

OPPIMATERIAALEJA

PUHEENVUOROJA

**RAPORTTEJA 201**

TUTKIMUKSIA



Marika Karulinna, Anna Lipsanen, Katariina Kiviluoto &  
Jari Alanen

ÖLJYNTORJUNTA  
SAARISTON  
ERITYISOLOSUHTEISSA  
ARCHOIL-hankkeen loppuraportti



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU  
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPPIMATERIAALEJA  
PUHEENVUOROJA  
**RAPORTTEJA 201**  
TUTKIMUKSIA

Marika Karulinna, Anna Lipsanen, Katariina Kiviluoto &  
Jari Alanen

# ÖLJYNTORJUNTA SAARISTON ERITYISOLOSUHTEISSA ARCHOIL-hankkeen loppuraportti



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU  
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus



CENTRAL BALTIC  
INTERREG IV A  
PROGRAMME  
2007–2013



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND  
**INVESTING IN YOUR FUTURE**

TURUN AMMATTIKORKEAKOULUN  
**RAPORTTEJA 201**

Turun ammattikorkeakoulu  
Turku 2014

ISBN 978-952-216-523-7 (pdf)  
ISSN 1459-7764 (elektroninen)  
Jakelu: <http://loki.turkuamk.fi>



# TIIVISTELMÄ

Marika Karulinna, Anna Lipsanen, Katariina Kiviluoto & Jari Alanen

*Öljyntorjunta saariston erityisolosuhteissa*

Turun ammattikorkeakoulun raportteja 201

86 s.

Turku: Turun ammattikorkeakoulu, 2014.

ISBN 978-952-216-523-7 (PDF)

ISSN 1459-7764 (elektroninen)

---

Saaristo-olosuhteissa tapahtuvan öljyntorjunnan tavoitteena on rajoittaa tai mahdollisuuksien mukaan jopa estää öljyn leviäminen saarten rantoihin. Jos öljyä kuitenkin pääsee rantaan, tulisi rantaan ajautuva öljy pyrkiä rajoittamaan mahdollisimman pienelle alueelle. Rikkonaisen saariston rantojen puhdistaminen ja öljyisen jätteen kerääminen ovat usein logistisesti erittäin haastavia tai jopa osin mahdottomia toteuttaa. Lisäksi rantojen puhdistaminen on kallista ja hidasta saaristo-olosuhteissa.

ARCHOIL-hankkeessa pyrittiin parantamaan erityisesti saaristoalueiden öljyntorjuntaan varautumista kartoitusten ja selvitystöiden avulla. Hankkeen tarkoituksena oli myös kehittää Suomen, Ruotsin ja Ahvenanmaan torjuntaviranomaisten välistä yhteistyötä sekä laatia johtamisjärjestelmä ja logistiikka-suunnitelma, joissa saariston erityisolosuhteet otetaan huomioon. Suunnittelussa huomioitiin luontoarvojen lisäksi sosioekonomiset seikat.

Hankkeen aikana tehtyjen selvitystöiden tulokset koottiin tietopaketti, joka käsittelee saariston öljyntorjunnan kannalta tärkeimpiä toimintoja, kuten mm. logistiikkaa, öljyntyneiden eläinten hoitoa ja riskiarvioita. Lisäksi laadittiin nopean toiminnan öljyntorjuntasuunnitelma saaristo-olosuhteisiin ja selvitettiin mahdollisia valmiuspulttauspaikkoja öljyvuomien pikaista kiinnittämistä varten. Työtä varten tarkasteltiin erityisesti suojeltavia kohteita syväväylän varrella. Myös rantatorjunnan järjestämisestä Saaristomerellä tehtiin oma selvitys.

Hankkeen keskeiset tavoitteet saavutettiin ja yhteistyö etenkin Ahvenanmaan ja Varsinais-Suomen pelastuslaitosten sekä Tukholman saaristoalueiden viranomaisten välillä on saanut uusia muotoja.

# SUMMARY

Marika Karulinna, Anna Lipsanen, Katariina Kiviluoto & Jari Alanen  
*Oil Spill Prevention Measures in Special Archipelago Circumstances*  
Reports from Turku University of Applied Sciences 201  
86 p.  
Turku: Turku University of Applied Sciences, 2014.

ISBN 978-952-216-523-7 (PDF)  
ISSN 1459-7764 (electronic)

---

The main goal of oil spill prevention measures in archipelago conditions is to prevent or even block the spreading of oil to shore. If oil gets to shore, it should be limited to as small an area as possible. The logistical challenges in archipelagos make the collecting of oily waste and cleaning the shores very difficult or even impossible. In addition, the cleaning of shores is extremely expensive and time-consuming in archipelago conditions.

The ARCHOIL project aimed to improve oil spill prevention measures in specific archipelago circumstances through mapping, surveys and study reports.

The aim was also to develop cooperation between the oil-spill prevention authorities in Finland, Sweden and the Åland Islands, and to prepare a management system and logistics plan, taking the special archipelago circumstances into account. Natural values, the aspects of economic activity and the development of collective bargaining were also taken into account when making the oil spill prevention plans.

The results of the analysis made during the project were compiled as an information package which handles the most important functions of oil spill prevention measures in archipelago circumstances, such as logistics, the care of oil-contaminated animals and risk assessment. In addition, a rapid oil spill response plan for archipelago circumstances was made and possible standby bolt places for quick oil boom attachment were looked into.

The analysis concentrated on areas to be protected around the deep-water channel that travels from the forecourt of Utö to the oil harbour of Naantali. A Bachelor's thesis about on shore oil spill prevention measures in the Archipelago Sea was also written.

The main objectives of the project were successfully met and cooperation especially between the rescue services of Åland Islands and Southwest Finland has taken new forms. The collaboration between the authorities around the Archipelago Sea area has also taken new forms.

# SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET	9
<b>I JOHDANTO</b>	10
<b>2 ARCHOIL-HANKKEEN TAUSTA JA TOTEUTUS</b>	12
2.1 Hanke- ja yhteistyökumppanit sekä rahoituslähteet	13
2.2 Hankkeen kehittämistavoitteet	14
2.3 Työmenetelmät ja tiedonlähteet	16
<b>3 ÖLJYNTORJUNNAN TAUSTAA</b>	17
3.1 Öljyn vaikutukset ympäristöön ja terveyteen	17
3.2 Öljyn keräämistä vaikeuttavat tekijät	20
3.3 Öljyntorjunnan tavoitetasot	21
<b>4 ÖLJYNTORJUNTA KÄYTÄNNÖSSÄ</b>	23
4.1 Onnettomuustilanteessa toimiminen	23
4.2 Keinot ja resurssit	26
<b>5 MERILIIKENNE SAARISTOSSA</b>	33
5.1 Syväväylä	34
5.2 Liikennemäärät saaristossa	36
5.3 Meriliikenteen turvallisuus	37
<b>6 NOPEAN TOIMINNAN ÖLJYNTORJUNTASUUNNITELMA</b>	39
6.1 Pikapuomin ominaisuudet ja käyttö	40
6.2 Puomien mahdolliset varastopaikat	40
6.3 Yhteistyökumppanit öljyntorjuntaoperaatiossa	42
<b>7 VALMIUSPULTTAUS</b>	44
7.1 Perusteluita valmiuspultaukselle	46
7.2 Pulttausmallit	50
7.3 Öljyn ohjaaminen rannoille	53

<b>8</b>	<b>LOGISTIIKKA</b>	<b>56</b>
8.1	Logistiset vaatimukset	57
8.2	Logistiset pisteet	59
8.3	Rantatorjunta saaristossa	62
8.4	Lintujen puhdistus	67
8.5	Jätehuolto	68
<b>9</b>	<b>KANSAINVÄLINEN YHTEISTYÖ</b>	<b>72</b>
9.1	Kansainvälisen yhteistyön tausta	72
9.2	ARCHOIL-hanke Ruotsissa ja Ahvenanmaalla	74
9.3	Rajat ylittävät viranomaisharjoitukset	75
9.4	Tutustumismatka Cuxhaveniin Saksaan	78
<b>10</b>	<b>JOHTOPÄÄTÖKSIÄ</b>	<b>82</b>
	<b>LÄHTEET</b>	<b>84</b>



# KÄYTETYT LYHENTEET

ALPE	Aluepelastuslaitos
BCU	Lintujen puhdistustoimiin suunniteltu, kolmesta kontista koostuva liikutettava hoitoyksikkö. Yksikkö on Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen hallinnassa.
BORIS2	Ympäristövahinkojen torjunnan tilannekuvajärjestelmä
PÖK	Perämeren öljyntorjunnan kehittämishanke vuosina 2011–2012
RVL	Rajavartiolaitos
SULKU	Turun ammattikorkeakoulun vetämä hanke, jossa selvitetään potentiaalisia valmiuspulttauspaiikkoja öljypuomeille Saaristomerellä. Projekti päättyi vuoden 2014 kesäkuussa.
SYKE	Suomen ympäristökeskus
Säilyminen	Useimmat öljyjakeet leviävät veden pinnalle ohueksi kalvoksi. Aallokossa ne sekoittuvat veteen, haihtuvat ja hyvissä olosuhteissa alkavat hajoamaan. Säilymisellä tarkoitetaan näiden vaikutuksia öljyyn.
SÖKÖ	Toimintamalli suuren öljyntorjuntaoperaation koordinointiin öljyntorjunnasta vastaaville viranomaisille
Trafi	Liikenteen turvallisuusvirasto
Öljyjae	Raakaöljystä tislataan useita muita öljyjakeita. Niiden käyttötarkoitus ja käyttäytyminen vaihtelevat jakeen ominaisuuksien mukaan.
ÖSRA	Öljysuojarahasto

# I JOHDANTO

Saaristomeren sekä Ahvenanmaan ja Tukholman saaristot muodostavat ainutlaatuisen alueen, jonka vetovoimaisuus perustuu pitkälti luontoarvoihin. Saaristoalueiden luontoa ja elinkeinoja uhkaavat kuitenkin monet tekijät, kuten esimerkiksi rehevöityminen ja luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen. Yhtenä merkittävänä uhkatekijänä voidaan pitää myös vilkastuneen meriliikenteen myötä kasvanutta alusöljyonnettomuuden riskiä. Vaikka suuremmilta onnettomuuksilta on toistaiseksi vältytty, tulee Suomen ympäristökeskuksen ympäristövahinkopäivystyksen tietoon vuosittain noin 50 öljyvahingon uhkaa tai varsinaista öljyvahinkoa merialueita koskien (Suomen ympäristökeskus SYKE 2013a).

Suomenlahti on Venäjän öljyviennin pääväylä, jota pitkin kuljetettiin esimerkiksi vuonna 2010 yli 150 miljoonaa tonnia öljyä. Vuonna 2010 avattu Utön ja Naantalin välinen syväväylä mahdollistaa yli 100 000 tonnia öljyä kuljetettävien tankkerien liikennöinnin myös Saaristomerellä, mikä lisää alueen onnettomuusriskiä. Saaristomerellä varaudutaan tällä hetkellä 20 000 tonnin öljyvahinkoon, eli kahden lastitankin repeytymiseen. Jo 500 tonnin öljyvahinko saattaa kuitenkin jossain olosuhteissa täyttää suuronnettomuuden tunnusmerkit ja aiheuttaa suurta vahinkoa. Esimerkiksi 5 000 tonnin öljyvahingosta voidaan arvioida koituvan todella mittavia vahinkoja, ja pelkästään rantatorjunnan ja muiden aineellisten menetysten kustannukset saattavat nousta jopa satoihin miljooniin euroihin, luonnolle ja vapaa-ajan asumiselle koituvista vahingoista puhumattakaan. Exxon Valdezin vuonna 1989 tapahtunut 50 000 tonnin öljyonnettomuus aiheutti Exxon Mobilille lähes kahden miljardin euron suorat kustannukset. (Ympäristöministeriö YM 2011.)

Öljyntorjuntaa on kehitetty Itämeren alueella jo pitkään, ja vaikka Suomen öljyntorjunnan tilanne on muihin Itämeren maihin verrattuna hyvä, on öljyntorjunnan järjestämisessä edelleen kehittämistarpeita (Jolma & Haapasaari 2014). Torjunnan kehittämisen painopiste on ollut erityisesti avomeritorjunnassa ja kalustohankinnoissa, mutta myös matalien vesialueiden torjuntaa tulisi kehittää (YM 2011; Jolma 2009). Öljyn kerääminen vedestä on huomatta-

vasti helpompaa, edullisempaa ja nopeampaa kuin sen siivoaminen ranta-alueilta (Jolma 2009). Öljyn leviäminen saariston kapeilta väyliltä saarten rannoille käy nopeasti, joten nimenomaan saaristoalueille soveltuvien öljyntorjunnan keinojen ja toimintamallien kehittämiseksi on ollut selkeä tarve.

Saaristo-olosuhteet aiheuttavat omanlaisensa haasteet öljyntorjunnalle. Kapeat väylät, rikkonainen rantaviiva ja karikkoiset vedet tekevät saaristoalueiden liikennöinnistä vaativaa. Vilkkaasti liikennöidyillä väylillä onnettomuusriskit kasvavat, ja onnettomuustilanteessa öljy on nopeasti saarten rannoilla.



**KUVA 1.** Saariston kapeilla väylillä on haastava navigoida (kuva: Shutterstock).

Turun ammattikorkeakoulu käynnisti marraskuussa 2012 reilun vuoden mittaisen ARCHOIL-hankkeen saaristo-olosuhteisiin räätälöidyn ja valtion rajat ylittävän öljyntorjuntavalmiuden kehittämiseksi. Hankkeen yhtenä päätarkoituksena oli kehittää nopean toiminnan toimintamalli, joka soveltuisi erityisesti saariston kapeille väylille ja tarjoaisi nopean ensiavun öljyvahinkotilanteessa sekä hidastaisi tai jopa estäisi öljyn leviämisen rannoille. Nopean toiminnan toimintamallin lisäksi ARCHOIL-hankkeessa laadittiin öljyntorjunnan tietopaketti kunnallisille viranhaltijoille sekä kehitettiin kansainvälistä viranomaisyhteistyötä Saaristomeren, Ahvenanmaan ja Tukholman saaristoalueiden viranomaisten välillä. Hankkeen erityisenä ansiona voidaan pitää Ahvenanmaan mukaantuloa saaristoalueiden öljyntorjunnan kehittämisen ja viranomaisyhteistyöhön, jonka ulkopuolella Ahvenanmaa on aiemmin pitkälti ollut.

## 2 ARCHOIL-HANKKEEN TAUSTA JA TOTEUTUS

ARCHOIL-hanke käynnistettiin, koska erityisesti saaristoalueiden erityisolosuhteita käsittelevälle öljyntorjuntahankkeelle on ollut selkeä tarve. ARCHOIL-hankkeen tavoitteena oli vastata nimenomaan saaristoalueiden öljyntorjunnan haasteisiin ja kehittää öljyntorjuntaa Saaristomeren alueella. Lisäksi hankkeessa kehitettiin saaristoalueiden maantieteelliset rajat ylittävää yhteistyötä Saaristomeren, Ahvenanmaan ja Tukholman saaristoissa.

Rannikkoalueiden öljyntorjuntaa on aiemmin selvitetty mm. suurten alusöljyvahinkojen rantatorjunnan koordinointiin keskittyneessä SÖKÖ-projektissa itärajalta aina Hankoniemeen asti ulottuvalla alueella. SÖKÖ-projektissa laadittiin toimintamalli suuren öljyntorjuntaoperaation koordinointiin rannikon öljyntorjunnasta vastaaville viranomaisille. Lisäksi öljyntorjunta-aihetta on käsitelty PÖK-projektissa, joka keskittyi Perämeren alueen öljyntorjuntavalmiuden parantamiseen. Saaristomerellä vastaavia hankkeita ei kuitenkaan ole toteutettu, vaikka alue on erityisen haastava öljyntorjunnan kannalta. Hankeajan lyhyiden, alueen vaativuuden ja hankkeen kansainvälisen ulottuvuuden vuoksi ARCHOIL-hankkeessa ei tähdätty yhtä perinpohjaiseen selvitystyöhön kuin SÖKÖ-hankkeissa.

Saaristomeren alueellisesta laajuudesta, vesiliikenteen suuresta määrästä ja hankkeen vain reilun vuoden pituisesta toteuttamisajasta johtuen hankkeessa keskityttiin Utöstä Naantaliin öljysatamaan johtavan syväväylän alueelle ja muut laivaväylät rajattiin hankkeen ulkopuolelle. Syväväylää pitkin kuljetaan Saaristomeren osalta suurimmat raakaöljylastit ja öljyn jalostustuotteita. Väylää käyttävät myös bulkkirahtiliikenne, matkustaja-alukset sekä lisäksi kesäaikaan pienikokoisemmat alukset. Hankkeessa tarkasteltiin pelkästään öljyntorjuntaa, ja kemikaalivahingot rajattiin niin ikään hankkeen ulkopuolelle.



**KUVA 2.** Saaristomeri on vilkeästi liikennöity (kuva: Marika Karulinna).

ARCHOIL-hankkeessa pyrittiin parantamaan alueellista varautumista öljyvahinkoon ja tarkastelemaan aluetta öljyntorjunnan näkökulmasta. Selvitystöiden sekä ongelmakohtien ja -tekijöiden rajaamisen avulla öljyntorjuntaa on voitu tarkastella teoreettisena kokonaisuutena. Hankkeen myötä on muodostettu kattava kuva Saaristomeren öljyntorjunnasta kokonaisuutena, ja tätä on käytetty pohjana suunniteltaessa uusia ratkaisumalleja öljyntorjunnan alueellisiin haasteisiin. Kokonaiskuvan muodostaminen edesauttaa viranomaisten toimintavarmuutta myös todellisessa öljyonnettomuustilanteessa.

## 2.1 HANKE- JA YHTEISTYÖKUMPPANIT SEKÄ RAHOITUSLÄHTEET

Kansainvälisen ARCHOIL-hankkeen pääpartnerina toimi Turun ammattikorkeakoulu. Hankkeessa toimi päätoiminen projektipäällikkö ja projekti-koordinaattori. Lisäksi hankkeessa oli mukana Turun ammattikorkeakoulun opiskelijoita, opettajia ja muita asiantuntijoita. Hankkeen muut partnerit tulivat Ahvenanmaalta (Högskolan på Åland), Suomesta (Haaga-Helia ammattikorkeakoulu) ja Ruotsista (Myndigheten för Säkerhet och Beredskap (MSB)).

Hankkeen rahoittajana toimi Central Baltic Interreg IVA Programme vuosina 2007–2013. Suomessa hanke sai lisäksi kansallista vastinrahaa Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta. Hankkeen kokonaisbudjetti oli 505 003 €, ja hanke kesti vuoden 2012 marraskuun alusta vuoden 2014 huhtikuun loppuun.

Käytännönläheistä yhteistyötä tehtiin erityisesti Suomen ympäristökeskuksen, Varsinais-Suomen ELY-keskuksen ja Varsinais-Suomen pelastuslaitoksen (ALPE) kanssa. Muita tärkeitä yhteistyökumppaneita olivat mm. Saaristomeren Meripuolustusalue, Merivartiosto, NesteOil Oyj, Meripelastusseura, Metsähallitus ja alueen satamat.

Yhteistyötä tehtiin aktiivisesti lisäksi Saaristomeren alueen kuntien kanssa. Tavoitteena oli laatia mahdollisimman tarkoituksenmukainen ja toimiva öljyntorjunnan tietopaketti kunnan viranomaisten käyttöön.

Yhteistyön merkitys hankkeen partnereiden ja muiden aktiivisten yhteistyökumppaneiden kanssa on ollut hankkeen onnistumiselle elinehto. Erityisen tärkeäksi nousi yhteistyö Varsinais-Suomen aluepelastuslaitoksen kanssa, jota ilman hankkeen tulokset olisivat jääneet teoreettisiksi. Hankkeen alusta alkaen oli selvää, että toimivan ja aidon työkalun aikaansaaminen saaristoalueiden öljyntorjuntaan onnistuu vain tiiviissä yhteistyössä pelastusalan ammattilaisten ja Suomen ympäristökeskuksen asiantuntijoiden kanssa.

## 2.2 HANKKEEN KEHITTÄMISTAVOITTEET

ARCHOIL-hankkeen tavoitteena oli etsiä uusia toimintamalleja öljyntorjuntaan saaristo-olosuhteissa. Tarkoituksena oli myös tuottaa työkalu, jonka avulla viranomaisten öljyntorjuntatoimet tehostuvat, ja niissä voidaan ylittää lain määräämä minimitaso.

#### ARCHOIL-hankkeen tavoitteet:

- uusi kansainvälinen yhteistoimintamalli
- logistiikan kehittäminen saaristossa
- nopean toiminnan öljyntorjuntasuunnitelma
- valmiuspulttaussuunnittelu
- öljyntorjunnan tietopaketti kuntien viranomaisille.

Hankkeen keskeisenä tavoitteena oli yhteistoimintamalli, jonka avulla hyviä käytänteitä otetaan käyttöön eri maiden ja alueiden välillä. Yhteistyön tehostaminen Suomen, Ruotsin ja Ahvenanmaan viranomaisten välillä oli tärkeä osa hanketta. Tavoitteena oli kehittää saaristoalueiden öljyntorjunnan johtamisjärjestelmiä erityisesti Varsinais-Suomessa, Ahvenanmaalla ja Tukholman saaristossa. Lisäksi kehitettiin öljyntorjunnan logistiikkaa ja sopimustoimintaa. Hankkeen kansainvälisistä ulottuvuuksista kerrotaan lisää luvussa 6.

Hankkeen alueellisena tavoitteena oli lisäksi tuottaa Saaristomerta ympäröivien kuntien viranomaisille koulutuspaketti öljyntorjunnan taustasta ja öljyvahinkotilanteesta toimimisesta. Tästä on julkaistu oma raporttinsa nimellä ”Öljyvahingosta onnistuneeseen öljyntorjuntaan – tietopaketti kunnan viranhaltijoille” (Alanen ym. 2014), joka on saatavilla Turun ammattikorkeakoulun internetsivuilla. Koulutuspaketti on tulossa esille myös Varsinais-Suomen aluepelastuslaitoksen kotisivuille.

ARCHOIL-hankkeen tavoitteena oli lisäksi löytää syväväylältä arvokkaat luontokohteet ja riskialueet sekä selvittää logistisia pisteitä ja kuljetusten mahdollisuutta. Myös rantatorjunnan haasteet selvitettiin hankkeessa tehdyssä opinnäytetyössä ”Rantatorjunta saaristomerellä alusöljyvahingossa” (Lipsanen 2013). ARCHOIL-hankkeen rinnalla on toteutettu myös Varsinais-Suomen liiton ja Turun kaupungin rahoittamaa SULKU-projektia, jossa on tehty syväväylän alueelle omaa valmiuspulttaussuunnitelmaa.

## 2.3 TYÖMENETELMÄT JA TIEDONLÄHTEET

Kartta- ja ilmakuva-aineistoja sekä merikortteja on hyödynnetty kaikissa hankkeen tuotoksissa. Taustatietoja on selvitetty mm. alueen jätetoimijoista ja maantielauttojen ominaisuuksista. Merikortteja on tutkittu paljon, ja saatavilla olevaa paikkatietoa on pyritty hyödyntämään laajalti. Hankkeessa käytetty luontoarvoja koskeva tieto on saatu OILRISK-hankkeesta, Metsähallitukselta, Lounaispaikasta sekä ympäristöhallinnon avoimen paikkatiedon palvelusta OIVA:sta. Karttapohjat ovat Maanmittauslaitoksen aineistoa.

Rantatorjuntaan liittyvät saaristosovellukset on kehitetty hankkeeseen liittyneessä opinnäytetyössä. Logistiikan suunnittelu on lähtenyt käyntiin SÖKÖ II -manuaalin pohjalta, ja sitä on täydennetty ja muokattu saariston tarpeisiin. Lintujen puhdistusyksikön sijoittamista alueelle tutkittiin logistiikkaan liittyvien maastotöiden yhteydessä Aluepelastuslaitoksen pyynnöstä.

ARCHOIL-hankkeen riskianalyysi on tehty Emmi Niemen (2012) opinnäytetyötä mukaillen. Analyysia on ollut tekemässä myös öljytankkeri Masteran kapteeni Jan Henriksson.



## 3 ÖLJYNTORJUNNAN TAUSTAA

Öljystä puhuttaessa tarkoitetaan useimmiten raakaöljyä, jota pumpataan maasta ja merenpohjasta. Raakaöljy on mustaa, keskiraskasta, tervamaista öljyä, josta kaikki muut öljyjaloitteet tislataan. Raskas polttoöljy on suurten laivojen pääasiallinen polttoaine. Raskas polttoöljy on tislauksjäänöstä, joka raakaöljystä jää kevyempien osien tislaututtua pois. Kevyt polttoöljy tai diesel on juoksevaa, yleisesti polttoaineena käytettyä öljyä. Kevyt polttoöljy koostuu raakaöljyn kevyistä ainesosista, ja se haihtuu helposti lämpimissä olosuhteissa. (Energiateollisuus ry 2013.)

### 3.1 ÖLJYN VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN JA TERVEYTEEN

Öljyn leviämiseen ja käyttäytymiseen vaikuttavat muun muassa öljyn laatu, määrä ja sääolosuhteet. Öljy käyttäytyy maalla ja vedessä eri tavoin. Merellä leviäminen tapahtuu nopeammin ja sitä on vaikeampi ennakoita. Öljyn olomuoto voi myös muuttua mekaanisen rasituksen ja valon vaikutuksesta. Raskaimmat jakeet saattavat painua pohjaan, missä ne sedimentoituvat ja voivat vaikuttaa ekosysteemiin hyvin pitkäaikaisesti. Maalla öljy imeytyy ja sekoittuu maa-ainekseen, ja se voi ajan mittaan saastuttaa esimerkiksi pohjavesiä. (Leskinen 2012.)



**KUVA 3.** *Öljy voi vaikuttaa kalojen elintarvikekelvopisuuteen (kuva: Shutterstock).*

Öljyvahingolla on sekä ympäristöön että eliöihin kohdistuvia vaikutuksia, sillä öljy on kaikille eliöille myrkyllinen yhdiste. Myrkyllisimpiä öljyn ainesosia ovat PAH-yhdisteet. Ne ovat pysyviä, kerääntyviä ja rikastuvia karsinogeenisia ja mutageenisia aineita, jotka aiheuttavat eläimille lisääntymis- ja käytöshäiriöitä ja saattavat vaikuttaa niiden kasvuun ja yleistilaan. Öljyperäiset hiilivedyt joutuvat eliöihin ravinnon mukana tai rasvaliukoisina yhdisteinä suoraan pintakudoksien läpi. Öljy myös kiinnittyy tiukasti erilaisille pinnoille, joten sitä on vaikea irrottaa esimerkiksi kivistä tai lintujen höyhenpeitteestä. (Leskinen 2012.)

Öljyonnettomuudella on sekä elinkeinotoimintaan että vapaa-aikaan liittyviä vaikutuksia. Onkin hyvä pohtia, voidaanko esimerkiksi tärkeimmät kalastuskohteet ja kalankasvatusalueet suojata ja onko riskialueilla varauduttu öljyvahinkoon riittävästi.

Vaikka öljyä saataisiin kerättyä tehokkaasti, siitä ehtii liukenemaan ja sekoittumaan yhdisteitä meriveteen, mikä saattaa vaikuttaa esimerkiksi kaloihin makuhaittoina tai merieliöstöön kuntoisuutta heikentävästi. Vaikutukset eläin- ja kasviplanktonissa heijastuvat ylemmille tasoille, ja monet öljyn sisältämistä myrkyllisistä yhdisteistä rikastuvat ravintoketjussa. Veteen päässyt öljy vaikuttaa myös vedenalaiseen lajistoon, esimerkiksi kaloihin, ja tätä kautta öljy saattaa kulkeutua ravinnon mukana myös ihmisiin. Öljystä ilmaan haihtuneet yhdisteet saattavat aiheuttaa palovaaran ja hengitysongelmia alueella oleskeleville ihmisille laajoillakin alueilla. (Lehmuskoski 2013.)



**KUVA 4.** Haahka on yksi todennäköisesti öljyvahingosta kärsivistä lajeista (kuva: Shutterstock).

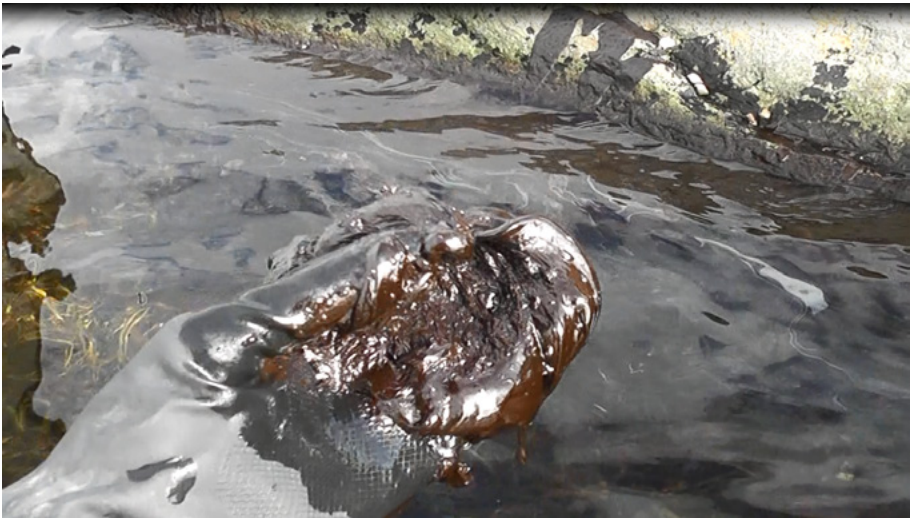
Halutessaan kansalaiset voivat osallistua organisoituun öljyntorjuntatoimintaan viranomaisten ohjeistuksen alaisina. Ilman suojarustusta ja ohjeistusta öljyntorjuntaan ei kuitenkaan tule ryhtyä. Viranomaiset antavat tarpeen tullen tarkempia ohjeita öljyyntyneellä alueella toimimisesta ja liikkumisesta. (Lehmuskoski 2006, 7–9.)

Öljyyntyneellä alueella huomioitavat varotoimet:

- Öljystä haihtuvat yhdisteet ärsyttävät hengitysteitä.
- Öljyn saattaa aiheuttaa päänsärkyä ja huonovointisuutta.
- Öljyn aiheuttaa varsinkin kesällä syttymisvaaran, joten tulenteke öljyyntyneellä alueella on kielletty.
- Öljyn kanssa tekemisissä olevilla henkilöillä on oltava asianmukainen suojarustus.
- Öljyyntyneellä alueella liikkuminen rajoitetaan, esimerkiksi vesiliikenneväyliä voidaan joutua sulkemaan. Lisäksi torjuntatoimiin liittyvä maantieliikenne on etusijalla.

## 3.2 ÖLJYN KERÄÄMISTÄ VAIKEUTTAVAT TEKIJÄT

Maailmalla pääsee vuosittain meriin enemmän öljyä pieninä päästöinä kuin suurista onnettomuuksista. Itämeren alueella päästöjä valvotaan, ja valvonta-toiminta on pienentänyt päästöjen kokoa ja määrää. (SYKE 2014b.)



**KUVA 5.** Öljy muodostaa veden kanssa usein emulsion (kuva: David Kjellin, MSB).

Laivojen polttoaineena käytetty raskas polttoöljy on öljyistä kaikkein arvaamattominta. Se saattaa kellua tai vajota pohjaan, eikä siitä juurikaan enää haihdu yhdisteitä. Raskaan polttoöljyn pinnan alle vajonneet päästöt saattavat siis jäädä täysin huomaamatta, ja raskaan polttoöljyn poisto on vaikeaa. Meren pohjasta öljyä ei voida kunnolla kerätä tai se on lähes mahdotonta, sillä siihen ei ole riittävää tekniikkaa. Viileässä raskas polttoöljy jähmettyy, eikä se liiku lämmittämättä öljynkeräysputkistoissa (Työterveyslaitos 2011a). Koska öljy on niin vaikea havaita ja poistaa, myös sen ekologisia vaikutuksia on vaikea arvioida. Pohjaan vajotessaan öljy vahingoittaa kutuja, simpukkakantoja ja planktoneita. Vedenalaisen luonnon suojeleminen on tärkeä tiedostaa torjuntaa suunniteltaessa, ja tunnetut esiintymät esimerkiksi meriajokkaan osalta tulisi suojata öljyltä. Meriajokas on yksi Itämeren avainlajeista, ja sen esiintymät ovat vähentyneet viime vuosien aikana. (Arponen 2014.)

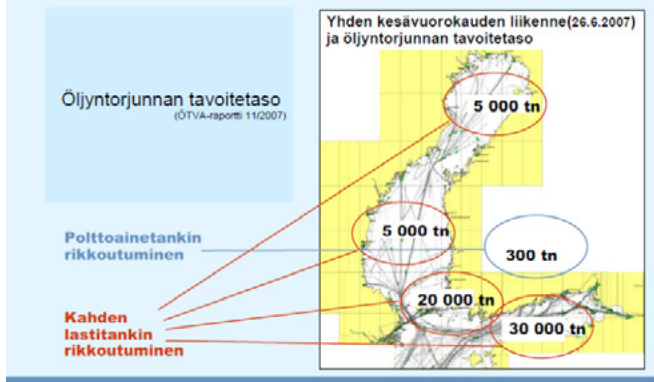
Öljyn kerääminen veden pinnalta on sitä tehokkaampaa, mitä paksumpi kerros öljyä on veden pinnalla. Leviämisen ehkäiseminen on juuri tämän vuoksi erityisen tärkeä torjuntatoimenpide. Öljyn ja veden sekoittuminen saa aikaan emulsioita ja dispersioita, jotka käyttäytyvät vesimassassa toisin kuin puhdas öljy. Emulsioiden ja dispersioiden tilavuus on myös huomattavasti suurempi kuin pelkän öljyn. Öljyn haihtuminen ja bakteeritoiminnan aiheuttama biohajoaminen vaativat melko lämpimät olosuhteet ollakseen tehokkaita, minkä vuoksi talviseen aikaan öljymäärän luontainen väheneminen on vaatimatonta. Vaikka öljyn kerääminen vedestä onnistuisi parhaalla mahdollisella tavalla, jää öljyä ja siitä liuenneita yhdisteitä aina jonkin verran veteen ja ekosysteemiin. (Luoma 2010, 15.)

Öljyn tehokas keräysaika riippuu sekä öljyلاadusta että vallitsevista olosuhteista. Tyypillinen venäläinen raakaöljy leviää nopeasti, ja sen tehokas keräämisaika avomerellä jäättömissä olosuhteissa on enintään kolme vuorokautta. Raskaan polttoöljyn tehokas keräämisaika voi olla jopa kymmenen vuorokautta, jos öljy ei ole ajelehtinut rannikolle. (Itämeriportaali 2013.) Kevyt polttoöljy saattaa haihtua lämpötilasta riippuen muutamassa tunnissa, joten sen kerääminen on usein tehotonta. (OVA-ohje 2011b.)

### 3.3 ÖLJYNTORJUNNAN TAVOITETASOT

Suomen ympäristökeskus SYKE on laskenut öljyntorjunnan tavoitetasot Suomessa eri merialueille (kuvio 1). Suomenlahdella vähimmäistavoite on 30 000 tonnia, Saaristomerellä 20 000 tonnia, Ahvenanmerellä 15 000 tonnia, Pohjanlahdella 5 000 tonnia ja Saimaalla 300 tonnia. Tarkoituksena on saada nämä määrät talteen öljyvahingossa avovesiaikana kolmen vuorokauden ja jääolosuhteissa kymmenen vuorokauden kuluessa. Määrät vastaavat alueella liikkuvan suurimman aluksen kahden lastitankin yhteistä kokoa vastaavaa öljymäärää. (Suomen ympäristö 2007; Jolma 2009.)

## Varautumisen tavoitetasot



**KUVIO 1.** Öljyntorjunnan tavoitetasot (kuva: Merja Hietala, SYKE).

# 4 ÖLJYNTORJUNTA KÄYTÄNNÖSSÄ

Öljyonnettomuuksia on mahdollista ennaltaehkäistä ja niihin kannattaa varautua myös saaristoalueilla. Näin öljyonnettomuuden kuluja ja vaikutuksia voidaan minimoida. Suuren öljyonnettomuuden vaikutukset ja kustannukset ovat joka tapauksessa merkittäviä, joten paras ja edullisin keino on ennaltaehkäisy. Puhutaankin niin kutsutusta kymppisäännöstä, jonka mukaan öljyn puomittaminen on kymmenen kertaa kalliimpaa kuin vuodon tukkiminen, ja rantojen siivoaminen vielä kymmenen kertaa kalliimpaa kuin öljyn puomittaminen. (Esri Finland 2012, 10; Valtion tarkastusvirasto 2014, 123.)

## 4.1 ONNETTOMUUSTILANTEESSA TOIMIMINEN

Öljyntorjuntatilanteessa tehtävänjaon on oltava selvillä ja viranomaisten ohjeita on noudatettava. Suomessa öljyntorjunta on jaettu eri vaiheisiin. Ensi-torjunta käsittää esimerkiksi haverialuksen oman miehistön välittömät toimet öljyvuodon torjumiseksi. Alkuvaiheen torjuntaan sisältyy välttämättömät torjuntatoimet vahingon rajoittamiseksi ja öljyn keräämiseksi. Jälkitorjunnan tavoitteena on likaantuneen rannikon tai ranta-alueen puhdistaminen ja kunnostaminen. Ennallistaminen on jatkoa öljyntorjunnalle, ja sen tarkoituksena on vaurioituneen vesialueen, rannikon, maaperän tai pohjaveden palauttamista ennen vahinkoa edeltäneeseen tilaan. (Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, osa 0, 9–11.)



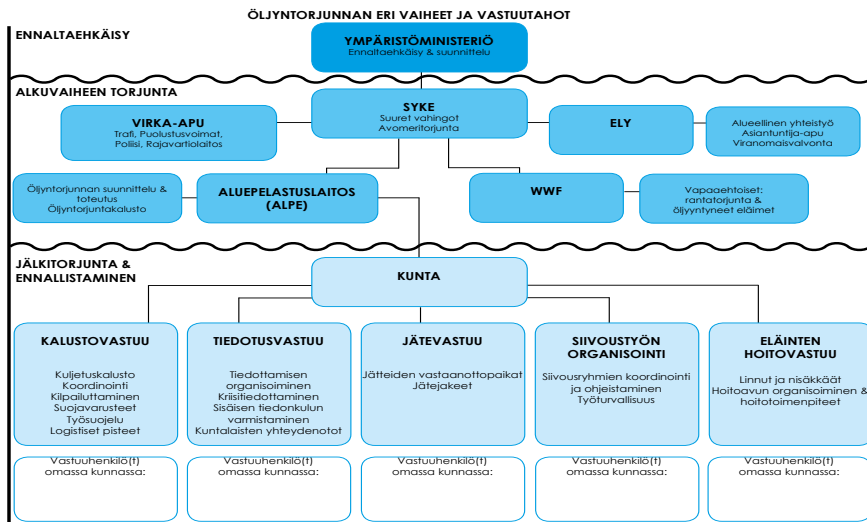
**KUVA 6.** Puomitettu onnettomuusalus Pansion öljyntorjuntaharjoituksessa 2013 (kuva: Juha Kääriä).

Onnettomuustilanteessa öljyntorjunnan ensisijainen tehtävä on estää öljyn leviäminen. Jo haverialuksen miehistö voi mahdollisuuksien mukaan aloittaa torjuntatyöt, ja muut öljyntorjuntaan osallistuvat tahot tulevat torjuntatyön tueksi mahdollisimman pian.

#### 4.1.1 Vastuunjako

Suomessa öljyntorjuntatilanteeseen on määritelty tarkka vastuunjako, jota viranomaiset noudattavat. Vastuunjako on määritelty öljyvahinkojen torjuntalaissa (1673/2009), ja sen mukaan torjuntaviranomaisia ovat ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus, liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, Puolustusvoimat, poliisi, Suomen rajavartiolaitos, ELY-keskukset, alueellinen pelastuslaitos ja kunnat. Lisäksi Meritaito Oy:ltä löytyy öljyntorjuntaan soveltuvaa kalustoa. WWF Suomi koordinoi vapaaehtoisia öljyntorjuntajoukkoja, ja heidät kutsutaan tarvittaessa apuun. Vapaaehtoiset toimivat kuitenkin aina viranomaisten ohjeiden mukaan. (Lipsanen 2013.)





**KUVIO 2.** Vastuunjako öljyntorjuntatilanteessa (kaavio: Katariina Kiviluoto ympäristöministeriön [2011] kuviota mukailleen).

Suurilla vesialueilla tapahtuneiden öljyvahinkojen kohdalla, onnettomuuden laajuudesta ja päästön suuruudesta riippuen, Syke asettaa torjuntatöiden johtajan tai ottaa johtovastuun ja huolehtii torjunnan etenemisestä. Alueellinen pelastustoimi vastaa maa-alueellaan, sisävesillä sekä rannikolla tapahtuvasta öljyntorjunnasta (Turku 2013).

#### 4.1.2 Öljyntorjunnan vaiheet

Alusöljyvahingossa saaristossa, etenkin sisäsaaristossa, öljyntorjunnan aloittaa yleensä alueellinen pelastuslaitos saatuaan hälytyksen. Pelastuslaitos voi myös kutsua toimintaan mukaan virka-apuviranomaisia, kuten esimerkiksi merivoimat tai rajavartiolaitoksen. Pienemmissä vahingoissa aluepelastuslaitos voi hoitaa öljyntorjuntatyöt alusta loppuun yhdessä kunnan viranomaisten kanssa. (Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, osa 2, 16–17.)

Torjuntatyö voi vahingosta riippuen kestää päivistä kuukausiin. Mikäli öljy on päässyt alkuvaiheen torjuntatyöstä huolimatta leviämään rannoille, voi siivoustyön määrä olla varsin mittava. Jälkitorjunta on pitkälti käsityötä, joten resurssien saatavuus on varmistettava vahinkoalueella sijaitsevien kuntien kesken (Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, osa 2, 5).

### 4.1.3 Vuodenaikojen vaikutus öljyntorjuntatoimiin

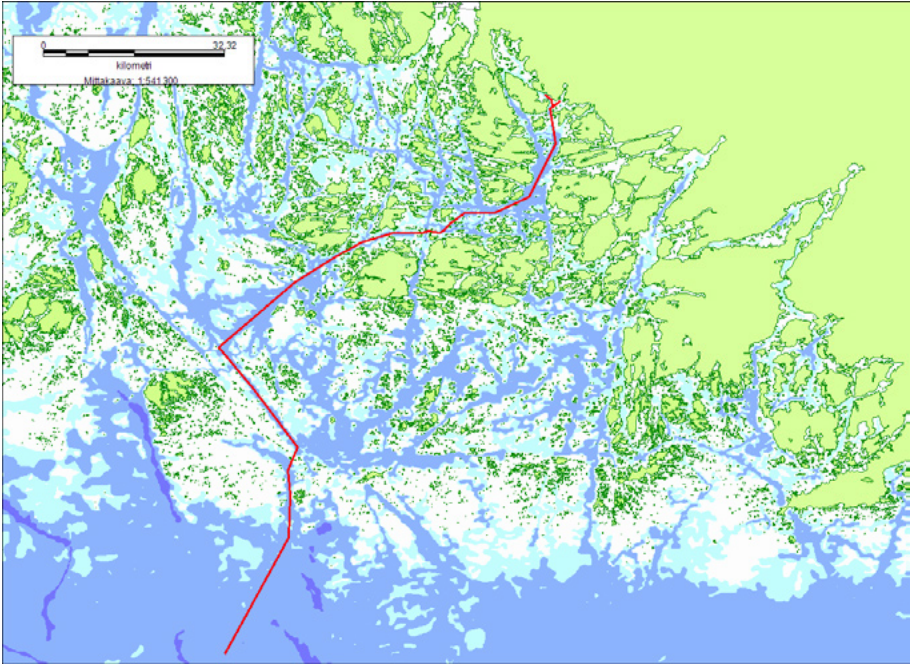
Kelirikon aikana vesillä liikkumiseen voidaan tarvita avuksi jäänmurtajia, ja kevyellä kalustolla liikkuminen ei välttämättä onnistu lainkaan. Ilmatyyny-aluksien ja hydrokoptereiden käyttömahdollisuudet ja käytettävissä olevat määrät ovat rajallisia. Talvella jään kantavuus määrittää pitkälti sen, millaista kalustoa voidaan käyttää kuljetuksiin. Jäätteitä kannattaa myös hyödyntää mahdollisuuksien mukaan jätekuljetuksiin, mikäli saaristoon on varastoitu öljyistä jätettä. (Halonen 2013.)

Varsinkin paksut jäät väylien reunoilla voivat olla hyödyllisiä, sillä ne estävät luontaisesti öljyä leviämästä. Öljy pääsee liikkumaan ainoastaan väylällä, missä sen keräämiseen voidaan saada jäiden ansiosta enemmän aikaa. Öljyn kerääminen jään alta tai seasta on erittäin haastavaa, sillä suuret lohkat eivät kulkeudu keräysjärjestelmissä, ja pienet jäänpalaset vievät paljon säiliötilaa. (Halonen 2013.)

Öljyonnettomuusriskit ovat kesäaikaan hieman pienemmät, sillä öljylautta käyttäytyy melko ennakoitavasti ja se liikkuu esimerkiksi tuulten mukana. Lämpimällä säällä öljy pääsee myös haihtumaan, ja sitä on mahdollista kerätä tehokkaammin. (Halonen 2013.)

## 4.2 KEINOT JA RESURSSIT

Öljyntorjuntaan on Saaristomerellä käytettävissä erilaista avomerelle, rantavee-teen ja rantorjuntaan soveltuvaa kalustoa. Niiden tehokkuus ja toiminta-alueet vaihtelevat kuitenkin paljon. Esimerkiksi SYKE:n öljyntorjunta-alukset Louhi, Halli ja Hylje eivät Saaristomerellä kykene liikkumaan juurikaan väylien ulkopuolelle. Ulkosaaristossa tapahtuvien vahinkojen osalta tyhjennysmatkoihin voi kulua paljon tehokasta keräysaikaa.



**KARTTA 1.** *Syvyysvyöhykkeet (karttapohja: Maanmittauslaitos 2013).*

Suomen ympäristökeskuksen öljyntorjunta-alukset ovat melko suuria, ja ne vaativat noin viiden metrin syvyydeltä vettä toimiakseen turvallisesti. Kartasta 1 on havaittavissa, miten paljon Saaristomerén alueella on vaaleita alueita, joille öljyntorjunta-alukset eivät pääsääntöisesti pääse. Aluepelastuslaitoksen huomattavasti kevyempi venekalusto pääsee näillä alueilla kulkemaan, mutta alusten keräyskapasiteetit ja keräysvälineiden tehokkuus vaihtelevat. (Ympäristö 2013b.)

Jotta keräävästä kalustosta saataisiin irti mahdollisimman paljon, on öljy pyrittävä pitämään sellaisella alueella, josta se voidaan kerätä suurella kalustolla. Mikäli tämä ei onnistu, vaan käytetään pienemmän kapasiteetin kalustoa, tulisi kalustolle järjestää sekä tankkaus- että tyhjennysmahdollisuus lähialueelle. Tyhjennykset voidaan tehdä esimerkiksi ankkuroitavaan, kelluvaan säiliöön tai toiseen, suurempaan laivaan. Tyhjennykset täytyy hoitaa siten, että niistä ei aiheudu uuden päästön riskiä. (Jolma 2013.)

Varsinais-Suomen aluepelastuslaitoksella on muutamia suuria aluksia, joihin voidaan liittää öljyntorjuntavälineistöä, esimerkiksi harjakeräimiä. Pienempää venekalustoa on enemmän. Myös puolustusvoimien ja rajavartiolaitoksen aluskalusto on käytettävissä torjuntatöiden akuutissa vaiheessa. Viranomaisien täytyy kuitenkin myös öljyvahingon aikana kyetä huolehtimaan muista lakisääteisistä tehtävistä, joten kaikkea kalustoa ei saada irrotettua öljyntorjuntatehtäviin. (Virto 2014.)



**KUVA 7.** Aluepelastuslaitoksen vene levittämässä puomi öljyntorjuntaharjoituksessa Pansiossa 2013 (kuva: Juha Kääriä).

#### 4.2.1 Varuste- ja henkilöhuolto

Öljyntorjunnassa vaaditut varusteet ovat pääasiassa sellaisia, että niitä ei voida varastoida pitkiä aikoja, sillä ne vanhenevat nopeasti. Muovi ei kestä esimerkiksi valoa tai pitkäaikaista varastointia, vaan se hapertuu, minkä jälkeen se ei ole enää käyttökelpoinen. Materiaalien tiiviys on erittäin tärkeää turvallisen toiminnan takaamiseksi. Varastointi ei ole myöskään logistisesti tai taloudellisesti ajatellen järkevää. (Nurminen 2013.)

**TAULUKKO I.** Öljyntorjunnassa tarvittavaa varusteistoa (Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, osa 14, 5; Lehmuskoski 2013, 8–10.

Venekalusto	Letkuja, pumppuja, putkia, harjoja, nostureita, säiliöitä, skimmereitä, puomia, suojaustarvikkeita
Rantatorjunta	Aggregaatteja, kelluvia keräimiä, pumppuja, letkuja, säiliöitä, imeytysmattoa, suojapeitteitä, imeytyspuomia, kuljetuskalustoa, ensiapuvälineistö
Kuljetuskalusto	Suojausvälineistöä
Öljyn koneellinen kerääminen rannoilta	Kaivinkoneita, mönkijöitä, kauhoja, harjakauhoja, jätesäiliöitä, kuljetuskalustoa
Öljyn manuaalinen kerääminen	Erikokoisia harjoja, lapioita, haravoita, ämpäreitä, saaveja, kauhoja, muovipusseja, jätessäkkejä, narua, teippiä, eristysnauhaa
Eläinten kerääminen ja pyydystäminen	Suljettavia tynnyreitä, muovipusseja, pahvilaatikoita, haaveja, merkintävälineet, kertakäyttöisiä nitrilihanskoja, kylmäkontteja kuolleiden eläinten säilyttämiseen
Eläinten puhdistus	Vettä, sähköä, uima-altaita, astianpesuainetta, ruokaöljyä, härkejä ja rakennusmateriaalia, rehuja
Henkilösuojaus (kaikki likaiset alueet)	Sadeasuja, kertakäyttöhaalareita, kumisaappaita, suojalasit, kumihanskoja, hengityssuojaimia, ilmastointiteippiä

Henkilökohtaisten suojavaarusteiden saumat tulee teipata, ja kädessä oleva oranssi nauha kertoo henkilön olevan ensiaputaitoinen. Suojalasit suojaavat roiskeilta. Mikäli öljystä vapautuu haihtuvia yhdisteitä, myös hengityssuojain on hyvä olla. Puhdistusvälineenä voidaan käyttää myös esimerkiksi öljyntorjuntaan suunniteltua manuaalista harjakeräintä, ns. Lori-settiä (kuva 8). (Ryan 2013b.)



**KUVA 8.** Rantatorjuntaan tarvittavat varusteet (kuva: Marika Karulinna).

Henkilöhuolto täytyy suunnitella aina tapauskohtaisesti. Tavoitteena on, että huoltoyksikkö saadaan järjestettyä lähelle keräystyömaita, mutta saaristossa kuljetusmatkat voivat silti olla pitkiä. Henkilöhuoltoon sopivia paikkoja ovat esimerkiksi koulut ja virastotalot, joissa on keittiötilat ja kunnollinen peseytymismahdollisuus. Majoitus voidaan ääritilanteessa järjestää vaikka teltoissa, mikäli kunnollisia ja riittäviä sisätiloja ei ole käytettävissä. (Lehmuskoski 2013; Ryan 2013a.)

Henkilöstöhuollon ja pienten keräystyömaiden kuljetuslogistiikka kannattaa hoitaa samalla kalustolla ja yhteisillä kuljetuksilla, mikäli mahdollista. Kuljettamisen tulee tapahtua aina mahdollisuuksien mukaan puhtaiden rantojen kautta, jotta kalusto ei öljyynny, eikä öljyä levitetä turhaan puhtaille alueille (Lehmuskoski 2013).

## 4.2.2 WWF Suomen öljyntorjuntajoukot

WWF Suomen öljyntorjuntajoukoilla on merkittävä rooli käytännön torjunnassa. Vapaaehtoisorganisaatio harjoittelee öljyntorjuntaa, on hyvin järjestäytynyt ja toimii tositilanteessa SYKE:n tai pelastuslaitoksen alaisuudessa. Vapaaehtoiseksi voi ilmoittautua kuka tahansa perusterve, 18–69-vuotias henkilö. (Lehmuskoski 2013.)

WWF tekee paljon henkilöresursseja vaativaa työtä eli rekrytoi vapaaehtoisia, hankkii kuljetuskalustoa, kartoittaa rantojen öljyyntymistä sekä etsii, pyydystää ja hoitaa öljyyntyneitä lintuja. Vapaaehtoisten varustehankinta täytyy aloittaa välittömästi, jotta torjuntaan ei tule tarpeettomia taukoja suojavausteiden puutteen vuoksi. WWF:n öljyntorjuntajoukot voivat hoitaa myös mahdollisen rantojen suojaamisen, sillä työ vaatii henkilötyövoimaa. WWF:n vapaaehtoiset tietävät, miten kentällä kuuluu toimia ja miten torjuntatyö tehdään turvallisesti. (Ryan 2013a.)

WWF Suomen järjestämät öljyntorjunnan kurssit ovat suosittuja. Vapaaehtoiseksi ilmoittautuminen ei vaadi kurssin käymistä, mutta se on suositeltavaa. Järjestäytyneisyydellä ja vapaaehtoisrekisterillä saadaan merkittävä etu sekä toimintanopeuden että tavallisten ihmisten voimaantumisen ja osallistamisen kautta. Kun toiminta on järjestäytyntä ja yksittäinen ihminen voi ottaa siihen halutessaan osaa, vältetään turhalta työltä, ja torjuntatyö sujuu sekä ihmisten että ympäristön kannalta mahdollisimman turvallisesti. WWF vastaa uusien vapaaehtoisten värväämisestä. On hyvin todennäköistä, että mahdollisen öljyvahingon tapahtuessa paikalliset asukkaat, elinkeinonharjoittajat ja esimerkiksi veneilijät osallistuvat mielellään torjuntatoimiin. Lisävahinkojen ehkäisemiseksi on tärkeää, että vapaaehtoisia koordinoi kokenut ja koulutettu taho, kuten WWF. (Ryan 2013b.)



**KUVA 9.** *WWF Suomen vapaaehtoisia Pihlus-öljyntorjuntaharjoituksessa 2014 (kuva: Marika Karulinna).*

Onnettomuustilanteessa SYKE tai ALPE ottaa yhteyttä WWF:n päivystysnumeroon. Jotta torjuntajoukot saataisiin valmiuteen, on onnettomuudesta ilmoitettava ripeästi. WWF:llä on varusteet noin 200 vapaaehtoiselle, eli noin viideksi päiväksi riippuen käytettävästä torjuntajoukkojen vahvuudesta. Käytännön öljyntorjunta on sekä fyysisesti että henkisesti raskasta, sillä öljyn kanssa ei varsinkaan kesäoloissa voi olla tekemisissä kuin muutamia tunteja kerrallaan haihtuvien yhdisteiden ja torjuntavarustuksen vuoksi. (Ryan 2013a; Ryan 2013b.)



## 5 MERILIIKENNE SAARISTOSSA

Hankkeessa tutkittavana oleva alue, Saaristomeri ja Ahvenanmaan saaristo koostuu kymmenistä tuhansista saarista. Saarten lukumäärää arvioitaessa on huomioitava, että eri lähteissä määrä vaihtelee sen mukaan, minkä kokoiset saaret määritellään luodoiksi tai varsinaisiksi saariksi. Rantaviivaa arvioidaan olevan pelkästään Varsinais-Suomen merialueella noin 14 500 kilometriä. (Mäkinen ym. 2008; SYKE 2014c.)

Saaristomerellä liikkuu paljon erikokoista aluskalustoa rahtilaivoista huviveneisiin, ja se on Suomen merialueista toiseksi liikennöidyin merialue alusliikennemäärillä mitattuna (Liikennevirasto 2013). Vilkas matkustajasatama Turussa ja erityisesti rahtiliikenteeseen keskittyvä Naantalın satama lisäävät sekä henkilö- että rahtiliikennemääriä Saaristomerellä.

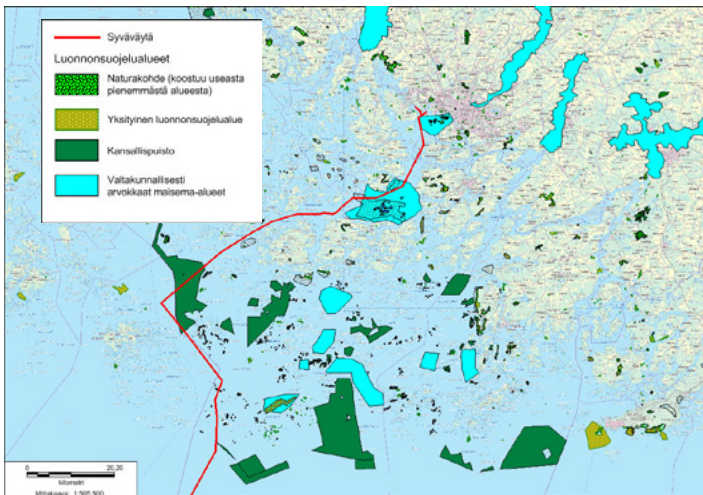


**KUVA 10.** Saaristomerellä liikkuu paljon erikokoisia aluksia ahtaissa väleissä (kuva: Shutterstock).

Suomi on sijainniltaan pohjoinen maa, ja suuren öljyvahingon riskit ovat talviaikaan suuret, sillä pahoina jäätalvina jää voi jo itsessään vaurioittaa aluksia. Kapeissa jäärailoissa liikkuvat alukset ovat törmäysvaarassa toistensa kanssa, eikä öljyn kerääminen jääsohjon seasta onnistu tehokkaasti. Öljyä ei myöskään haihdu, ja se saattaa jääkannen alla levitä täysin arvaamattomasti. Toisaalta jää voi toimia parhaassa tapauksessa myös puomina estäen öljyn leviämisen laajemmalle alueelle. Tilanteessa on kuitenkin toimittava nopeasti, ettei öljy pääse vajoamaan jäälautan alle. (Ympäristöministeriö 2011.)

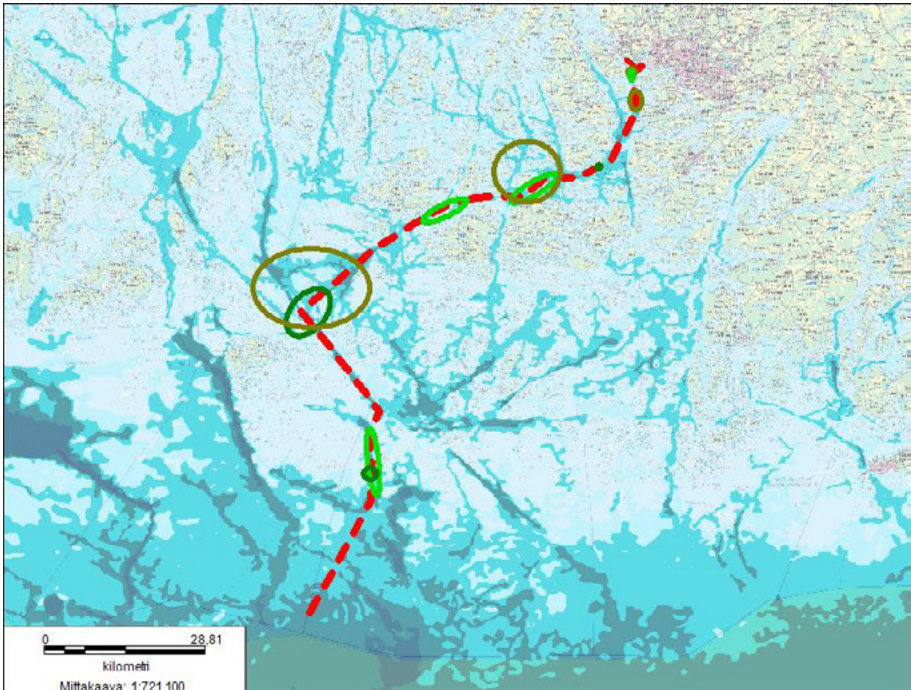
## 5.1 SYVÄVÄYLÄ

Suuret alukset liikennöivät Utöstä Naantaliin ja Turkuun syväväylää pitkin. Matkan pituus on noin 120 km ja väylän syvyys 15,3 metriä. Saaristomeren halki kulkeva syväväylä on erittäin haastava navigoida. Väylän kapeimmat kohdat ovat vain noin 100 metrin levyisiä, mikä lisää toistensa kohtaavien alusten törmäysriskiä. Väylän ulkopuolella saaristo on kivikkoisen ja matala, joten varaa navigointivirheisiin tai niiden korjaamiseen ei ole. Väylällä on hankalia käännöksiä, joihin sää- ja jääolot tuovat omat haasteensa. (Henriksen 2013.)



**KARTTA 2.** *Syväväylä Saaristomerellä. Vihreät alueet kuvaavat Natura- ja Saaristomeren kansallispuiston alueita. (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2013; luonnonsuojelualueet: LAPIO.)*

Syväväylällä on useita erityisen hankalia kohtia, mikä lisää öljyvahingon todennäköisyyttä. Erityisesti kapeat kohdat, ohitustilanteet, risteävät väylänkohdat ja käännökset ovat selkeitä vaaran paikkoja. Ohituksia kapeilla väylillä ja erityisen vaikeissa paikoissa tulee välttää. (Henriksson 2013.)



**KARTTA 3.** *Syväväylän riskialueet (pohjakartta: Maanmittauslaitos 2013; syvyyssyöhykkeet merikorteista).*

Utön eteläpuolella alukseen nousee luotsi, jonka tarkoitus on toimia kapteenin apuna ja saaristo-olojen asiantuntijana. Luotsin asiantuntemus lisää liikumisen turvallisuutta, mutta kapteeni on aina vastuussa aluksen turvallisuudesta. Väylä alkaa hieman Utön eteläpuolelta, ja syvä alue on varsin kapea. Kova kaakkoistuuli saattaa jopa täysin estää sisääntulon. Hieman pohjoisemmassa, Kihdin aavalla on lähes 90°:n käännös. Varsinkin Naantalista ulostullessa ja eteläisillä tuulilla käännös on hankala. Kihdillä risteää syväväylän kanssa myös Ahvenanmaan ja Perämeren suuntaan kulkevat väylät. (Henriksson 2013.)

Seuraava kapea väli alkaa Smörgrundista. Kapealla osuudella tulee välttää laivojen kohtaamisia. Myös Lövsjärin kohdalla on pitkä, kapea osuus, ja alueella risteää Uudenkaupungin suuntaan kulkevia väyliä ja yhteysalusliikennettä. Turun edustalla on paljon risteävää liikennettä, useita käännöksiä ja väylät ovat kapeita. Saariston väylät on hyvin merkitty ja ammattiliikenteen väylät on pääasiassa valaistu. Aina on kuitenkin olemassa riski, että esimerkiksi jäät siirtävät väylämerkkejä tai valaistus ei toimi. (Henriksson 2013.)

## 5.2 LIIKENNEMÄÄRÄT SAARISTOSSA

Itämeri on vilkas liikennereitti Venäjän suuriin öljysatamiin, Suomen, Ruotsin sekä Baltian maiden vientisatamiin ja rannikkokaupunkeihin. Moniin kaupunkeihin reitti kulkee ainakin osittain saarten lomassa. Massiivisen liikenteen vuoksi suurta öljyonnettomuutta pidetään Itämerellä toiseksi suurimpana riskinä rehevöitymisen jälkeen (Trafi 2014).

Useimmiten riski muodostuu muista aluksista kuin varsinaisista öljytankkereista. Tankkereita liikkuu Saaristomerellä verrattain vähän, ja niiden kulku on yleensä tarkoin valvottua juuri niiden kuljettaman öljymäärän vuoksi. Sen sijaan pienemmät kaupalliset alukset, matkustajalaivat ja rahtialukset saavat liikkua vapaammin, minkä vuoksi myös niiden riski ajaa karille on suurempi. Paikalliset tiedostavat yleensä saaristoalueen riskit ja kulkevat väylillä ja vesillä varmemmin ja turvallisemmin. Vierailleille aluksille tai kokemattomalle päällystölle kivinen, karikkoinen saaristo, kapeat väylät ja jyrkät käännökset saattavat tulla yllätyksenä. Tämä lisää myös onnettomuusriskiä. (Henriksson 2013.)

### **TAULUKKO 2.** *Liikennemääriä Saaristomerellä yhden vuoden aikana.*

*Oikeanpuolimmaisesta sarakkeesta näkyy alustyyppien osuus Turun ja Naantalin laivaliikenteestä. (Niemi 2012, 28.)*

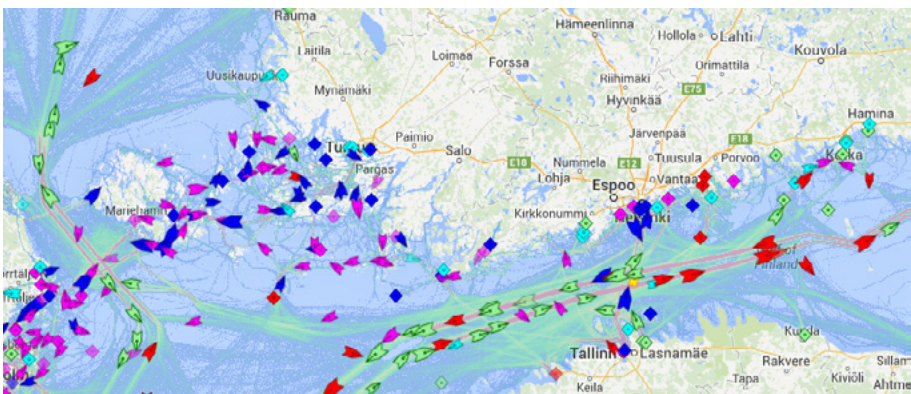
<b>Ulkomaan liikenne</b>	<b>Turku</b>	<b>Naantali</b>	<b>Yhteensä</b>	<b>osuus prosentteina</b>
Rahtialus	337	465	802	<b>10,2</b>
Säiliöalus	61	356	417	<b>5,3</b>
RoRo-matkustaja-alus	2 852	1 719	4 571	<b>58,2</b>
RoRo-lastialus	1 247	305	1 552	<b>19,8</b>
<b>Kotimaan liikenne</b>	<b>45</b>	<b>467</b>	<b>512</b>	<b>6,5</b>
Yhteensä	4 542	3 312	<b>7 854</b>	100

Itämeren alueella liikkuu koko ajan noin 2 000 kaupallista alusta (BSAG 2014). Vaikka öljyonnettomuus tapahtuisi muualla Itämerellä, on Saaristomeri ja erityisesti herkkä ulkosaaristo riskialuetta, sillä öljy pääsee veden mukana kulkeutumaan pitkiäkin matkoja, jollei sen leviämistä saada nopeasti ja tehokkaasti hallittua. Saaristomeren halki Turkuun ja Naantaliin kuljetaan lähes 8 000 kertaa vuodessa (Niemi 2012, 28). Taulukossa ei ole huomioitu lautta- ja yhteysalusliikennettä, vesibusseja ja saaristoristeilyjä.

Kuvassa 11 on kuvattu Saaristomeren ja Suomenlahden alusliikenne 6.8.2014 klo 13. Kuvakaappaus Automatic Identification System eli AIS-järjestelmää hyödyntävästä MarineTraffic -sivustosta havainnollistaa hyvin, kuinka paljon aluksia alueella liikkuu.

### 5.3 MERILIIKENTEN TURVALLISUUS

Merenkulun turvallisuutta on saatu parannettua myös erilaisilla seuranta-järjestelmillä. AIS-järjestelmä seuraa alusten sijaintia ja välittää tiedot muille aluksille. Järjestelmä välittää laivoille tietoja alusten ominaisuuksista, kulkuuunnista ja nopeudesta. Sen avulla voidaan ehkäistä yhteentörmäyksiä ja uhkaavia tilanteita kommunikoimalla varhaisessa vaiheessa. AIS-järjestelmää käytetään esimerkiksi tutkan ja radioliikenteen ohella myös Vessel Traffic Service eli (VTS)-keskuksissa, jotka toimivat kuten lennonjohto, mutta useimmiten vilkkaasti liikennöidyissä satamissa. (Henriksson 2013.)



**KUVA 11.** Saaristomeren ja Suomenlahden alusliikenne 6.8.2014 klo 13 (kuva: MarineTraffic).

Suuret, vaarallista lastia kuljettavat alukset ajavat syväväylää vain noin 10 solmun nopeudella. Mitä suurempi aluksen nopeus on, sitä huonommin ehdittään mahdollisiin vaaratilanteisiin reagoimaan. Täydessä lastissa olevan aluksen valtava massa jatkaa matkaansa menosuuntaan vielä kauan ensimmäisestä reagoinnista. On kuitenkin tärkeää, että nopeus on riittävä, sillä riittämättömän nopeus taas heikentää aluksen ohjausominaisuuksia. (Henriksson 2013.) Matkustaja-alukset ja pienemmät alukset käyttävät suurempia nopeuksia, mutta niiden osalta myös syväyksen asettamat vaatimukset ovat vähäisempiä.

Väylän suuret liikennemäärät (taulukko 2), risteävä liikenne ja huviveneet aiheuttavat vaaratilanteita. Onkin tärkeää, että meriliikenteessä noudatetaan hyviä käytäntöjä ja tapoja, ja esimerkiksi isompia aluksia väistetään hyvissä ajoin tai ne kierretään perän puolelta. Ammattiliikenteessä varhainen kommunikointi ehkäisee esimerkiksi kohtaamiset liian ahtaissa paikoissa. (Henriksson 2013.)

Tankkereiden osalta myös saattohinaus on yleinen käytäntö, ja mikäli laiva on ohjailuominaisuuksiltaan muutoin saaristoon soveltumaton, saattohinauksen tulisi olla normaali toimenpide. Hinaajien avulla myös vaurioita saanut alus voidaan kuljettaa saariston halki. Myös hinaustoimia on syytä harjoitella, sillä alukset käyttäytyvät eri tilanteissa eri tavoin. Saaristoväylien kapeus tuottaa haasteita myös hinaukselle. Saattohinaus on myös vaikeissa sääoloissa järkevä turvatoimenpide. (Henriksson 2013.)

Talviaikana liikkumisen turvallisuutta parantaa kunnollinen jäänmurto. Laivat liikkuvat jäiden välissä hyvin haluttuun suuntaan, mutta peräkkäin liikkuminen jääraivossa lisää peräänajon riskiä. Raskaat, irtonaiset jäämassat voivat vaurioittaa aluksia, minkä vuoksi jäissä ajamisen vaatimukset ja sääolosuhteet tulee ottaa huomioon erityisen tarkasti. Talvisia riskejä kuitenkin vähentää se, että etenkin huvialusliikennettä on kesään verrattuna vähemmän. (Henriksson 2013.) Hyvät merenkulkuavat ja varotoimet eivät kuitenkaan täysin poista inhimillisen virheen, liiallisen tilannenopeuden tai konerikon mahdollisuutta. (Henriksson 2013.)

## 6 NOPEAN TOIMINNAN ÖLJYNTORJUNTASUUNNITELMA

Saaristossa öljyntorjuntatoimien aloittaminen nopeasti on tärkeää. Rannat ovat joka paikassa lähellä onnettomuuspaikkaa, kapeimmilla väylän kohdilla vain kymmenien metrien päässä. Leviämisen estäminen ja rantojen suojaaminen on olennaista, jotta onnettomuudesta selvittäisiin mahdollisimman vähin vahingoin. (Virto 2014.) ARCHOIL-hankkeessa on suunniteltu tähän tarpeeseen uusi nopean toiminnan malli. Kun öljyn etenemistä vedessä pystytään hidastamaan, myös puhdistus ja kerääminen on helpompaa, eikä kalleinta mahdollista puhdistettavaa, rantaviivaa ja eliöstöä, ehdi saastua.



**KUVA 12.** *Pikapuomia voi vetää pienellä kalustolla (kuva: Annika Kunnasvirta).*

Nopean toiminnan mallin tarkoituksena on toimia ensiapuna öljyonnettomuuden sattuessa. Toiminta perustuu helppokäyttöiseen puomikalustoon, joka on lähes kenen tahansa käsiteltävissä vähäisellä koulutuksella. Pikapuomipaketteja on suunniteltu varastoitavaksi Naantalın ja Utön välisen syväväylän alueelle useita. Sijoittelun tavoitteena on, että syväväylän jokainen kohta olisi saavutettavissa alle tunnissa. Pikapuomin avulla haverialus saadaan puomitettua mahdollisimman nopeasti ja öljyn leviämistä pystytään ehkäisemään, kunnes paikalle saadaan järeämpää ja keräävää kalustoa. Nopean toiminnan malli parantaa viranomaisten valmiuksia saariston ja rannikon alusöljyvahinkojen torjunnassa. Sen avulla voidaan ehkäistä öljystä ja torjuntatoimista aiheutuvia ympäristövahinkoja.

## 6.1 PIKAPUOMIN OMINAISUUDET JA KÄYTTÖ

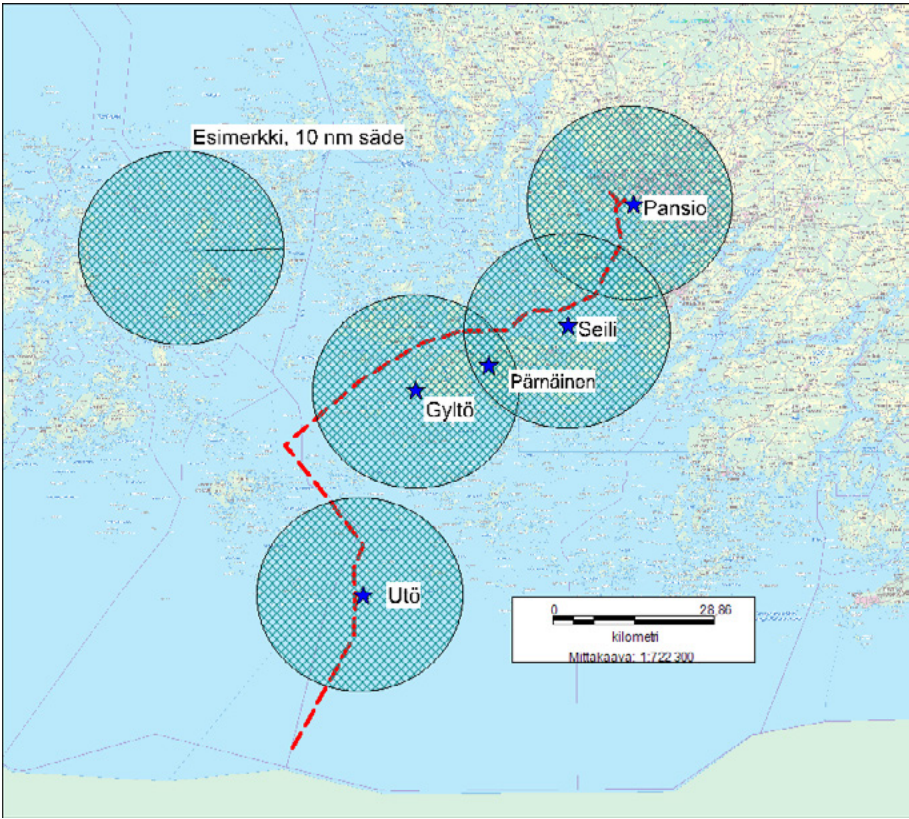
Pikapuomeilla pyritään eristämään öljyä vuotava alus niin, ettei vuoto pääse leviämään. Puomi kannattaa ankkuroida niin, että se pysyy sopivalla etäisyydellä haverialuksesta. Merenkäynti saattaa kuitenkin rajoittaa puomin käyttöä, varsinkin kovassa aallokossa puomi voi olla vaikeaa saada pysymään tarpeeksi tiiviisti vuotavan aluksen ympärillä.

Pikapuomi voi olla koosta riippuen pakattuna peräkärriyllä tai kuorma-autolla liikutettavaan pakettiin, jonka voi pienehköllä aluksella vetää rannassa olevasta kontista tai lavalta suoraan mereen. Vedettäessä puomipaketti aukeaa kuljetusasentoon, ja sitä voi kuljettaa aluksen perässä maksimissaan noin 20 solmun nopeudella. Kun paketti saadaan onnettomuuspaikalle, varsinainen puomi laukaistaan ja vedetään kohteen ympärille. Puomipaketin käsittelyyn vaaditaan vähintään 50 hevosvoimaisella moottorilla varustettu vene ja kaksi henkilöä. Mikäli puomia joudutaan siirtelemään maissa, siirtämiseen on oltava sopiva kalusto.

## 6.2 PUOMIEN MAHDOLLISET VARASTOPAIKAT

ARCHOIL-hankkeessa on kartoitettu pikapuomijärjestelmille soveltuvia paikkoja muiden logistiikkaselvitysten ohessa. Varastointipaikan tulee olla tilava, tarpeeksi lähellä riskikohteita ja asutusta, ja ilkvallan mahdollisuuden on oltava pieni.





**KARTTA 4.** Ehdotetut pikapuomijärjestelmän sijoituspaikat (karttapohja: Maanmittauslaitos 2013).

Kartassa 4 esitetty 10 merimailin (nm) alue on saavutettavissa alle tunnissa, jos veneen nopeus on enemmän kuin 10 solmua. 20 solmun nopeudella ääriajat saavutetaan jo puolessa tunnissa. Mitä nopeammin haverialus saavutetaan ja saadaan puomitettua, sitä tehokkaammin öljyn leviäminen saadaan estettyä.

Pikapuomijärjestelmälle soveltuvia säilytyspaikkoja on esitetty kartassa 4. Kohteista Pansio on Saaristomeren meripuolustusalueen hallinnoima tukikohta. Kohde on jatkuvasti miehitetty, joten hälytysvalmius on erinomainen. Lisäksi kohteessa on monenlaiselle kalustolle soveltuvat laiturit ja ilkvallan riski on olematon. Utön ja Gyltön eduksi lasketaan sijainti ja valmiit tilat kaluston säilyttämiseen. Utön saarella on myös jatkuvasti miehitetty luotsiasema, ja merenkulkuosaaminen on saarelaisilla vankkaa. Seilissä sijaitsee Turun yliopiston Saaristomeren tutkimuslaitos, ja siellä on hyvät valmiudet ja kalusto puomin käsittelyyn.

Mikäli hankittavia puomipaketteja on vähemmän, väylän saavutettavuus tavoiteajassa kärsii. Kolme pakettia olisi vielä riittävä määrä, siinä tapauksessa Gyltö ja Seili korvattaisiin Pärnäisiin sijoitettavalla paketilla. Pärnäinen sijaitsee Gyltön ja Seilin puolivälissä, ja siellä on luotsiasema sekä viranomaisten varastointitiloja. Kaikki kartassa 4 ehdotetut sijoituspaikat sijaitsevat väylän välittömässä läheisyydessä. Näin sijoitettuna puomit ovat järkevä matkan päässä melkein mistä tahansa väylän pisteestä.

### 6.3 YHTEISTYÖKUMPPANIT ÖLJYNTORJUNTAOPERAATIOSSA

Nykymallin mukaan toimittaessa kuluu yleensä tunteja ennen kuin varsinainen öljyntorjuntatyö, puomittaminen ja mereen vuotaneen öljyn kerääminen toden teolla alkavat. Isojen öljyntorjunta-alusten hälyttäminen ja saapuminen haveripaikalle saattaa kestää useita tunteja. Torjuntatilanteessa tulisi huomioida myös muiden organisaatioiden valmius ja käytettävä materiaali. Tämän vuoksi ARCHOIL-hankkeessa on selvitetty mahdollisia yhteistyökumppaneita Varsinais-Suomen pelastuslaitokselle öljyntorjuntatyön aloittamisen nopeuttamiselle.



**KUVA 13.** Turun meripelastusseuran ABSO-vene suorittamassa hinaustehtävää (kuva: Marika Karulinna).

Hälytysvalmiuden parantamiseen etsittiin yhteistyökumppaneita, joilla on pikapuomijärjestelmän vetämiseen hyvin soveltuvaa kalustoa ja merenkulullista ammattitaitoa. Vapaaehtoisvoimin pyörivä Suomen Meripelastusseura ry on aktiivinen ja osaava toimija, jolla on soveltuvaa kalustoa ja motivaatiota kehittyä myös öljyntorjunnan osalta. Seuran käyttämistä pikapuomitusjärjestelmän yhteydessä puolustaa se, että seuralla on kesäaikaan lähes katkeamaton aluspäivystys Saaristomerellä.

Yhteistyökumppaniksi nopean toiminnan öljyntorjuntasuunnitelmaan tiedusteltiin myös Metsähallitusta. Metsähallituksella on pikapuomien vetämiseen soveltuvaa venekalustoa ja alueellista asiantuntemusta. Metsähallitus on kiinnostunut tarjoamaan pikapuomijärjestelmille säilytyspaikkoja omista tukikohdistaan ja osallistumaan tilanteen vaatiessa sen käyttöön. Metsähallituksen tiloja voidaan mahdollisuuksien mukaan käyttää esimerkiksi henkilöhuoltoon. Kansallispuistoalueen maita kannattaa myös harkita mahdollisia tulevia valmiuspulttauksia sijoittaessa.

Meripelastusseura ja Metsähallitus ovat ilmaisseet halukkuutensa kouluttaa miehistöjään pikapuomijärjestelmän käyttämiseen. Neuvottelut toiminnasta on aloitettu Varsinais-Suomeen pelastuslaitoksen kanssa, ja yhteistyön kehittäminen jatkuu edelleen ARCHOIL-hankkeen päätyttyä. Yhteistyön toimivuuden kannalta olisi olennaista järjestää ns. tabletop-harjoituksia, joissa alueen kaikki toimijat olisivat mukana.

Kun pikapuomijärjestelmäpaketit on hankittu ja sijoitettu niille suunnitelluille paikoille, on tärkeää huolehtia siitä, että pelastuslaitos saa hälytyksen välittömästi mahdollisen onnettomuuden tapahduttua. Tällöin hälytyksen saanut toimintayksikkö noutaa pikapuomipaketin lähimmästä varastopisteestä, ajaa onnettomuuspaikalle ja saartaa onnettomuusalueksen pikapuomilla. Parhaimmillaan tämä voi onnistua jopa tunnissa onnettomuustapahtumasta, ja silloin on hyvät mahdollisuudet estää öljyn leviäminen saarten rantoihin lähes kokonaan. On tärkeää, että hälytettävistä toimijoista ja heidän aluksistaan löytyy mahdollisimman tarkka paikkatieto, eli esim. AIS-paikannin. Näin voidaan aina lähettää onnettomuuspaikkaa lähinnä tehtävään saatavissa oleva alus töihin.

## 7 VALMIUSPULTTAUS

Valmiuspulttaus on nopean toiminnan mallin rinnalle suunniteltu toimintamalli. Ideana on, että erityisen herkäät kohteet suojataan vetämällä saarten rantoihin kiinnitettyihin pultteihin puomi jo ennen öljyn rantautumista. Puomilla voidaan myös ohjata öljyä paikkaan, josta sen kerääminen on helppoa, tai sulkea öljyn kulkureittejä. Tähän tarkoitukseen voidaan käyttää sekä pikapuomia että raskaampia puomivaihtoehtoja. Parhaassa tapauksessa valmiuspulttautta käytetään vain varotoimena. (Virto 2014; Jolma 2007.)

Suojeltavien kohteiden määrittelyssä on huomioitu riskialteimmat kohdat syväväylän alueella ja toisaalta riskikohteiden läheisyydessä olevat ennakoivaa suojelua tarvitsevat kohteet. Toimintamallin avulla voidaan kuitenkin ehkäistä rantojen likaantumista, hallita öljyn leviämistä ja säästää torjunnan kuluissa. Pulttauspisteiden olosuhteet täytyy tarkastaa paikkakohtaisesti, ja pulttauspisteiden tarkempi määrittely täytyy tehdä maastossa. Näin pulttaukset saadaan kohdistettua kaikkein tärkeimpiin kohteisiin ja pulteille löydetään paras mahdollinen kiinnityspaikka.



**KUVA 15.** *Esimerkki valmiuspultista (kuva: Raisa Kääriä).*

Pultteja voidaan kiinnittää hyvinkin pieniin kareihin ja luotoihin, kunhan poraustyö vain käytännössä onnistuu. Puomin kiinnittämiseen voidaan käyttää myös muita soveltuvia rakenteita, kuten raskaita laitureita ja aallonmurtaajia. Pultin poraamiseen etukäteen vaaditaan maanomistajan lupa, mutta varsinaisessa onnettomuustilanteessa pultti voidaan kiinnittää viranomaispäätöksellä. Tässä esiteltyt esimerkkipulttauskohde sijaitsevat julkisilla mailla.

## 7.1 PERUSTELUITA VALMIUSPULTTAUKSELLE

Tutkittavana olevalla väyläalueella haluttiin etsiä riskialtimpien väylänkohtien vaikutuspiirissä olevat suojelua vaativat kohteet. Suojelutarpeen määrittelyssä otettiin huomioon yhtä lailla niin luontoarvot kuin sosioekonomiset arvotkin. Saariston elinkeinojen toimintamahdollisuuksien turvaaminen nähtiin toisiinsa liittyvinä ja yhtä tärkeinä luontokohteiden suojelun kanssa. Saaristomeri on kuitenkin niin laaja alue ja niin täynnä arvokkaita kohteita, että yksittäisen kohteen rajaaminen ei ole välttämättä järkevää.

### 7.1.1 Luontoarvot

Saaristomeri on Helcomin luokituksen mukaan erityisen haavoittuvainen merialue, ja Itämeren alueen suurin yksittäinen suojelukohde. Alue kuuluu myös Unescon biosfäärialueisiin. (Helcom 2010.)

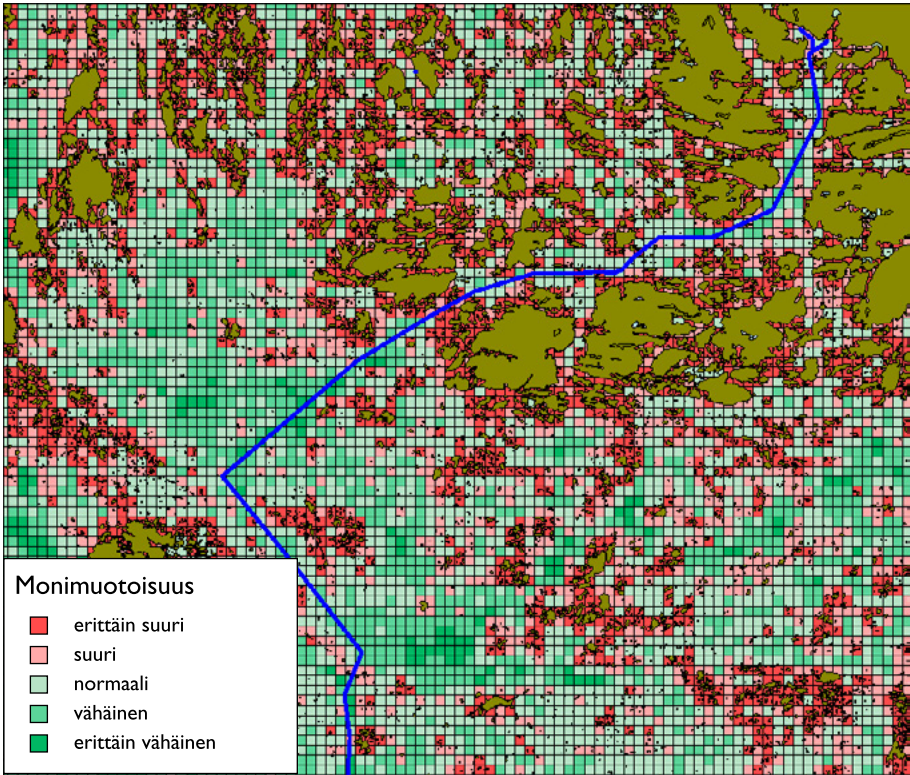
Saaristomeri on ympäristönä erityisen haavoittuvainen, sillä Itämeri on yleisestikin matala ja vesi vaihtuu hitaasti – Saaristomerellä nämä ongelmat vielä korostuvat. Saaristomeri on maailmanlaajuisestikin ainutlaatuisen monimuotoinen ja vaihteleva elinympäristö. Vedenalaiselle luonnolle öljy on haitallista, sillä pohjaan vajonnutta öljyä tai öljystä liuenneita yhdisteitä on erittäin vaikea poistaa. Öljyn vaikutuksia vedenalaiselle luonnolle on vaikea ennustaa. (Arponen 2014.)



**KUVA 16.** Saaristomaisemaa (kuva: Shutterstock).

Saaristomeri on täynnä luontoarvoiltaan merkittäviä kohteita, ja mitä sisemäs saaristoon mennään, sitä tiheämmässä niitä on. Sisäsaaristossa on erityisen paljon hankalasti puhdistettavia ja lintujen pesinnälle tärkeitä ruovikkoalueita. Myös elinkeinojen kannalta tärkeiden kalojen lisääntymisalueet sijoittuvat valtaosin sisäsaaristoon. Lintujen osalta öljyyntymisen ehkäisyä hankaloittaa niiden liikkuvuus, eikä pelkkä pesimäalueiden suojaaminen yksinään riitä. Ilmasta katsottuna öljylautta näyttää linnun mielestä tyyneltä, sopivalta laskeutumisalueelta. Linnut eivät osaa välttää öljyä tai öljyyntyntä ravintoa. Öljyyntyneille alueille ja öljylautan läheisyyteen tulisi järjestää meteliä tai toimintaa, joka saa linnut karttamaan aluetta. Kuolleet eläimet on kerättävä, jotta ne eivät houkuttele haaskansyöjiä. Linnut kuitenkin tottuvat häiriöihin nopeasti. (Ryan 2013c.)

Ainutlaatuisimmat ja luonnoltaan arvokkaimmat kohteet sijoittuvat pääasiassa ulkosaaristoon. Saaristomeren kansallispuistoon kuuluvat Natura-alueet pitävät sisällään mm. useita erilaisia rantabiotooppeja, ja esimerkiksi luonnon hiekkarannoilla elää uhanalaisia lajeja. Saaristoalueilla laiduntaminen on ollut ja jossain määrin on yhä yleinen tapa huolehtia karjasta ja ympäristöstä kesäaikaan. Monet nykyisistä perinnebiotoopeista ja rannoista ovat pysyneet avoimina laiduntamisen avulla. (Lindgren 2000.) Mikäli öljy ajautuu rantaan, ovat myös laiduntavat kotieläimet vaarassa altistua öljylle.



**KARTTA 5.** Saaristomeren vedenalainen monimuotoisuus (karttapohja: Maanmittauslaitos; biodiversiteettiaineisto: Snickars ym. 2007).

Ulkosaariston kirkkaat vedet ja veden alla jatkuvien salpausselkien hiekkamuodostumien alueella elää mm. meriajokasta, joka uudistuu äärimmäisen hitaasti ja kärsii varjostuksesta. Yksi Itämeren ekosysteemin avainlajeista on sinisimpukka, joka saa ravintonsa suodattamalla vedestä. On arvioitu, että niiden osuus eläinbiomassasta on jopa 80 %. Simpukkayhteisö voi tuhoutua öljyn vaikutuksesta kokonaan, tai ainakin simpukoihin kerääntyä herkästi haitallisia määriä myrkyllisiä yhdisteitä. Näin suuri massakuolema johtaa väistämättä akuuttiin, paikalliseen rehevöitymiseen. (Arponen 2014; Westerborn 2013.)

Tuhoutuminen voi olla välillisesti kohtalokasta, sillä sinisimpukat ovat mm. haahkojen pääasiallista ravintoa. Myrkylliset yhdisteet kulkeutuvat haahkoihin ravinnon mukana, ja ne voivat aiheuttaa erilaisia ongelmia mm. lisääntymisessä ja kuntoisuudessa. Myös haahkat ja niiden poikaset ovat petojen ravintoa, joten öljyn vaikutukset voivat siirtyä ravintoverkossa (Rouhiainen 2006, 5–6).



Luontaisiin rantatyyppeihin kuuluu useita direktiivin nojalla suojeltuja rantatyyppisiä. Suojelluissa elinympäristöissä elää uhanalaisia lajeja, jotka vaihtelevat olosuhteiden mukaan. Luontotyyppien erityisyys mahdollistaa sopivat elinolosuhteet sellaisille lajeille, joita ei esiinny yleisesti. Itämeren luonnontilaisista rannoista suuri osa on direktiivin mukaisia suojeltuja luontotyyppisiä. (SYKE 2014d.)

### 7.1.2 Taloudelliset arvot

Saaristomerellä merkittävimmät elinkeinot liittyvät matkailuun. Kalastus ja kalankasvatus ovat myös merkittäviä elinkeinoja, ja monissa tapauksissa nämä liittyvät kiinteästi toisiinsa. Sekä matkailun että kalatalouden osalta luontoarvojen suojeleminen on parasta elinkeinon turvaamista.

Luonnon kalakantojen ja kutualueiden suojaaminen ja kalakannoille tärkeiden poikas- ja syönnösalueiden turvaaminen ehkäisee kunnosta ja öljy-yhdisteistä aiheutuvia ongelmia kalapopulaatiossa. Välillisesti kalakantojen varjelu suojaaa sekä ammatti- että virkistyskalastusta. (Keinänen ym. 2012, 29–31.)

Kalanviljelylaitosten suojaaminen puomein suojaaa laitoksiin sijoitettua pääoma- ja kalaa. Mikäli suojaus onnistuu, myös kalojen makuhaitoilta ja terveysongelmilta voidaan välttyä, eikä kala ole terveydellisten syiden vuoksi syömäkelvotonta. Taloudellista tappiota ei välttämättä synny lainkaan. Jos viljeltyt kalat häätöteurastetaan ennen aistinvaraisten haittojen syntymistä varotoimenä, saadaan kaloista vielä mahdollisesti täysi hinta, mutta viljelyn keskeytyminen aiheuttaa tappioita, kunnes viljely on jälleen mahdollista. Mikäli kala-altaat eivät ole likaantuneet öljyllä, voidaan ne mahdollisesti siirtää toisaalle, ja viljelyä voidaan jatkaa siellä. Myös likaantuneet altaat voidaan huolellisen puhdistuksen jälkeen ottaa jälleen käyttöön. Altaiden siirtämisestä ja viljelyn jatkamisesta täytyy tehdä asianmukaiset selvitykset viranomaiselle. (Keinänen ym. 2012, 31–34.)

Ruokakalalaitokset ovat Saaristomerellä nykyisin pieniä, niiden keskimääräinen tuotanto on noin 60 000 kg vuodessa. Laitokset sijaitsevat hajallaan saariston suojassa. Vuoden 2014 toukokuussa hyväksytyyn kansalliseen vesiviljelyn sijainninhajausuunnitelman tavoitteena on tuotannon ohjaaminen ulomas Saariin virtaaville ja/tai saarien suojassa oleville alueille, joille voidaan keskittää nykyistä huomattavasti isompia laitoksia. Kirjolohen tuottajain-

ta vuonna 2013 oli 3,9 euroa, eli 60 tonnin kalankasvatustalouden kalojen arvon voidaan laskea olevan 234 000 euroa. (Maa- ja metsätalousministeriö 2014.)

Saariston rengastien kesäiset pyörämatkailijamäärät ovat 2000-luvulla nousseet jopa 20 000 henkilöön vuodessa (Yle 6.4.2009). Matkailijat käyttävät mm. ravintola- ja majoituspalveluita. Matkailijoiden alueelle jättämä rahamäärä on vuosina 1996–2006 ollut 16,4 miljoonaa euroa (Andersson 2010, 25). Määrän voidaan kuitenkin olettaa kasvaneen moninkertaiseksi matkailijamäärän kasvun myötä.

Öljyyntyneet rannat ovat terveydelle vaarallisia, joten niillä liikkumista täytyy välttää, kunnes puhdistustyöt on saatu tehtyä. Mikäli öljy likaa paljon rantaa, voi hitaaseen torjuntatyöhön kulua jopa vuosia, eikä puhdistettukaan alue välttämättä ole samassa tilassa kuin ennen likaantumista. Torjuntakalusto jättää helposti jälkiä maastoon, ja liikkumista saaristoon voidaan joutua rajoittamaan pitkiksi ajoiksi. Liikkumisrajoituksilla voidaan ehkäistä esimerkiksi venekaluston öljyyntymistä ja välillisesti öljyyntyneen kaluston aiheuttamia lisävaurioita. Matkailuelinkeino kärsii öljyvahingosta erittäin todennäköisesti. On kuitenkin mahdollista, että ihmisten uteliaisuus vahingon suhteen saa pyrkimään vahinkoalueelle. (Ehrnsten 2013; Jolma 2007.)

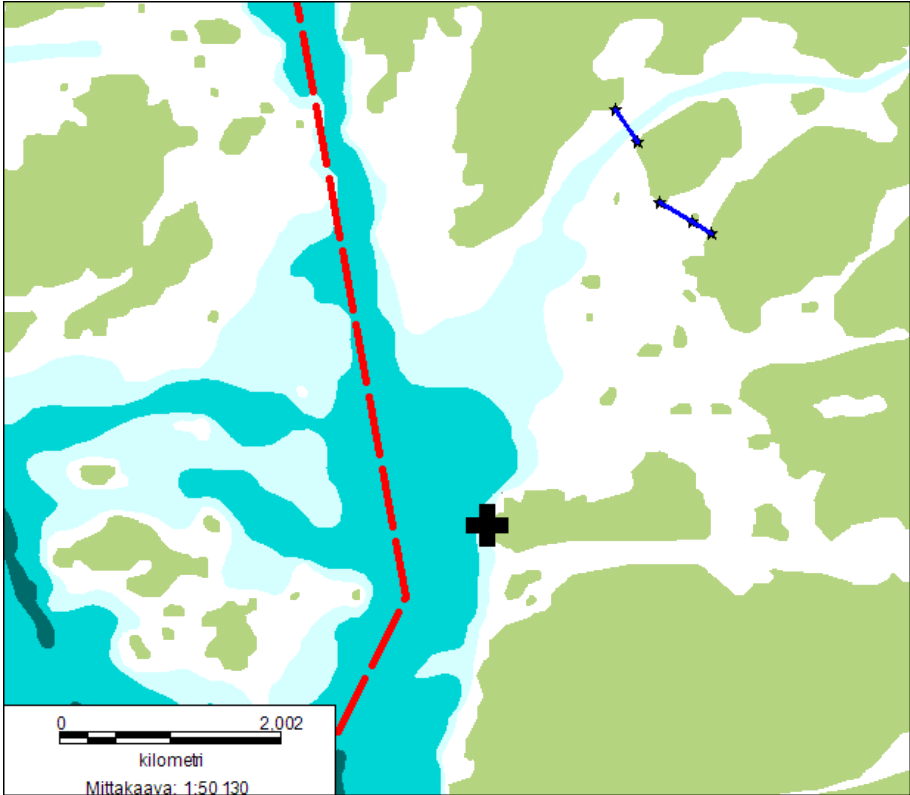
## 7.2 PULTTAUSMALLIT

Valmiuspulttauksia voidaan suunnitella ja toteuttaa kolmella eri periaatteella. Luonnon ja elinkeinojen kannalta on tärkeää suojata arvokkaita kohteita. Öljyn kulkureitit voidaan myös sulkea, jolloin puomilinjan taakse jäävät rannat eivät sotkeennu. Kolmantena keinona on öljyn ohjaaminen haluttuun suuntaan, jotta se voidaan kerätä suuremmalla öljyntorjuntakalustolla. Toimintamallit on esitelty ARCHOIL-hankkeen yhteydessä luotujen valmiuspulttauskohteiden kautta.

### 7.2.1 Sulkupuomitus

Tässä valmiuspulttausmallissa (kartta 6) on käytetty sulkumenetelmää. On ajateltu, että onnettomuus tapahtuu mustan ristin kohdalla, jolloin öljy uhkaa etelästä ja lounaasta puhaltavilla tuulilla levitä kohti Ruissaloo. Puomitusten

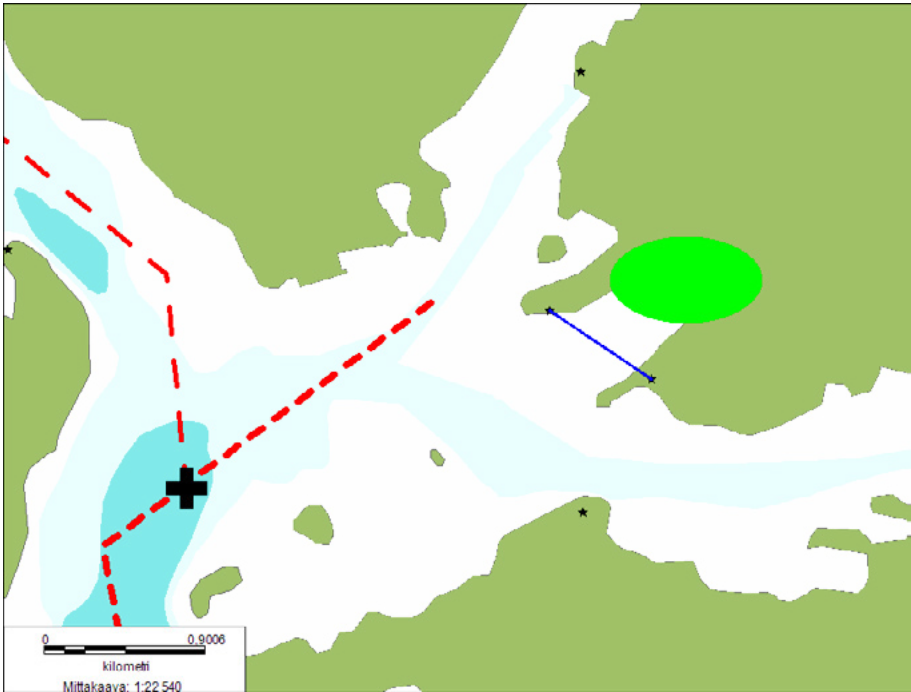
taakse jää suojaan virkistyskäytössä olevaa rantaa ja ekologisesti monimuotoisia alueita, kuten Natura-lintulahdet ja -rannat. Puhdistettavan rannan määrää saadaan vähennettyä, mikäli pienet salmet suljetaan. Puomitus kuitenkin häiritsee liikennettä Turkuun.



**KARTTA 6.** Sulkupuomitus, Ruissalo (Karttapohja: mukaillen merikortti).

### 7.2.2 Suojapuomitus

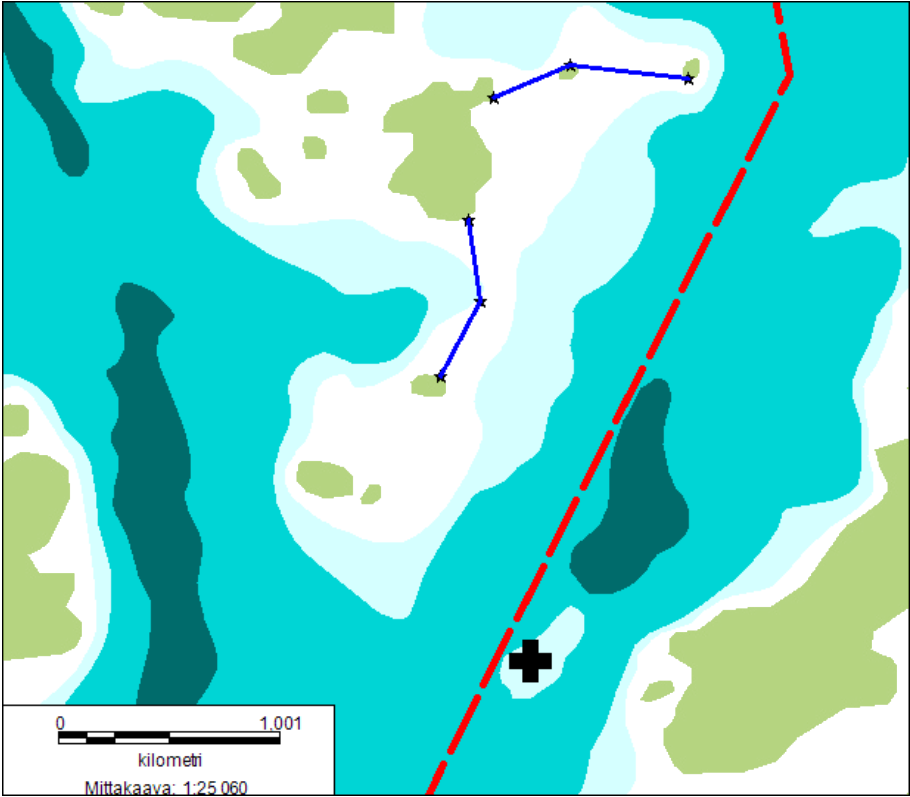
Seuraava pulttausmalli (kartta 7) on arvokkaan kohteen, kuten lintulahden (vaalean vihreä soikio) suojaaminen, ja tämä kyseinen pulttaus on jo toteutettu Saaristomeren meripuolustusalueen sotilasalueelle Pansioon. Vastaavalla suojauspultauksella voidaan suojata myös muita arvokkaita kohteita.



**KARTTA 7.** Suojapuomitus, Pansio (karttapohja: mukailten merikortti).

### 7.2.3 Ohjaava pulttaus

Seuraavassa kartassa on kuvattu ohjaava pulttausmalli (kartta 8). Tällaiselle pulttaukselle otollisia paikkoja ovat väylän suuntaisten kivien, karien ja luotojen jonot. Jos onnettomuus tapahtuu Tervin saarten edustalla, voidaan tämä kyseinen pulttauslinja tehdä Vepsän saaren rannoille ja sitä ympäröiville luodoille. Esimerkkitapauksessa (kartta 8) eteläinen tuulensuunta liikuttaa öljylauttaa ristillä merkitystä lähtöpisteestä kohti pohjoista. Kun öljyitä suljetaan sen mahdolliset kulkureitit, se saadaan pysymään yhtenäisenä lauttana ja väylän alueella. Väylien syvillä vesillä (kartassa sinisellä) on mahdollista toimia suuren kokoluokan öljynkeräysaluksilla. Öljyä voidaan myös ohjata sellaisiin paikkoihin, joista kerääminen on helppoa tai pintojen puhdistaminen vaivatonta. Tällaisia ovat esimerkiksi jyrkät kalliorannat tai ranta, joka on jo ehditty suojaamaan.



**KARTTA 8.** Ohjaava pulttaus, Rajakari–Vepsä (karttapohja: mukaillen merikortti).

### 7.3 ÖLJYN OHJAAMINEN RANNOILLE

Kun veteen on päässyt öljyä, suurimmassa saastumisriskissä ovat todennäköisiä päästölähteitä lähinnä olevat kohteet. Öljyn leviämiseen vedessä vaikuttavat sekä veden virtaussuunta että tuuli, jotka on otettava huomioon, jotta torjuntavälineistö sijoitetaan oikeaan paikkaan. Kaikkein herkimpien kohteiden sijainti on hyvä selvittää etukäteen, jotta vahingon sattuessa osataan suojella oikeita kohteita. (Ympäristöministeriö 2011; Lehmuskoski 2013.)

Vaikeimpia ja kalleimpia kohteita puhdistamisen kannalta ovat kasvipeitteiset rannat ja ruovikot. Rehevöityneen Itämeren rannat ovat valtaosin ruovikointuneita, ja pääsääntöisesti vain kalliot, hiekkarannat, laidunnetut rannat ja rakennetut rannat muodostavat poikkeuksen. (Ehrnsten 2013.) Jos öljy on

kuitenkin tulossa rantaan, eikä puomikalustoa saada paikoilleen ennen rantautumista, sen tieltä voidaan myös niittää ruovikkoa. Ruovikko on kuitenkin lintujen pesimäaluetta, ja niitto huhti-kesäkuun aikana tulisi välttää. Mikäli niitto ehditään tehdä ennen öljyn rantautumista, vähenee saastuneen ruo' on eli jätteen määrä ja puhdasta ruokoa voidaan vielä käyttää esim. rehuna tai polttaa. Öljyntyynyt ruovikko on joka tapauksessa hävitettävä. (Lehmuskoski 2013, 14.)



**KUVA 17.** *Ruovikkorantaa (kuva: Katariina Kiviluoto).*

Kasvipeitteisillä rannoilla elää usein runsaampaa lajistoa kuin karummilla rannoilla, joten öljy on järkevää pitää mahdollisuuksien mukaan poissa lajirikailta alueilta. Mitä vähemmän rantaviivaa ja eliöitä likaantuu, sen helpompaa puhdistaminen on. Vaikka uimarannat on varattu virkistyskäyttöön, ne on otettava öljyvahinkotilanteessa huomioon, jos öljyä on ohjattava rannalle. Hiekkaisilla, hoidetuilla rannoilla ei ole kasvipeitettä eikä pesivää lajistoa, ja hiekka on likaantuessaankin suhteellisen helppoa siivota pois. Öljyvahinkotilanteessa uimista alueella on joka tapauksessa syytä välttää. Myös rantalaitumilla olevien eläinten pääsy vesirajaan on syytä estää, mikäli öljyn kulkeutumisesta rantaan ei pystytä estämään. (Ehrnsten 2013; Lehmuskoski 2013.)

## 8 LOGISTIikka

Saaristo on logistisesti ajatellen erityisen haastava toimintaympäristö. Saaristomeren alueella on kymmeniä lossi- ja lauttayhteyksiä, paljon vaihtelevaa maastoa sekä saaria, joihin ei ole lainkaan säännöllistä kulkuyhteyttä. Saaristomeren alueen mataluus rajoittaa torjunta-alusten liikkumista. Ajallisesti liikkuminen vie runsaasti aikaa, ja erilaisten kulkuvälineiden käyttö luo oman haasteensa logistiikan järjestämiseen. Soveltuvan kaluston saaminen alueelle voi vaatia luovuutta, ja siihen voi kulua paljon aikaa. Saariston logistisesti hyödynnettävissä olevat alueet ovat yleisesti ottaen varsin rajallisia, ja suurempien logististen operaatioiden järjestäminen on näillä alueilla erittäin haastavaa.



**KUVA 18.** *Lossit hidastavat matkantekoa saaristossa (kuva: Marika Karulinna).*

Mikäli 20 000 tonnin alusöljyvahingon öljy rantautuu kokonaisuudessaan 400 kilometrin rantaviivalle, syntyy jätettä noin 900 tonnia öljyyntyynyttä rantakilometriä kohden, eli noin 14–15 kuorma-autolastin verran. (Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, osa 10, 7.) Saaristossa käytettävissä oleva kalus-

to on pientä, joten jäte tulee mahdollisuuksien mukaan kuljettaa eteenpäin henkilökuljetusten mukana. Kunnolliset laiturirakenteet ja tieyhteydet mahdollistavat suurempien jätemäärien kokoamisen samaan paikkaan. Liikenne pisteiden välillä on joka tapauksessa runsasta, ja kalustoa on oltava riittävästi, jotta jäte todella liikkuu mantereelle ja kohti turvallisia käsittelypisteitä.

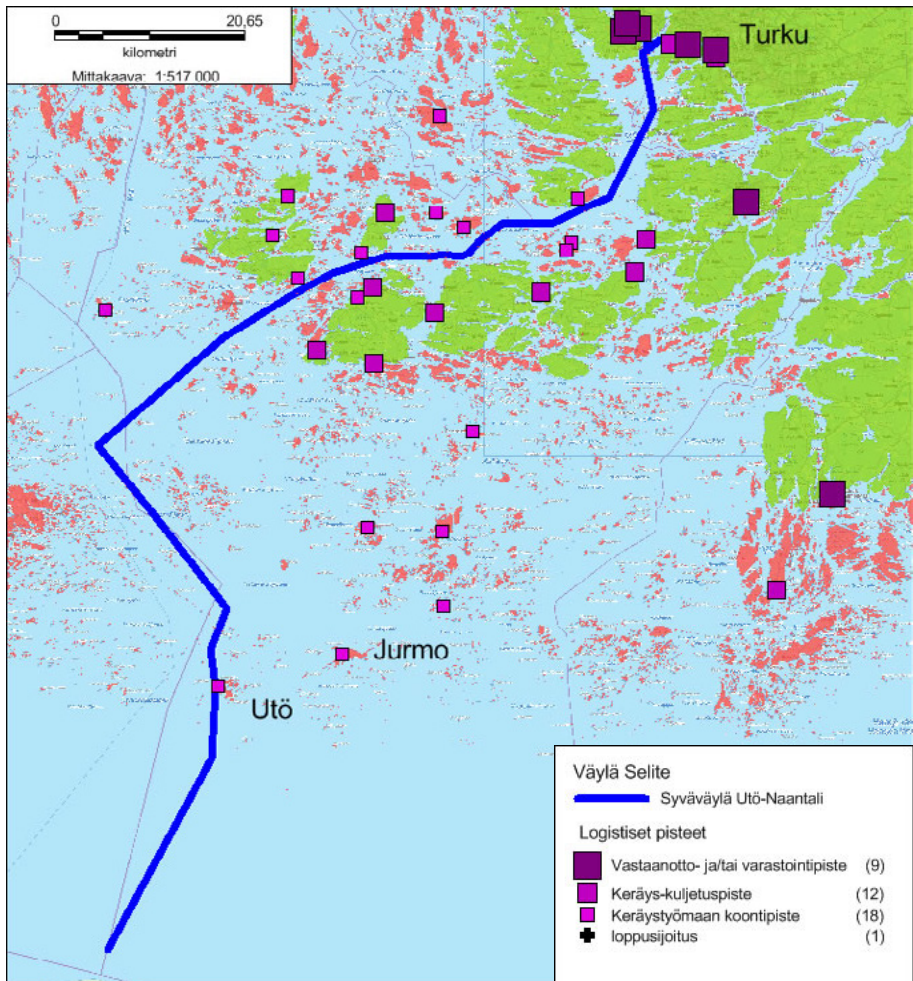
## 8.1 LOGISTISET VAATIMUKSET

Tässä raportissa esitetty logististen pisteiden jako on tehty SÖKÖ II -manuaalia mukaillen (Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, osa 10). Alueet on kartoitettu joko ilmakuviin tai mahdollisuuksien mukaan paikan päältä tarkastettuna. Kohteissa on keskitytty nimenomaan saavutettavuuteen vesitse ja maitse, joten kohteet ovat pääsääntöisesti laitureita ja satamia. Kohteet on nimetty ja niille on annettu pistekoordinaatit WGS84-koordinaatistossa. Mikäli mahdollista, kohteista on kirjattu osoite sekä kunta, jonka alueella piste sijaitsee. Lisäksi on määritetty normaali käyttötarkoitus sekä ylin logistinen luokka, johon piste voidaan lukea. Lisätietoihin on kirjattu pisteen muita ominaisuuksia. Soveltuvilta osin tiedot on muutettu yhteensopivaan muotoon BORIS II:n kanssa.

Pisteet voivat olla samoja eri käyttötarkoitukseen, eli esim. monet teollisuustammat toimivat sekä keräys-kuljetuspisteinä että vastaanottopisteinä. Pisteet on siis luokiteltu ylimmässä mahdollisessa luokassa, ja pienempiä logistisia pisteitä voidaan sijoittaa myös isommalle toiminnalle tarkoitetuille pisteille. Logistiikka suunniteltaessa on järkevää pyrkiä saamaan logistisesta ketjusta mahdollisimman lyhyt ja pyrkiä välttämään siirtoja kuljetusyksiköstä ja välineestä toiseen. Tämä ei ole kuitenkaan saaristo-olosuhteissa mahdollista, vaan keräysjäte on väistämättä siirrettävä ainakin pienemmästä keräysyksiköstä kuljetusyksikköön ja todennäköisesti vielä vesikuljetusvälineestä maantiekuljetusyksikköön.

Maantieyhteydet Saaristomerellä ovat hyvin rajalliset, ja ne ovat SÖKÖ II:n mukaisissa pisteissä erityisen tärkeitä. Kartassa 9 on kuvattu Varsinais-Suomen aluepelastuslaitoksen Saaristomerelle sijoittuva toiminta-alue, joka on noin 12 000 km<sup>2</sup>. Tästä alueesta noin 7 500 km<sup>2</sup> on aluetta, jonne ei ole riittävä maantieyhteyttä (kartassa punaisella merkitty alue). Osa tästä alueesta on lisäksi isompien alusten saavuttamattomissa matalien väylien vuoksi. On pantava merkille, että saariston logistisesti hyödynnettävissä olevat alueet ovat yleisesti ottaen varsin rajallisia, ja suurempien logististen operaatioiden järjestäminen on näillä alueilla erittäin haastavaa.



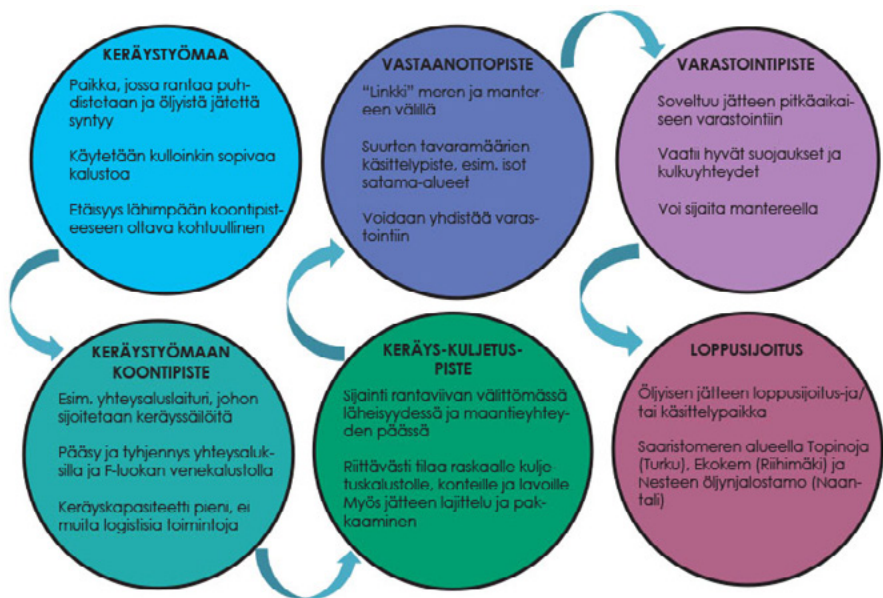


**KARTTA 9.** Saaristoalueiden saavutettavuus maanteitse (pohjakartta: Maanmittauslaitos 2013).

Karttaan (kartta 9) on myös merkitty erilaisia logistisia pisteitä mukaillen SÖKÖ II -manuaalin logistista jakoa. (Kymenlaakson ammattikorkeakoulu osa 10). Isot logistiset pisteet sijaitsevat muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta mantereella rannan välittömässä läheisyydessä. Kartasta voidaan kuitenkin havaita, että maantieyhteyksiä ja raskasta kalustoa vaativia keräys-kuljetuspisteitä ei saada esimerkiksi välisaaristoon perustettua, sillä lossien kantavuus ei riitä.

## 8.2 LOGISTISET PISTEET

Saaristomerellä voidaan suurilta osin käyttää SÖKÖ II -manuaalissa esitettyä logististen pisteiden jakoa (Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, osa 10). Kuitenkin Saaristomeren saavutettavuuden parantamiseksi ja logististen haasteiden ratkaisemiseksi ARCHOIL-hankkeessa on selvitetty vaihtoehtoista logistista ketjua, joka on esitetty kuviossa 3. Siivousvälineet, henkilöstö, kalusto ja jätteet hoidetaan keskitetysti ja systemaattisesti eritasoisissa logistisissa pisteissä.



**KUVIO 3.** Saaristomerelle suunniteltu logistinen ketju (mukailten Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, osa 10).

Keräystyömaa: Öljyyntynyt alue, jossa rantaa puhdistetaan öljystä ja öljyistä jätettä syntyy. Keräystyömaalle pääsyllä ei ole erityisiä vaatimuksia, sillä työmaan sijainti riippuu siitä, mihin öljyä on joutunut. Paikalle mennään kulloinkin sopivalla kalustolla, esimerkiksi soutu- tai moottoriveneellä. Keräystyömaa rajataan ja eristetään huolellisesti puhtaista alueista. Tätä rajaa tulee kunnioittaa, ja keräystyömaalla toimitaan ja liikutaan siten, että puhtaat alu-

et eivät likaannu tarpeettomasti. Keräyspiste on pieni piste keräystyömaan välittömässä yhteydessä. Sen vuoksi sen sijainti katsotaan aina tarpeen mukaan riippuen siitä, missä öljyyntyneitä rantaa kulloinkin on. Keräyspisteen kautta öljyyntynyt aines kulkee keskitetysti yhden tai muutaman keräystyömaan alueelta pakattuna puhtaille alueille. Tästä syystä keräyspiste on aina perustettava sinne, missä öljyä kerätään, ja sen ominaisuudet sovitetaan käytössä oleviin mahdollisuuksiin. Keräyspisteen yhteyteen perustetaan myös puhdistautumispiste öljyä keräviä henkilöitä varten.



**KUVA 19.** Keräystyömaa öljyyntyneellä hiekkarannalla (kuva: Marika Karulinna).

**Keräystyömaan koontipiste:** Keräystyömaan koontipiste on Saaristomeren erityispiirteiden vuoksi kuljetusketjuun lisätty piste. Koontipiste voi olla esimerkiksi yhteysaluslaituri, joka ei kapasiteetiltaan ole soveltuva isomman luokan logistiseksi pisteeksi, mutta johon voidaan kerätä pienien keräystyömaiden jätteitä hetkellisesti, minkä jälkeen jätteet kuljetetaan esimerkiksi vastaanottopisteeseen. Myös muutamien päivien varastointi suojaetuissa kuljetusyksiköissä on mahdollista. Koontipisteeseen tulee päästä yhteysaluksilla ja F-luokan venekalustolla tyhjennystä varten. Lukumääräisesti näitä pisteitä on paljon, mutta keräyskapasiteetti on pieni, eikä muita logistisia toimintoja todennäköisesti mahdu pisteellä järjestämään.

**Keräys-kuljetuspiste:** Piste on sijoitettava rantaviivan välittömässä läheisyydessä ja maantieteyden päässä. Pisteellä on oltava riittävästi tilaa jätteen lajittelun ja tarvittaessa pakkaamisen järjestämiseksi. Tilaa on oltava riittävästi myös konteille ja laivoille. Tarvittavia kuljetusvälineitä ovat muun muassa kuorma- ja säiliöautot, ajoneuvoyhdistelmät, työvenet, alukset ja proomut. Keräys-kuljetuspisteenä voivat toimia esim. isot lossirannat.

**Vastaanottopiste:** Suuri logistinen piste, jossa voidaan käsitellä isojakin tavaramääriä. Pisteessä ei käsitellä suoranaisesti öljyyntynyttä materiaalia vaan ainoastaan suuria, riittävästi suojattuja kuljetusyksiköitä. Piste voi olla linkki meren ja mantereiden välillä. Jäte voidaan tästä pisteestä kuljettaa kunnollisen tie- ja/tai rautatieverkon piiriin, varastointiin, jatkokäsittelyyn tai loppusijoitukseen.

**Varastointipiste:** Piste soveltuu suuressa mittakaavassa jätteen pitkäaikaiseen, eli vähintään viikkoja kestäväan varastointiin, kunnes lajiteltu jäte voidaan loppusijoittaa tai käsitellä vaarattomaksi. Piste vaatii hyvät suojaukset maaperän saastumisen, sadevesien ohjaamisen ja ilkvallan varalta. Pisteiden kulkuyhteyksien tulee olla hyvät, ja pääsy esimerkiksi raskaalla kalustolla vuoden ympäri tai raideyhteys ovat eduksi. Useimmat BCU-paikat ja vastaanottopisteet soveltuvat myös varastointiin. Piste voi sijaita selkeästi mantereiden puolella.

**Loppusijoitus:** Öljyisen jätteen loppusijoitus- ja/tai käsittelypaikka. Erilaisille jätelajeille on useita loppusijoitusmahdollisuuksia, ja niitä käsitellään luvussa 6.4.

Logistisessa ketjussa voi siirtyä pisteestä toiseen tilanteen mukaan, eli öljyistä jätettä ei tarvitse välttämättä käyttää koko logistisen ketjun läpi. Ketjusta voi siis jättää jonkin logistisen pisteen tai vaiheen pois, jos se ei ole torjuntaoperaation kannalta oleellinen. Logistisista pisteistä on tehty erillinen selvitys ARCHOIL-hankkeessa.

Jättemateriaali tulee kerätä ja pakata lajittelussa siten, että se ei aiheuta vaaraa kontaminaatiosta. Hyvin pakattuna jäte on turvallista käsitellä niin työntekijöiden kuin ympäristönkin kannalta. Jätteiden kuljetuksissa tulee välttää kaluston likaantumista, sillä myös likainen kalusto levittää öljyä saaristossa pitkien etäisyyksien päähän. Likaantunut kalusto tulee myös puhdistaa, ja varsinkin saaristossa kaluston huoltopisteet joudutaan perustamaan saariston sisäosiin tai mantereelle. Varsinkin ulkosaariston öljyvahingoissa tähän kuuluu turhaa aikaa ja resursseja. Jos venekalustoa kuitenkin joudutaan tietoi-

sesti likaamaan, on järkevää käyttää mahdollisimman pienikokoista kalustoa, joka voidaan nostaa ylös pieneltäkin rampilta ja jonka puhdistamiseen riittävät mahdollisimman pienet resurssit. (Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, osa 8, 5–6.)

### 8.3 RANTATORJUNTA SAARISTOSSA

Öljyn ajautumista rantaan on vältettävä, sillä öljyyntyneiden rantojen siivoaminen on kallista, hidastaja työlästä, ja se vaatii paljon henkilöresursseja. Myös mahdollisten eläinvahinkojen määrä kasvaa, jos öljyä ajaantuu rantaan. Rantatorjuntaan on joka tapauksessa varauduttava ja vastuunjaon rantatorjuntatilanteessa on oltava selvillä. Rantatorjunnan kiireisin vaihe on öljyn kulkeutumisen rajoittaminen (Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, osa 17, 6). Muutenkin öljyntorjunnassa ensimmäiset vuorokaudet ovat tärkeimmät. Jos öljy pääsee ajautumaan rannikolle ja saarten ympärille, on torjunta jo huomattavasti haasteellisempaa. Vesi on yleensä liian matalaa isoille torjunta-aluksille, saaret ja rannat rikkovat öljylauttaa hajanaisemmaksi ja pääsy likaisille rannoille ei välttämättä onnistu raskaalla kalustolla. Ennaltaehkäisy onkin avainasemassa myös rantatorjunnassa. (Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, osa 17.)



**KUVA 20.** Rantatorjunnan vaatimat henkilöresurssit täytyy kuljettaa kohteeseen (kuva: Marika Karulinna).

### 8.3.1 Rantatorjunnan vaiheet

Toisin kuin ensitorjunnassa ja alkuvaiheen torjunnassa, jälkitorjunnassa eli rantatorjunnassa rantojen puhdistuksella ei ole samalla tavalla kiire. Kun öljy on ajautunut rannoille, tärkeintä on eristää alue, estää öljyn leviäminen rannalta muualle sisämaahan ja estää lintuja laskeutumasta alueelle. Kun öljyvahinko on saatu rajattua, voidaan varsinainen rantatorjunta aloittaa. On hyvä ottaa huomioon, että tähän työhön kuuluu vuodenaikasta ja vahingon laajuudesta riippuen useita viikkoja. (Jolma 2007, 9). Puhdistustyössä on pyrittävä järjestelmällisyyteen, ja likaiset ja puhtaat alueet on eroteltava selkeästi.

Rantatorjunnassa käytännön työt jakaantuvat pääsääntöisesti kunnan työntekijöiden ja vapaaehtoisten kesken. Vapaaehtoisia öljyntorjuntajoukkoja koordinoi Suomessa WWF Suomi. Aluepelastuslaitoksen ja muiden viranomais-tahojen henkilöstöresursseja ei ole laskettu varsinaiseen siivoustyöhön, mutta esimerkiksi kalustoa saadaan käyttöön tarpeen mukaan. Tarvittaessa ja erikseen niin sovittaessa ALPE voi kuitenkin hoitaa myös jälkitorjunnan, mutta suurissa öljyvahingoissa tämä ei käytännössä ole mahdollista. (Virto 2014.) Rantatorjunnassa käytettävä kuljetuskalusto voi olla muutakin kuin varsinaista öljyntorjuntakalustoa, esimerkiksi tavalliset moottori- ja soutuveneet tai vesijetit käyvät ihmisten ja varusteiden kuljetuksiin.

Ennallistaminen ei enää varsinaisesti kuulu öljyntorjuntaan, mutta se joudutaan mahdollisesti suorittamaan rantatorjunnan jälkeen. Ennallistamisessa siivottu ranta pyritään saamaan öljyvahinkoa edeltävään kuntoon. Kunta vastaa tarvittaessa ennallistamisesta.

### 8.3.2 Puhdistusmenetelmät

Öljyvahingon yhteydessä määrätty torjuntatöiden johtaja päättää, mitä puhdistusmenetelmiä torjuntatilanteessa käytetään (Jolma 2007, 13). Kaikkien puhdistusmenetelmien kohdalla on huomioitava erittäin haastava logistinen ympäristö. Raskaalla kalustolla tai edes traktorilla voi olla hyvin vaikeaa tai mahdotonta päästä puhdistettavalle rannalle tai saareen. Esimerkiksi harjakauhan tai jyrän käyttö voi olla mahdotonta. Myös runsaasti sähköä tai vettä vaativien puhdistusmenetelmien käyttäminen voi olla hankalaa tai jopa mahdotonta. Puhdistustekniikoissa voi myös esiintyä enemmän rajoitteita kuin muilla merialueilla, koska raskaan kaluston siirtäminen tai runsaasti sähköä tai vettä vaativien puhdistusmenetelmien käyttäminen voi olla hankalaa tai mahdotonta (Ryan 2013b).

Rantojen puhdistamiseen on kehitetty erilaisia menetelmiä. Taulukkoon 3 on koottu Saaristomeren alueelle soveltuvat puhdistusmenetelmät.

**TAULUKKO 3.** Puhdistusmenetelmät rantatyypeittäin koottuna, yhteenveto (Lipsanen 2013; Ehrnsten 2013, 9).

Työmenetelmät	Rantatyytit			
	Ruovikkoranta	Kivikkoranta	Hiekka- ja hietaranta	Kallio- ja lohkareranta
Käsityö	Mahdollinen	Sallittu	Sallittu	Sallittu
Luontainen puhdistuminen	Sallittu	Sallittu	Sallittu	Sallittu
Imeytysaineiden käyttö	Sallittu	Sallittu	Sallittu	Sallittu
Kasvillisuuden poisto	Mahdollinen	Mahdollinen	Mahdollinen	Mahdollinen
Skimmeri/pumppaus/alipaineimu	Mahdollinen	Mahdollinen	Mahdollinen	Mahdollinen
Harjakauha	Mahdollinen	Mahdollinen	Mahdollinen	Mahdollinen
Koneellinen maankuorinta	Mahdollinen	Mahdollinen	Mahdollinen	Mahdollinen
Vahinkojätteen poisto jyrällä	Ei sovellu	Mahdollinen	Mahdollinen	Mahdollinen
Hiekanpuhdistuskoneen käyttö	Ei sovellu	Ei sovellu	Ei sovellu	Mahdollinen
Maa-aineksen väliaikainen siirto	Ei sovellu	Mahdollinen	Mahdollinen	Ei sovellu
Matalapainehuuhtelu	Sallittu	Sallittu	Sallittu	Sallittu
Korkeapainehuuhtelu	Ei sovellu	Mahdollinen	Ei sovellu	Mahdollinen
Höyrypuhallus	Ei sovellu	Mahdollinen	Ei sovellu	Mahdollinen
Vedenalainen sekoittaminen/ravistelu	Ei sovellu	Ei sovellu	Mahdollinen	Ei sovellu
Kivien pesu	Ei sovellu	Mahdollinen	Ei sovellu	Ei sovellu
Maan kääntö	Ei sovellu	Mahdollinen	Mahdollinen	Ei sovellu
Ravinteiden lisääminen	Sallittu	Mahdollinen	Mahdollinen	Ei sovellu

Puhdistustyö on pitkälti käsityötä. Erilaisia koneita, kuten harjakauhaa, kannattaa mahdollisuuksien mukaan hyödyntää. On otettava huomioon, että keräys- ja suojavarusteita ei yleensä ole esimerkiksi kunnan varastoissa. Näitä varusteita löytyy WWF Suomen öljyntorjuntajoukoilta noin 200 kerääjälle (Ryan 2013a). Määrä riittää kuitenkin vain muutamaksi ensimmäiseksi päiväksi, joten varusteita on hankittava välittömästi lisää. Varusteiden hankinnasta vastaavat pääsääntöisesti kunnan viranomaiset.



**KUVA 21.** Öljyntyynyttä rantaa (kuva: Shutterstock).

Liikkuminen öljyntyneellä alueella on aina suunniteltava huolellisesti, jotta öljy ei enää kulkeudu likaiselta alueelta puhtaalle alueelle puhdistajien mukana. Jos öljy on päässyt saareen, saarta on lähestyttävä siltä puolelta, jossa öljyä ei ole tai sitä on vähiten (Jolma 2013). On myös varottava talleamasta tai häiritsemästä eliöitä öljyntyymättömällä alueella.

Kaikki öljyiset jätteet on kerättävä ja hävitettävä huolellisesti ja asianmukaisesti niille tarkoitetuissa jätteenkäsittelylaitoksissa. Puhdistustyötä tehdessä on pyrittävä lajittelemaan jättejakeet jo syntyvaiheessa, jotta öljyinen jäte on helpompi kuljettaa soveltuvaan jätteenkäsittelylaitokseen (Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, osa 8, 5–6). Jätehuoltoa käsitellään erikseen luvussa 6.4.

### 8.3.3 Rantatorjunnan erityispiirteet Saaristomerellä

Öljyn leviämistä rannoille on ehdottomasti vältettävä, ja öljyn leviäminen on estettävä hyvällä ennakkosuunnittelulla ja alkuvaiheen torjunnalla. Mikäli öljy kuitenkin pääsee rannoille, on rantatorjunnan suunnittelussa otettava huomioon Saaristomeren poikkeavuudet muihin merialueisiin verrattuna.





**KUVA 22.** *Erilaisten rantojen puhdistaminen ja ennallistaminen vaativat valtavan määrän työtä, ja silti palauttaminen alkuperäiseen kuntoon voi olla mahdotonta (kuva: Katariina Kiviluoto).*

Saaristomerellä rantaviivan pituuden arviot liikkuvat noin 12 000 kilometristä 15 000 kilometriin (Mäkinen ym. 2008; Ympäristö 2013). Esimerkiksi Suomenlahden arvioidun muutaman tuhannen kilometrin rantaviivaan verrattuna Saaristomeren rantaviiva on moninkertainen. Tämä asettaa valtavan haasteen rantatorjunnan järjestämisessä. Rantaviivan pituus voi myös pitkitää operaatiota huomattavasti. On lisäksi otettava huomioon, että puhdistusmenetelmiin tarvittavia työkaluja ja materiaaleja ei välttämättä saada kuljetettua öljyyntyneelle alueelle.

ARCHOIL-hankkeen yhteydessä on tehty erikseen rantatorjuntaa käsittelevä opinnäytetyö, jossa keskityttiin nimenomaan Saaristomerelle soveltuvien rantatorjuntamenetelmien kuvaamiseen. (Lipsanen 2013).

## 8.4 LINTUJEN PUHDISTUS

BCU eli liikkuva lintujenpuhdistusyksikkö, Bird Cleaning Unit, on syntynyt Itä-Uudenmaan pelastustoimialueen ja WWF Suomen yhteistyönä. BCU koostuu kolmesta kontista, joissa on perusvälineistö öljyyntyneiden lintujen puhdistamiseen ja hoitoon. Kontit ovat kuljetettavissa paikalle yhdellä rekalla, ja kuljettamisesta ja yksikön pystytyksestä vastaa Itä-Uudenmaan pelastuslaitos. Lintujen puhdistustoimista vastaa WWF Suomen vapaaehtoiset öljyntorjuntajoukot. (Jokinen 2006.)



**KUVA 23.** Öljyyntynyt lintu (kuva: Shutterstock).

BCU:n sijoituspaikoille on tietyt vaatimukset, joten yksikköä ei voida sijoittaa minne tahansa. Myös BCU:n tapauksessa saariston erityisolosuhteet vaikuttavat BCU:n sijoittamiseen alueelle. BCU tarvitsee toimiakseen riittävästi tilaa, kunnolliset kulkuyhteydet, riittävän veden ja sähköt. (Jokinen 2006.)

Toisaalta linnuille ei tulisi aiheuttaa tarpeettomasti stressiä. Saaristomeri on merkittävä lintujen pesimäalue, minkä vuoksi suuri öljyonnettomuus todennäköisesti likaa myös lintuja, ja tarve BCU:n sijoittamiseen alueelle on todellinen. Suomen ympäristökeskus ja Varsinais-Suomen aluepelastuslaitos esittivät pyynnön selvittää soveltuvat sijoituspaikat Varsinais-Suomen aluepelastuslaitoksen toimialueelta muiden ARCHOIL-kartoitustöiden yhteydessä.



**KUVA 24.** Öljyn likaamia joutsenia (kuva: Shutterstock).

Selvityksessä löydettiin seitsemän BCU-konttien sijoittamiseen soveltuvaa kiinteistöä (Kaarina, Korppoo, Uusikaupunki, Salo, Turku, Paimio ja Taalintehtas). Ulkosaariston saavuttamisen ja käytännön muiden haasteiden vuoksi päädyttiin kuitenkin myös ehdottamaan toimintamallia, jossa kontit sijoitetaan mantereelle, ja saariston vastaanottopisteissä linnuille suoritetaan ainoastaan karkea tarkastus ja elintoimintojen vakauttaminen.

## 8.5 JÄTEHUOLTO

Öljyntorjunnassa syntyy aina huomattavan paljon jätettä – vähintään kolminkertainen määrä vahingon öljymäärään nähden, ja näinkin vähän vain siinä tapauksessa, että öljy saadaan kerätyksi suoraan vedestä. Mitä laajemmalle alueelle tai hienojakoisemmalle alustalle öljy leviää, sitä enemmän jätettä syntyy. Kun öljy sotkee kiinteää ainesta, jätemäärä voi olla jopa 20-kertainen. (Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, osa 8, 5–6.) Myös öljyn ominaisuudet vaikuttavat siihen, miten jätettä voidaan kuljettaa, siirtää, käsitellä ja varastoida turvallisesti.

Käytettävissä olevat jätteen käsittelymahdollisuudet ja syntyvän jätteen laatu vaikuttavat siihen, mitä jakeita lopulta kerätään ja mihin jätteet loppusijoitetaan. Lajittelu aloitetaan heti siten, että erilaiset jätteet pysyvät varmasti erillään. Onnistunutta jätehuoltoa varten on hankittava riittävä määrä erilaisille jätteille soveltuvia säiliöitä ja varusteita, jotka toimitetaan valikoituihin logistisiin pisteisiin, aluksille ja jätehuoltoon osallistuville. (Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, osa 8, 5–6.)

### 8.5.1 Jätehuollon toimijat

Varsinais-Suomen aluepelastuslaitoksen alueella jätehuolto on jakaantunut useammalle jätehuoltoyhtiölle. Kahdella suurimmalla toimijalla, Turun seudun jätehuolto Oy:llä ja Rouskis Oy:llä on valmiuksia käsitellä jonkin verran öljyistä jätettä ja maa-aineksia. Suomessa on vain yksi yhtiö, jolla on ympäristölupa öljyisen vaarallisen jätteen käsittelyyn, ja se on Riihimäellä toimiva Ekokem.

Öljyvahingon jätehuollon kannalta toimijoiden lukumäärä aiheuttaa hieman päänvaivaa, sillä yhtiöiden jätteenkäsittelykapasiteetti ja käytössä oleva teknologia poikkeavat toisistaan. Näin ollen myös jätteiden lajittelussa on eroja. Vahingon sattuessa on järkevää pyrkiä käyttämään alueellista jätteenkäsittelykapasiteettia mahdollisimman tehokkaasti, jotta tarve jätteen varastointiin saadaan vähenemään ja jäte voidaan käsitellä asianmukaisesti mahdollisimman pian sen keräämisen jälkeen.

### 8.5.2 Jätejakeet

Erikseen on kerättävä mm. vesi-öljyseokset, öljyntyneet maa-ainekset, siivouksessa syntyvät jätteet ja riskijäte. Kaikki jätejakeet on mahdollisimman hyvin lajiteltava. Erilaisten jätetyyppien lisäksi jäte lajitellaan myös öljyisyyden mukaan, jotta jätteen jatkokäyttöön on parhaat mahdollisuudet. (Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, osa 8.)

Siivoustöissä käytetyt, kevyesti likaiset suojarusteet voidaan mahdollisesti hävittää polttamalla muun polttokelpoisen jätteen seassa ilman, että polttolaitoksen toiminta häiriintyy (Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, osa 8).

Suuria määriä öljyä sisältävä kiinteä jäte, kuten mm. käytetyt imeytysmateriaalit ja rannoilta kerätty öljyinen kasvimassa, luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi. Mikäli vaarallista jätettä syntyy paljon, myös tarve jätteen varastointiin kasvaa. Riskijätteeksi luokitellaan mm. kuolleet eläimet, jotka varastoidaan kylmäkontteihin ja tutkitaan ennen lopullista hävittämistä. (Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, osa 8.)



**KUVA 25.** *Pihlus-harjoituksen aikana syntynyttä öljyntyynyttä jätettä (kuva: Marika Karulinna).*

Ruovikko kannattaa mahdollisuuksien mukaan niittää jo ennen öljyn rantautumista, jotta se voidaan kompostoida tai käyttää esimerkiksi biokaasun tuottamiseen. Öljyntynyt ruovikko on vaikea hävittää, ja se tulee kuljettaa turvallisesti pois rantaviivan läheisyydestä (Lehmuskoski 2013, 14). Öljyntyneen ruo'on kuljettamiseen ja pakkaamiseen voi käyttää niiton yhteydessä puristavaa jäteautoa. Näin kuljetuskapasiteettia tarvitaan vähemmän, eikä öljyntynyt ruoko sotke rantaa tai ajaudu aallokon mukana pois likaiselta alueelta. Tarvittaessa jäteauto voidaan jopa kuljettaa niittopaikalle proomulla ja puristinta voidaan käyttää proomun päältä käsin.

Öljyiset nesteet käsittävät pääasiassa vedestä kerätyn öljyn, johon on sekoitunut vettä. Kerätty jae pumpataan keräävien alusten säiliöihin, ja säiliöiden täytyttyä alusten pitää pumpata säiliönsä tyhjiksi suurempaan säiliöön, alukseen tai satamaan. (Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, osa 8, 20.) Tehokkaan keräämisen mahdollistamiseksi tyhjennysmahdollisuus pitäisi saaristossa järjestää mahdollisimman lähelle keräysaluetta esimerkiksi paikalle hinattavien, kelluvien öljysäiliöiden avulla.

### 8.5.3 Loppusijoitus

Vaarallisen jätteen loppusijoituspaikka on Ekokem. Riskijäte voidaan käsitellä tutkimisen ja puhdistuksen jälkeen esimerkiksi Honkajoen ruhojen polttolaitoksella tai Ekokemillä. Hyvin puhdistetut eläimet voidaan myös luvanvaraisesti haudata sopivaan paikkaan.

Öljiesten maaainesten puhdistaminen on pohdittava tilanteen ja öljyisyyden mukaan. Maa-ainesten käsittelyyn on kuitenkin käytettävissä useita menetelmiä, ja joskus voi olla järkevää puhdistaa maa-ainekset paikan päällä. Maaainesten käsittelyyn voi puhdistustavasta riippuen kulua vuosia, ja puhdistamisprosessia on seurattava. (Penttinen 2001, 10–49.)

Likainen öljy ja vesi-öljyseokset voidaan olosuhteista riippuen vielä käyttää raaka-aineina, minkä vuoksi niiden oikea sijoituspaikka on öljyisiä vesiä vastaanottava ja käsittelevä tai öljyä jalostava laitos. Ekokem käsittelee myös öljyisiä nesteitä ja likaisia öljyjä. (Ekokem 2014.)

## 9 KANSAINVÄLINEN YHTEISTYÖ

ARCHOIL-hankkeen kansainvälisenä kohdealueena olivat Ahvenanmaan ja Tukholman saaristot sekä Saaristomeri, joita yhdistävät paitsi samankaltaiset luonnonolosuhteet myös vilkas alusliikenne. Tällä yhtenevällä saaristoalueella tapahtuva paikallinen alusöljyvahinko muuttuu helposti kansainväliseksi, kun öljy ajelehtii tuulista ja virtauksista riippuen alueellisten rajojen yli. Rajat ylittävän viranomaisyhteistyön on oltava laajalle alueelle levittäytyvässä alusöljyonnettomuustilanteessa saumatonta. Eri maiden toimijoiden on tunnettava muiden maiden ja alueiden toimintatavat, torjuntaorganisaation rakenne sekä varautumisen taso.

### 9.1 KANSAINVÄLISEN YHTEISTYÖN TAUSTA

Vaikka hankkeessa tarkastellut alueet ovat olosuhteiltaan ja riskikuviltaan samanlaiset, on öljyntorjunnan järjestämisessä ja varautumisen tasossa suuria alueellisia eroja. Tämä asettaa haasteita saaristoalueiden öljyntorjunnan suunnittelulle ja käytännön öljyntorjuntatyölle. Suurimmat erot esimerkiksi Ruotsin ja Suomen öljyntorjunnassa liittyvät öljyntorjuntaorganisaatioiden eroihin. Ruotsin hajautetussa järjestelmässä avomerellä tapahtuva öljyntorjunta on rannikkovartioston (Kustbevakning) vastuulla, kun taas kukin kunta vastaa varsin itsenäisesti aluettaan koskettavan alusöljyvahingon rantatorjunnasta.

Suomessa käytännön öljyntorjunta on keskitetty alusöljyonnettomuuden vakavuudesta riippuen joko Suomen ympäristökeskukselle tai alueen pelastusvoimille. Rajavartiolaitos ja puolustusvoimat toimivat onnettomuustilanteessa virka-apuviranomaisina ja kunnilla on, Ruotsista poiketen, ennemminkin öljyntorjuntaa tukeva kuin toteuttava rooli. Lisäksi Suomessa toimivilla vapaaehtoisilla on erityisesti rantatorjunnan ja öljyntyneiden eläinten hoidossa oma keskeinen roolinsa. (Ympäristöministeriö 2011.)

Ahvenanmaalla öljyntorjunnan vastuut ja velvollisuudet on määritelty vuonna 1977 säädetyssä maakuntalaissa, jonka mukaan öljyntorjunnan kokonaisvastuu on Ahvenanmaan maakuntahallituksella. Operatiivinen vastuu on maaonnettomuuksissa paikallisella pelastustoimella ja merialueilla vapaaehtoisella meripelastusseuralla. Suomen puolustusvoimien rooli öljyntorjunnan virka-apuviranomaisena asettaa kuitenkin oman haasteensa Manner-Suomen ja Ahvenanmaan öljyntorjuntayhteistyölle. Demilitarisoidulle Ahvenanmaalle ei saa sijoittaa sotilashenkilöstöä, sotakalustoa tai rakennelmia, eikä myöskään sotilaallinen kauttakulku ole luvallista. Näin ollen esimerkiksi merivoimien miehittämät ja operoimat öljyntorjunta-alukset Halli, Hylje ja Louhi eivät voi ylittää Ahvenanmaan maakuntarajoja kuin poikkeustapauksissa. Maakunnan viranomaiset voivat kuitenkin itsehallintolain puitteissa pyytää virka-apua valtion viranomaisilta, mikäli esimerkiksi öljyntorjunnasta ei selvitä omin voimin. (Westerberg 2014.)

Itämeren suojeluun laajemmin liittyvä öljyntorjuntayhteistyö on kaikkien Itämeren alueen rantavaltioiden velvollisuus, ja alueen merenkulkua ja öljyntorjuntaa säädelläänkin useissa kansainvälisissä sopimuksissa ja ohjeissa. Näistä erityisesti kansainvälisen merenkulkujärjestö IMO:n alaiset sopimukset, Kööpenhaminan ja Helsingin sopimukset sekä Suomen ja Viron sekä Suomen ja Venäjän väliset sopimukset ovat alueellisen öljyntorjuntayhteistyön kannalta olennaisimpia. Helsinki komission eli Helcomin öljyntorjuntamanuaalissa on määritelty yksityiskohtaisesti ja perusteellisesti Itämeren alueen operatiivisen yhteistoiminnan perusteet käytännön öljyntorjunnan osalta. (Ympäristöministeriö 2011.)





**KUVA 26.** ARCHOIL-hankkeen projektihenkilöstöä Suomesta, Ahvenanmaalta ja Ruotsista (kuva: Katariina Kiviluoto).

## 9.2 ARCHOIL-HANKE RUOTSISSA JA AHVENANMAALLA

Kansallisten öljyntorjuntaorganisaatioiden eroista johtuen kullakin saaristo-alueella keskityttiin oman alueen kannalta olennaisiin kysymyksiin. Ruotsissa ARCHOIL-hankkeen pääpaino oli koulutuksessa ja ranta-alueiden öljyntorjunnassa sekä erityisesti Tukholman läänin neljän saaristokunnan (Värmdö, Vaxholm, Norrtälje ja Österåker) öljyntorjuntasuunnitelmaprosessin tukemisessa. Kuntien öljyntorjuntasuunnitelmia varten tehtiin erilaisia riskikartoituksia, erityisesti luontoarvoja silmällä pitäen. Suunnitelmien tukena käytettiin mm. ruotsalaista Miljöatlas-tietokantaa. Öljyntorjuntasuunnitelmien laatimista tuettiin mm. harjoitustilaisuuksissa, joissa oli läsnä kunnan toimijoita, aluehallinnon virkamiehiä ja MSB:n asiantuntijoita. Lisäksi järjestettiin paikallinen, matalan kynnyksen skenaariopohjainen tabletop-harjoitus kunnan viranomaisille. Ruotsalaiset ottivat päävastuun myös loppuvuodesta 2013 järjestettyjen kansainvälisten viranomaisharjoitusten järjestämisestä ja onnettomuusskenaarioiden laatimisesta.

Ahvenanmaalla alueen öljyntorjunta on alkutekijöissään, joten kehittämistoi-  
mien kohteena oli öljyntorjuntaorganisaation rakentaminen ja alueen öljyn-  
torjuntasuunnitelman päivittäminen nykyisiä riskikuvia paremmin vastaavik-  
si. Ahvenanmaan öljyntorjuntaorganisaation kehittyminen ja kansainvälisten  
viranomaisyhteyksien avaaminen oli pitkälti hankkeen aikaansaannosta. Han-  
ke sai paljon paikallista mediajulkisuutta, ja se on ollut herättelemässä alueen  
öljyntorjuntatietoisuutta laajemminkin. Hankkeen puitteissa laadittiin myös  
oma Åil-tietokanta, johon on tarkoitus kirjata öljyntorjunnan kannalta olen-  
nainen paikkatieto esimerkiksi logistisia pisteitä koskien. Tärkeimpänä saa-  
vutuksena voidaan pitää erityisesti Ahvenanmaan öljyntorjuntaorganisaation  
kehittämistyötä ja hankkeen aikana avattuja kansainvälisiä yhteyksiä, joista  
esimerkkinä mainittakoon mm. Helcomin Response-ryhmän kokoukses-  
sa vuoden 2014 tammikuussa pidetty esitys Ahvenanmaan öljyntorjunnan  
tilanteesta ja vuoden 2013 marraskuussa pidetty alueellinen öljyntorjunnan  
skenaariopohjainen tabletop-harjoitus, johon osallistui Suomen ja Ruotsin vi-  
ranomaisedustajia tarkkailijan roolissa.

### 9.3 RAJAT YLITTÄVÄT VIRANOMAISHARJOITUKSET

ARCHOIL-hankkeen alkuperäisenä ajatuksena oli kehittää öljyntorjuntamal-  
li nimenomaan saaristo-olosuhteisiin, mutta öljyntorjunnan järjestämisessä  
havaittujen suurten alueellisten erojen vuoksi tätä ei koettu projektipartnerei-  
den keskuudessa tarkoituksenmukaiseksi tehtäväksi. Tämän vuoksi varsinaiset  
saaristo-olosuhteisiin räätälöidyt öljyntorjuntasuunnitelmat laadittiin it-  
senäisesti kunkin alueen erityisvaatimukset huomioon ottaen. Rajat ylittävän  
yhteistyön pääpaino siirtyi näin ollen projektin keskivaiheilla koulutukseen ja  
yhteisten viranomaisharjoitusten järjestämiseen.

#### 9.3.1 Tabletop-harjoittelu

Viranomaisharjoitukset järjestettiin skenaariopohjaisina tabletop-harjoituksi-  
na, jotka ovat järjestelyiltään ja kulurakenteeltaan huomattavasti kevyempiä  
kuin esimerkiksi simulaatio- tai käytännön harjoitukset. Tabletop-harjoituk-  
sissa viranomaiset harjoittelevat onnettomuustilanteessa toimimista harjoitus-  
ta varten laaditun todenmukaisen onnettomuusskenaarion avulla.

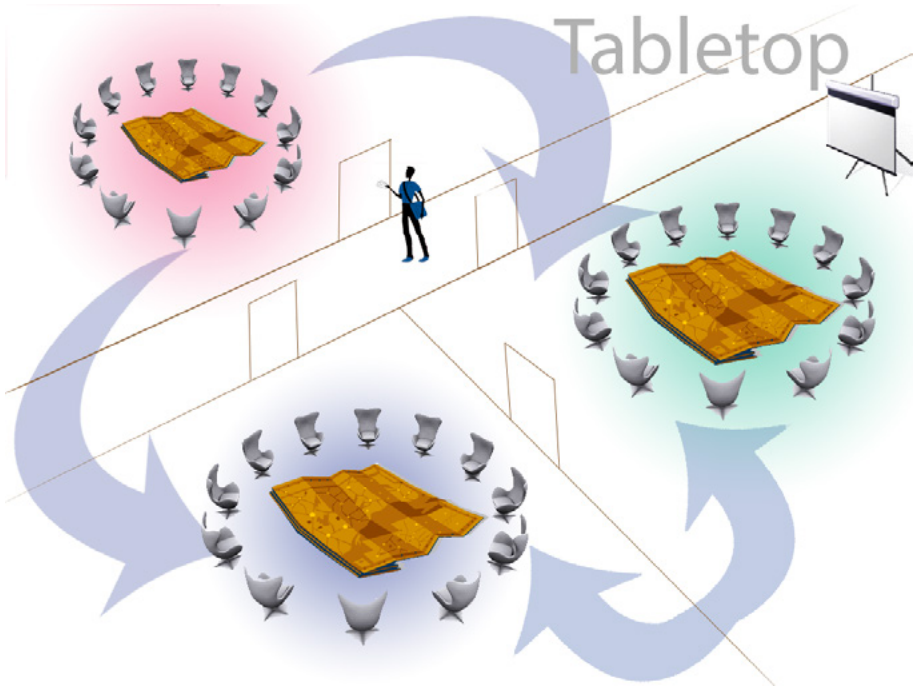
ARCHOIL-hankkeessa järjestettiin kaksi rajat ylittävää, skenaariopohjaista tabletop-muotoista viranomaisharjoitusta loppuvuodesta 2013. Näistä ensimmäinen järjestettiin Ahvenanmaalla marraskuussa ja toinen joulukuussa Ruotsin Norrtäljessä. Ahvenanmaan tabletop-harjoitus oli pääasiassa tarkoitettu Ahvenanmaan viranomaistahoille, mutta Suomesta oli mukana SYKE:n edustaja sekä kaksi tarkkailijaa Turun ammattikorkeakoulusta. Lisäksi ARCHOIL-hankkeen projektipartneri MSB oli laatinut harjoituksen ja toimi sekä harjoituksen vetäjänä että tarkkailijana. Norrtäljen harjoitukseen osallistui viranomaistahoja Suomesta, Ruotsista ja Ahvenanmaalta. Harjoituksen veti MSB, mutta harjoitus oli laadittu yhdessä muiden alueiden edustajien kanssa, ja onnettomuusskenaario pohjautui todelliseen alusöljyvahinkoon.

Harjoitusten ajatuksena oli pitää harjoituksiin osallistumisen kynnys matalalla ja paitsi harjoitella onnettomuustilanteessa toimimista myös tutustuttaa öljyntorjunta-asioiden parissa työskentelevät viranomaistahot toisiinsa. Eriytyisen tärkeää kontaktiverkoston luominen oli Ahvenanmaan verrattain tuoreen öljyntorjuntaorganisaation kanssa.

ARCHOIL-hankkeen erityisenä ansiona voidaan pitää juuri näiden viranomaisharjoitusten järjestämistä sekä Ahvenanmaan saattamista Itämeren öljyntorjuntatyön pariin. Vastaavanlaisia nimenomaan saaristo-olosuhteisiin painottuvia kansainvälisiä tabletop-harjoituksia ei ole aiemmin järjestetty, eikä Ahvenanmaa ole aiemmin osallistunut tabletop-harjoituksiin.

### 9.3.2 Tabletop-harjoitusten kulku

Harjoitukset järjestettiin skenaariopohjaisina tabletop-harjoituksina, eli ns. pöytäharjoituksina, joissa viranomaistahot harjoittelevat kuvitteellista onnettomuustilannetta pöydän ääressä. Onnettomuustilanne on jaettu osioihin, joissa kussakin tapahtuu jokin öljyntorjunnan kannalta olennainen käänne, kuten esimerkiksi tuulen suunnan muutos, joka vaikuttaa torjuntatoimiin merkittävästi.



**KUVA 27.** Suunnitelmapuola tabletop-harjoituksesta (kuva: Jari Lahtinen & Marika Karulinna).

Tabletop-harjoituksia varten laaditut onnettomuusskenaariot oli rakennettu käyttäen hyödyksi mm. öljyn leviämismalleja, riskiarvioita ja aiemmin tapahtuneita alusöljyvahinkoja. Osallistujat jaettiin kummassakin harjoitustilanteessa ryhmiin. Osallistujille annettiin kuvitteellinen onnettomuustilanne ja lista kysymyksiä, joihin ryhmän tuli yhdessä miettiä vastauksia. Tarkoituksena oli pohtia käytännön toimintamalleja sekä havaita mahdollisia ongelmakohtia. Harjoitukset oli jaettu kolmeen osaan, joista jokaisessa osiossa oli

vielä erikseen omat alakategoriansa kysymyksineen. Kuhunkin alakategoriaan liittyviä kysymyksiä pohdittiin ensin pienryhmissä, minkä jälkeen kustakin alakategoriasta keskusteltiin yhteisesti kaikkien harjoitukseen osallistuneiden viranomaisten kanssa. Keskustelussa nostettiin esiin pienryhmäkeskustelussa nousseita ajatuksia ja mahdollisia ongelmakohtia. Tämän ryhmäkeskustelun jälkeen palattiin jälleen pienryhmiin ja onnettomuusskenaarion seuraaviin vaiheisiin.

Harjoitusten lopuksi pidettiin vielä ryhmäkeskustelu, jossa harjoituksissa havaituista hyvistä käytännöistä ja ongelmakohtista keskusteltiin yhdessä. Norrtäljen harjoituksessa pidettiin lisäksi avainhenkilöiden välinen paneelikeskustelu, jossa harjoituksessa esiin nousseista kysymyksistä keskusteltiin yleisemmällä tasolla. Lisäksi harjoituksiin osallistuneet tarkkailijat toivat julki omat havaintonsa harjoitusten aikana käydyistä keskusteluista.

Molempien harjoitusten luonne pyrittiin pitämään epävirallisina ja keskusteluhenkisinä. Epävirallisen luonteensa vuoksi vilkasta keskustelua syntyikin, ja eri alueiden toimintakulttuurien ja öljyntorjuntaorganisaatioiden eroavaisuudet nousivat hyvin esiin. Yhteenvedoissa todettiin vastaavanlaisten tabletop-harjoitusten hyödyllisyys ja toivottiin, että vastaavatyypisiä, alueellisia saaristo-olosuhteisiin räätälöityjä harjoituksia pidettäisiin tulevaisuudessa säännöllisesti. Norrtäljen harjoituksen loppuyhteenvedossa nostettiin esiin jopa ajatukset saaristo-olosuhteisiin räätälöityjen tabletop-harjoitusten järjestämisestä Helcomin puitteissa vuosittain sekä mahdollisen saaristotyöryhmän perustaminen osaksi Helcomin merellisten ympäristöonnettomuuksien torjuntaan keskittyvää Response-ryhmää.

## 9.4 TUTUSTUMISMATKA CUXHAVENIIN SAKSAAN

ARCHOIL-hankkeen puitteissa tehtiin tutustumismatka Saksaan vuoden 2014 alussa. Matkan tarkoituksena oli perehtyä erityisesti Kielin kanavaan ja kanavaa lähinnä olevien rannikko- ja satama-alueiden öljyntorjuntamenetelmiin. Tutustumismatkalla käytiin tutustumassa Cuxhavenin kaupungissa toimivan merionnettomuuksien komentokeskuksen (Havariekommando/Central Command for Maritime Emergencies, CCME) satamien ja kapeiden väylien öljyntorjuntamenetelmiin. Vuonna 2003 perustettu Havariekommando on Saksan liittovaltion ja rannikon osavaltioiden (Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Bremen, Hampuri ja Meckleburg-Vorpommern) yhteinen toimielin.



**KUVA 28.** *Havariekommandon toimisto- ja kokoustilat sijaitsevat tutkatornissa Cuxhavenin satamassa (kuva: Raisa Kääriä).*

Havariekommandon tehtävinä on varmistaa meriliikenteen turvallisuus ja sujuvuus, ehkäistä meren saastumista sekä varmistaa merionnettomuuksien hallinta Pohjanmerellä ja Itämerellä. Havariekommando myös suunnittelee ja järjestää erityisesti öljy- ja kemikaalionnettomuuksiin liittyviä harjoituksia (esim. yhteistoimintaharjoitukset) ja pyrkii ehkäisemään mahdollisia vaaratilanteita. Organisaatio on johtovastuussa onnettomuustilanteissa, jotka uhkaavat ihmishenkiä tai aiheuttavat vaaraa ympäristölle tai merenkulun turvallisuudelle. Päivystävä henkilöstö on jatkuvassa lähtövalmiudessa.

#### 9.4.1 Öljyntorjuntakalusto Cuxhavenin alueella

Saksalla on paljon meripelastusaluksia, mutta myös rantaviivaa on paljon. Alueella on myös paljon herkkiä luonnonsuojelualueita, muun muassa Vattimeren kansallispuisto, joka on Unescon maailmanluontoperintökohde.

Havariekommandolla ei ole omia aluksia, vaan se käyttää virka-apua toiminnassaan esimerkiksi yksityisen pelastuslaitoksen ja rajavartioston aluksia sekä kalastuksenvalvontaa tekeviä aluksia. Cuxhavenin satamassa valmiudessa oleva öljyntorjuntalaiva Knechtsand on pelkässä öljyntorjuntakäytössä. Lisäksi

ympäristöviranomaiset monitoroivat vesiympäristöä tutkimusaluksilla, joissa osassa on myös öljyntorjuntakalustoa.

Pelastuslaitoksen monitoimialuksia käytetään öljyntorjunnassa, joskaan näitä aluksia ei ole tarkoitettu pelkästään öljyntorjuntaa ja niiden käyttöönotto vie tämän vuoksi aikaa. Öljyntorjuntavalmiudessa on myös niin sanottuja kulmalaivoja, jotka aukeavat saksien tapaan kulmaksi hidastaen öljyn leviämistä. Sotilasaluksina alun perin olleita maihinnousualuksia käytetään myös öljy-puomien laskussa.



**KUVA 29.** Öljyntorjunta-alus *Knechtsand* Cuxhavenin satamassa (kuva: Raisa Kääriä).

Saksan hätähinauskonseptin mukaisesti hätähinaaja on onnettomuuspaikalla kahden tunnin kuluessa hälytyksestä. Itämerellä päivystää viisi hinaajaa, Pohjanmerellä kolme. Hinaajista neljä on Saksan valtion vesi- ja merenkulkuviraston omistamia monitoimialuksia ja neljä on vuokrattu. Lisäksi on saatavilla mm. kuorma-autoja, telakoneita, peräkärriä, skimmereitä, lavoja ja imeytyspuomeja sekä siirrettäviksi komentokeskuksiksi sopivia kontteja (esimerkiksi toimistokontti).

Raja- ja rannikkovartiostolla on lisäksi käytettävissään helikoptereita ja lentokoneita lentovalvontaa varten. Hyödynnettävissä on myös satelliitti- ja il-ma-valvonta, joiden avulla onnettomuustilanteessa saadaan selville mm. öljy-tyyppi ja miten paksusta öljykerroksesta on kyse. Havariekommando käyttää lisäksi VPS-järjestelmää, johon on integroitu herkkien alueiden paikkatiedot. Järjestelmästä löytyy muun muassa kuvia, rannikon herkkyyystyyppitys ja toi-menpideohjeet öljyntorjuntatilanteessa sekä välineiden sijainti ja käyttöoh-jeet.

#### 9.4.2 Matkan anti ARCHOIL-hankkeelle

Matkan tuloksena saatiin monipuolinen tietopaketti saksalaisesta öljyntor-juntatoiminnasta sekä öljyntorjunnan menetelmistä kapeikoissa, satamissa ja rannikoilla. Toiminta-ajatusta verrattiin ARCHOIL-hankkeen pääperiaattee-seen nopeasta reagoinnista ja voitiin todeta, että pyrkimys nopeaan toimin-taan oli Saksassakin sama. Toteutus tosin oli erilainen, sillä se perustuu jatku-vasti liikekannalla oleviin aluksiin. Suomen tilanteesta poiketen nämä mie-hitetyt alukset pysyttelevät koko ajan merellä omalla hälytysalueellaan. Näin alukset ovat jatkuvasti välittömässä toimintavalmiudessa.



## 10 JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Saaristoalueiden öljyntorjunta on tähän asti jäänyt avomeritorjuntaa vähäisemmälle huomiolle. ARCHOIL-hankkeen myötä alueen erityishaasteet ovat tarkentuneet ja selkeytyneet öljyntorjuntaa toteuttaville tahoille ja voidaan tulkita, että se on lyhyestä kestästä huolimatta saavuttanut paljon. Suurimmat tavoitteet ovat olleet myös suurimpia haasteita, mutta öljyntorjunnan kehittämisessä saaristo-olosuhteisiin on kuitenkin hankkeen myötä otettu merkittävä askel. Tavoite eli öljyntorjunnan työkalun kehittäminen saaristo-olosuhteisiin saavutettiin. Tämä työkalu pitää sisällään suunnitelmia, toimintamalleja, valmiuspulttausjärjestelmän ja nopean toiminnan öljyntorjuntasuunnitelman. Myös uusia yhteistyökumppanuuksia on solmittu sekä alueellisella että kansainvälisellä tasolla. Hankkeen tulokset jäävät elämään ja löydetyt ratkaisut siirtyvät paperilta käytäntöön. Myös tietopaketit ja koulutusmateriaali, jotka hankkeessa luotiin, jäävät käyttöön.

Lyhyestä ajasta ja saariston moniulotteisuudesta johtuen esiin on noussut myös kysymyksiä ja ongelmia, joihin kaivataan vielä ratkaisua. Esimerkiksi koulutusmateriaali yksinään ei riitä luomaan tietotaitoa, vaan öljyntorjunnan organisointia ja käytännön keräystyötä on harjoitettava myös käytännössä. Ilman käytännön koulutusta materiaaliin tutustuminen hukkuu helposti muihin työtehtäviin, eikä öljyntorjunnan monia haasteita tule edes välttämättä ymmärtäneeksi.

Yhteistyötä on saatu luotua etenkin Ahvenanmaan ja Varsinais-Suomen välille. Alueet ovat sekä alueellisesti että operatiivisesti yhteydessä toisiinsa, joten toimintakin tulisi järjestää yhdessä. Ahvenanmaa on monella tapaa erityisasemassa ja siellä on omat toimintatapansa, mutta öljyvahinkojen hallintaa tulisi parantaa ja yhdenmukaistaa Manner-Suomen kanssa.

Myös muut meri- ja saaristoalueet kuin ARCHOIL-hankkeessa tarkasteltu syväväylä ympäristöineen tulisi kartoittaa öljyntorjunnan osalta, ja saaristo tulisi varustaa sopivin varustein torjuntatyön tehostamiseksi. Kenttätyöhön kuluu paljon aikaa ja resursseja, ja saaristoalueilla logistisia pisteitä tarvitaan paljon, koska pisteiden kapasiteetti ja käyttö poikkeavat rannikon pisteistä. Uudenkaupungin ja Kustavin alue sekä Hangosta länteen levittäytyvä alue ovat alusonnottomuuden riskialueita. Uuteenkaupunkiin kuljetetaan meriteitse kemikaaleja, joten olisi perusteltua tarkastella mahdollisen merellä tapahtuvan kemikaalivahingon riskejä ja hallintaa tulevia varautumissuunnitelmia hahmoteltaessa.

# LÄHTEET

Andersson, S. 2010. Erikoismarjatilán toiminnan laajentaminen matkailusektorille; Liiketoimintasuunnitelma. Viitattu 27.10.2014 [http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/22303/Andersson\\_Satu.pdf?sequence=1](http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/22303/Andersson_Satu.pdf?sequence=1).

Baltic Sea Action Group BSAG 2014. Puhdas ja turvallinen meriliikenne. Viitattu 28.7.2014 [http://www.bsag.fi/fi/toiminta-alueet/puhdas\\_ja\\_turvallinen\\_meriliikenne/Pages/default.aspx](http://www.bsag.fi/fi/toiminta-alueet/puhdas_ja_turvallinen_meriliikenne/Pages/default.aspx).

Ehrnsten, E. 2013. Suosituksia rannikon herkkien alueiden puhdistukseen öljystä: Liite rantojen öljyntorjuntaoppaisiin. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 18/2013. Viitattu 14.11.2013

[http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/88792/Raportteja\\_18\\_2013.pdf?sequence=1](http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/88792/Raportteja_18_2013.pdf?sequence=1).  
Ekokem 2014. Ekokem. Säästämme luonnonvaroja. Viitattu 9.5.2014 <http://www.ekokem.fi/fi>.

Energiateollisuus 2013. Energia ja ympäristö. Viitattu 17.10.2013 <http://energia.fi/energia-ja-ymparisto/energialahteet/oljy>.

Esri Finland 2012. Viitattu 27.10.2014 <http://www.esri.fi/midcom-serveattachementguid-1e22a6c6be6aa382a6c11e2851d9f6f64c95fa35fa3/esri212.pdf>.

Halonen, J. 2013. Rannikon öljyntorjuntaa talviolosuhteissa. Koskinen 6:13, 75–76. Viitattu 27.10.2014 [http://www2.kyamk.fi/Koskinen/Koskinen\\_6\\_2013/](http://www2.kyamk.fi/Koskinen/Koskinen_6_2013/).

Helcom 2010. Atlas of the Baltic Sea.

Hietala, M. 2011. Öljyntorjunta Suomessa. Viitattu 11.11.2013 <http://www.mutku.fi/files/Mutkupaivat2011/Hietala.pdf>.

Itämeriportaali 2013. Tietoa Itämerestä. Viitattu 13.11.2013 [http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/uhat/oljyonnettomuudet/fi\\_FI/](http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/uhat/oljyonnettomuudet/fi_FI/).

Jokinen, T. (toim.) 2006. Öljyyntyneiden eläinten hoito. WWF. Viitattu 10.11.2013 <http://wwf.fi/mediabank/989.pdf>.

Jolma, K. 2007. Rantavyöhykkeen öljyntorjuntaopas. Helsinki: Suomen ympäristökeskus SYKE. Jolma, K. 2009. Kokonaisselvitys. Kokonaisselvitys valtion ja kuntien öljyntorjuntavalmiuden kehittämisestä 2009–2018. SYKE. Viitattu 15.11.2013 <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BC9F9DF7E-0629-4579-9284-4E57B245014A%7D/39167>.

Jolma, K. & Haapasaaari, H. 2014. Öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunta – tilannekatsaus 2014. Viitattu 27.10.2014 <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BDDBC58173-6769-4056-8D48-35240B34143F%7D/39173>.

Keinänen, M. Kiiskinen, J., Turtiainen M., Vuorinen, P. 2012. Mahdollisen öljyonnettomuuden vaikutukset Itämeren kaloihin ja kalatalouteen. Riista- ja kalatalous tutkimuksia ja selvityksiä 7/2012. Viitattu 2.7.2014 <http://www.rkl.fi/julkaisut/j/601.html>.

Kymenlaakson ammattikorkeakoulu 2013. SÖKÖ II -manuaali 2011. Viitattu 18.11.2013 <http://www.kyamk.fi/Ty%C3%B6el%C3%A4m%C3%A4lle/Projektit/TalviS%C3%96K%C3%96%202013-2014/S%C3%96K%C3%96-materiaalia/S%C3%96K%C3%96%20II%20-Manuaali/>.

Lehmuskoski, A. (toim.) 2006. Öljyntorjuntaopas – Ohjeita öljyntyneiden rantojen puhdistamiseksi. WWF. Viitattu 27.10.2014 <http://wwf.fi/mediabank/1224.pdf>.

Lehmuskoski A. (toim.) 2013. WWF Öljyntorjuntaopas. WWF Suomen raportteja 30. Helsinki: Libris Oy. Viitattu 27.10.2014 <https://wwf.fi/mediabank/5121.pdf>.

Leskinen, P. 2012. Öljyä vedessä. Viitattu 12.9.2013 [http://www.ensaco.fi/media/oeljykuljetukset%20ja%20oeljyntorjuntavalmiudet%20Itaemerella/Oeljyae%20vedessae\\_Piia%20Leskinen.pdf](http://www.ensaco.fi/media/oeljykuljetukset%20ja%20oeljyntorjuntavalmiudet%20Itaemerella/Oeljyae%20vedessae_Piia%20Leskinen.pdf).

Liikennevirasto 2013. Kotimaan vesiliikenne. Viitattu 17.7.2014 [http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/aineistopalvelut/tilastot/vesiliikennetilastot/kotimaan\\_vesiliikenne/Kotimaan%20tavaraliikenne\\_kartta%20Netti.pdf](http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/aineistopalvelut/tilastot/vesiliikennetilastot/kotimaan_vesiliikenne/Kotimaan%20tavaraliikenne_kartta%20Netti.pdf).

Lindgren, L. 2000. Saariston laitumet. Metsähallitus. Helsinki: Edita.

Lipsanen, A. 2013. Rantatorjunta Saaristomerellä alusöljyvahingossa. Viitattu 27.10.2014 [http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/69012/Lipsanen\\_Anna.pdf?sequence=1](http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/69012/Lipsanen_Anna.pdf?sequence=1).

Luoma, E 2010. Suomen öljyntorjunta-alusten keruutehokkuuden mallintaminen Suomenlahdella. Maantieteen pro gradu -tutkielma. Turun yliopiston maantieteen laitos. Viitattu 27.10.2014 [http://www.merikotka.fi/safgof/Luoma\\_keruutehokkuus\\_2010.pdf](http://www.merikotka.fi/safgof/Luoma_keruutehokkuus_2010.pdf).

Maa- ja metsätalousministeriö 2014. Kansallinen vesiviljelyn sijainninhjaussuunnitelma. Viitattu 27.10.2014 [http://www.mmm.fi/attachments/elinkeinokalatalous/pcy2BcprR/Kansallinen\\_vesiviljelyn\\_sijainninhjaussuunnitelma\\_2014-06-16.pdf.pdf](http://www.mmm.fi/attachments/elinkeinokalatalous/pcy2BcprR/Kansallinen_vesiviljelyn_sijainninhjaussuunnitelma_2014-06-16.pdf.pdf).

Maanmittauslaitos 2013. Avoimen tietoaineiston lisenssi – versio 1.0 - 1.5.2012. Viitattu ja kartat ladattu 17.4.2013 [http://www.maanmittauslaitos.fi/avoindata\\_lisenssi\\_versio1\\_20120501](http://www.maanmittauslaitos.fi/avoindata_lisenssi_versio1_20120501).

Mäkinen, A., Tallberg, P., Anttila, S., Boström, C., Boström, M., Bäck, S., Ekeboom, J., Flinkman, J., Henricson, C., Koistinen, M., Korpinen, P., Kotilainen, A., Laine, A., Lax, H., Leskinen, E., Munsterhjelm, R., Norkko, A., Nyman, M., O'Brien, K., Oulavirta, P., Ruuskanen, A., Vahteri, P., Westerholm, M. 2008. Itämeren vedenalaiset luontotyypit. Teoksessa Raunio, A.; Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa II: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristö 8:2008. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Niemi, E. 2012. Alusöljyvahingon riskit Saaristomeren alueella. Viitattu 27.10.2014 [http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/51686/Niemi\\_Emmi.pdf?sequence=1](http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/51686/Niemi_Emmi.pdf?sequence=1).

Työterveyslaitos 2011a. OVA-ohje: Raskas polttoöljy. Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet. Viitattu 29.4.2014 <http://www.ttl.fi/ova/rapolto.pdf>.

Työterveyslaitos 2011b. OVA-ohje: Kevyt polttoöljy. Viitattu 29.4.2014 <http://www.ttl.fi/ova/kepoltto.html>.

Penttinen, R. 2001. Maaperän ja pohjaveden kunnostus. Suomen ympäristökeskus. Helsinki: Edita.

Rouhiainen, E. 2006. Pilaantuneen sedimentin käsittely. Opinnäytetyö. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Lahti: Lahden ammattikorkeakoulu. Viitattu 13.4.2014 <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/12056/2006-08-21-33.pdf?sequence=1>.

Snickars M. & Pitkänen T. (toim.) 2007. GIS tools for marine spatial planning and management. BALANCE Interim Report No. 28.

Suomen ympäristö 2007. Öljyntorjuntavalmius merellä. Suomen ympäristö 41/2007. Viitattu 13.11.2013 [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi\\_ja\\_meri/Oljy\\_ja\\_kemikaalivahinkojen\\_torjunta/Ohjeet\\_oppaat\\_ja\\_julkaisut](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta/Ohjeet_oppaat_ja_julkaisut).

Suomen ympäristökeskus 2013. Meriluontotyypit. Viitattu 27.10.2014 <http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Luontotyypit/Luontotyypiryhmat/Itameri>.

SYKE 2014a. Öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunta. Viitattu 28.7.2014 <http://www.ymparisto.fi/oil>.

SYKE 2014b. Tahallisten öljypäästöjen valvonta. Viitattu 28.7.2014 [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi\\_ja\\_meri/Oljy\\_ja\\_kemikaalivahinkojen\\_torjunta/Oljy\\_ja\\_kemikaalivahinkojen\\_torjunta\\_merialueilla/Tahallisten\\_oljyypaastojen\\_valvonta](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta_merialueilla/Tahallisten_oljyypaastojen_valvonta).

SYKE 2014c. Vesistöaluetoiminta. Viitattu 28.7.2014 [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Pro\\_Saaristomeri/Toiminta/Vesistoaluetoiminta](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Pro_Saaristomeri/Toiminta/Vesistoaluetoiminta).

SYKE 2014d. Luontotyyppien esittely. Viitattu 27.10.2014 [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Luontotyyppit/Luontodirektiivin\\_luontotyyppit/Luontotyyppien\\_esittelyt](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Luontotyyppit/Luontodirektiivin_luontotyyppit/Luontotyyppien_esittelyt).

Trafi. Meriympäristö. Viitattu 7.11.2014. <http://www.trafi.fi/merenkulku/ymparistoasiat>.

Turku 2013. Öljyntorjunta. Viitattu 24.3.2014 <http://www.turku.fi/public/default.aspx?nodeid=19368&culture=fi-FI&contentlan=1>.

Turun sanomat 2011. Katastrofaalisen öljyvahingon riski Suomenlahdella kerran 255 vuodesa. Turun Sanomat 18.5.2011. Viitattu 27.10.2014 <http://www.ts.fi/uutiset/kotimaa/222435/Katastrofaalisen+oljyvahingon+riski+Suomenlahdella+kerran+255+vuodessa>.

Valtiontalouden tarkastusvirasto VTV 2014. Tuloksellisuustarkastuskertomus Suomenlahden alusöljyvahinkojen hallinta ja vastuut. Viitattu 27.10.2014 [http://www.vtv.fi/files/3849/2\\_2014\\_Suomenlahden\\_alusoljyvahinkojen\\_hallinta\\_ja\\_vastuut\\_NETTI.pdf](http://www.vtv.fi/files/3849/2_2014_Suomenlahden_alusoljyvahinkojen_hallinta_ja_vastuut_NETTI.pdf).

WWF Finland 2013. Vapaaehtoiset öljyntorjuntajoukot. Viitattu 2.4.2014 <http://wwf.fi/maapallomme/itameri/merenkulun-turvallisuus-ja-oljyntorjunta/oljyntorjuntajoukot/>.

Yle 2009. Pyöräily saaristossa myötätuulessa. Yle Uutiset 6.4.2009. Viitattu 6.8.2014 [http://yle.fi/uutiset/pyoraily\\_saaristossa\\_myotatuulella/5740291](http://yle.fi/uutiset/pyoraily_saaristossa_myotatuulella/5740291).

Ympäristö 2013a. Pro Saaristomeri. Toiminta. Vesistöaluetoiminta. Viitattu 12.3.2014 [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Pro\\_Saaristomeri/Toiminta/Vesistoaluetoiminta](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Pro_Saaristomeri/Toiminta/Vesistoaluetoiminta).

Ympäristö 2013b. Vesi ja meri. Öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunta. Öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunta merialueilla. Viitattu 18.7.2014 [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi\\_ja\\_meri/Oljy\\_ja\\_kemikaalivahinkojen\\_torjunta/Oljy\\_ja\\_kemikaalivahinkojen\\_torjunta\\_merialueilla/Valtion\\_oljyntorjuntaalukset](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta_merialueilla/Valtion_oljyntorjuntaalukset).

Ympäristöministeriö 2011. Toiminta isoissa alusöljyvahingoissa. Torjunnan järjestäminen, johtaminen ja viestintä. Ympäristöministeriön raportteja 26/2011. Viitattu 27.10.2014 <http://www.ymparisto.fi/fi-FI/content/4432/26956>.

Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673.

### **Asiantuntijahaastattelut:**

Henriksson, J. 2013 (Merikapteeni, NesteOil Oyj) 21.5.2013. Henkilökohtainen haastattelu.

Arponen, H. 2014 (Suojelubiologi, Metsähallitus) 1.4.2014. Henkilökohtainen haastattelu.

Jolma, K. 2013 (Yli-insinööri, SYKE) 11.11.2013. Puhelinhaastattelu.

Nurminen, V. 2013 (Ylipalomies, Helsingin pelastuslaitos) 26.9.2013. Henkilökohtainen haastattelu.

Ryan, V. 2013a (Meriasiantuntija, WWF) 20.9.2013. Henkilökohtainen haastattelu.

Ryan, V. 2013b (Meriasiantuntija, WWF) 26.9.2013. Henkilökohtainen haastattelu.

Ryan, V. 2013c (Meriasiantuntija, WWF) 13.11.2013. Sähköpostihaastattelu.

Virto, J. 2014 (Pelastuspäällikkö, Varsinais-Suomen aluepelastuslaitos) 15.8.2014. Henkilökohtainen haastattelu.

Westerberg, J. (Öljyntorjuntakoordinaattori, Maakuntahallitus) 2.2.2014. Henkilökohtainen haastattelu.

Westerbom, M. 2013 (Meribiologi, Metsähallitus) 14.9.2013. Sähköpostihaastattelu.