



ÖLJYNTORJUNTAVALMIUDEN KEHITTÄMINEN SUOMENLAHDEN RANNIKON PELASTUSLAITOKSISSA

SÖKÖSuomenlahti-hankkeen
taustaselvitykset ja loppuraportti

Justiina Halonen (toim.)



Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu

Justiina Halonen (toim.)

ÖLJYNTORJUNTAVALMIUDEN KEHITTÄMINEN SUOMEN- LAHDEN RANNIKON PELASTUSLAITOKSISSA

SÖKÖSuomenlahti-hankkeen
taustaselvitykset ja loppuraportti



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



RAJAVARTIOLAITOS
GRÄNSBEVAKNINGSVÄSENDET
FINNISH BORDER GUARD



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet

sökö

XAMK KEHITTÄÄ 134

KAAKKOIS-SUOMEN AMMATTIKORKEAKOULU
KOTKA 2021

© Tekijät ja Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

Kannen kuva: Kymenlaakson pelastuslaitos

Taitto ja paino: Grano Oy

ISBN: 978-952-344-300-6 (nid.)

ISBN: 978-952-344-301-3 (PDF)

ISSN: 2489-2467 (nid.)

ISSN: 2489-3102 (verkkójulkaisu)

julkaisut@xamk.fi

LUKIJALLE

Tähän julkaisuun on koottu SÖKÖSuomenlahti-manuaalin ja siihen liittyvän muun öljyntorjunta-aineiston luomiseksi laaditut taustaselvitykset. Manuaali ja tämä julkaisu ovat siten osin rinnakkaiset: tässä julkaisussa taustaselvitykset esitetään lyhentämättöminä ja lähdeviitteineen. Manuaalitekstiin lähdeviitteitä ei ole merkitty sen helppolukuisuuden säilyttämiseksi. Julkaisu kokoa SÖKÖSuomenlahti-hankkeessa tehtyä uutta tutkimusta, ja niiltä osin kuin manuaali pohjautuu aikaisemman tutkimustyön päälle, lähdeviitteelliset tekstit löytyvät aiemmista SÖKÖ-hankejulkaisuista. Julkaisun ensimmäinen artikkeli toimii johdantona ja kuvaa tiivistetysti hankkeen tulokset.

SÖKÖSuomenlahti-hanke toteutettiin vuosina 2018–2021. Sen ohjausryhmässä olivat edustettuina Kymenlaakson, Itä-Uudenmaan, Helsingin kaupungin ja Länsi-Uudenmaan pelastuslaitokset, Uudenmaan ja Kaakkois-Suomen ELY-keskukset, Rajavartiolaitos, Suomen ympäristökeskus ja Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Xamk. Hanketta rahoittivat ympäristöministeriön alainen öljysuojarahasto ja em. pelastuslaitokset. Kiitos kaikille hanketyön mahdollistaneille ja Suomenlahden rannikon öljyntorjuntavalmiuden kehittämiseen osallistuneille.

Kotkassa 12.2.21

Tekijät

KIRJOITTAJAT

ELIAS ALTARRIBA, TKI-asiantuntija

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

VILLE ESTLANDER, apulaispalopäällikkö, projektiasiantuntija

Helsingin kaupungin pelastuslaitos, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

JUSTIINA HALONEN, tutkimuspäällikkö, Öljyntorjunta, Merenkulun turvallisuus ja hätätilannehallinta

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

VELI-MATTI HEININEN, pelastuspäällikkö

Kymenlaakson pelastuslaitos

RIITTA KAJATKARI, TKI-asiantuntija

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

JOEL KAUPPINEN, TKI-asiantuntija

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

MAUNU KUOSA, kehitysinsinööri

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Metsä, ympäristö ja energia

PETRI KÄHÄRÄ, tutkimuspäällikkö, Rautatielogistiikka

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

SIMO NOREMA, palomestari, projektiasiantuntija

Kymenlaakson pelastuslaitos, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

SIRPA RAHALA, TKI-asiantuntija

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Metsä, ympäristö ja energia

EMMI RANTAVUO, TKI-asiantuntija

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

TYTTI SEPPÄNEN, projektiasiantuntija

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Logistiikka ja merenkulku

MONA SUNDMAN, tarkastaja

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

SISÄLTÖ

LUKIJALLE.....	3
KIRJOITTAJAT	4
SUOMENLAHDEN ÖLJYNTORJUNTATOIMINTAMALLIN KEHITTÄMINEN.....	9
Justiina Halonen, Veli-Matti Heininen & Mona Sundman (2021)	
SUOMENLAHDELLA TAPAHTUNEET ALUSONNETTOMUUDET 2000–2017	29
Justiina Halonen (2020)	
ALUSONNETTOMUUDET JA SÄILIÖALUSLIIKENNE PELASTUSTOIMIALUEIDEN NÄKÖKULMASTA.....	36
Joel Kauppinen (2020)	
MERILIIKENTEEN POLTTOAINEET JA LASTINA KULJETETTAVAT ÖLJYT SUOMENLAHDELLA	51
Justiina Halonen (2020)	
TIERED RESPONSE – ÖLJYNTORJUNTATASOT VARAUTUMISEN TUKENA.....	61
Justiina Halonen (2021)	
TORJUNTAOPERAATION RAJOITUKSET	68
Simo Norema (2020)	
HOST NATION SUPPORT – ISÄNTÄVALTION TUKI ULKOMAISELLE AVUNTUOTTAJALLE YMPÄRISTÖVAHINGOSSA	74
Ville Estlander (2020)	
ÖLJYVAHINKO SUOMENLAHDELLA – ENSISIJAISESTI SUOJATTAVAT LUONTOKOhteet	81
Joel Kauppinen (2021)	
ÖLJYNTORJUNTAMENETELMIEN VALINTA.....	95
Justiina Halonen (2020)	
ÖLJYNTORJUNTAPUOMIN SELVITYS	103
Justiina Halonen & Simo Norema (2020)	
ÖLJYNTORJUNTAPUOMIN ANKKUROINTI.....	118
Justiina Halonen (2020)	
TORJUNTA-ALUKSISSA KÄYTETTÄVIEN HARJAKERÄINTEN OPEROINTI.....	132
Simo Norema (2020)	
HARJAKERÄINTEN KÄYTTÖÖNOTTO JA OPEROINTI ÖLJYVAHINGOSSA...	136
Simo Norema (2020)	

IMEYTYSTUOTTEIDEN KÄYTTÖ ÖLJYVAHINGOSSA	140
Justiina Halonen (2020)	
KERÄYSTEHO JA VÄLIVARASTOINTIKAPASITEETTI.....	148
Simo Norema (2021)	
ÖLJYVAHINKOJÄTTEEN MÄÄRÄN ARVIOINTI 30 000 TONNIN ESIMERKKIVAHINGOSSA SUOMENLAHDELLA.....	157
Justiina Halonen (2020)	
RFID-SEURANTAJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖ ÖLJYVAHINKOJÄTTEEN HALLINNASSA.....	183
Justiina Halonen (2020)	
KAUPALLISTEN SATAMIEN VALMIUDET VAHINKOJÄTTEEN VASTAANOTTOON ÖLJYVAHINGOSSA SUOMENLAHDELLA.....	204
Riitta Kajatkari & Justiina Halonen (2020)	
MERIKULJETUSKALUSTO SUOMENLAHDELLA TAPAHTUVASSA ÖLJYVAHINGOSSA	219
Riitta Kajatkari & Justiina Halonen (2020)	
LAUTTA-ALUSTEN KÄYTETTÄVYYS ÖLJYJÄTTEEN KULJETUKSEEN	231
Justiina Halonen & Riitta Kajatkari (2020)	
TORJUNTAHENKILÖSTÖN MERIKULJETUKSET ÖLJYVAHINKOALUEELLA	237
Justiina Halonen & Riitta Kajatkari (2020)	
MERIPELASTUSSEURAN ALUSTEN KÄYTETTÄVYYS ÖLJYNTORJUNTAOPERAATIOSSA	248
Elias Altarriba (2020)	
ÖLJYVAHINKOJÄTTEEN RAUTATIEKULJETUKSET SUURESSA ALUSÖLJYVAHINGOSSA SUOMENLAHDELLA.....	251
Petri Kähärä (2020)	
LOGISTIIKKAPISTEIDEN KENTTÄTIEDUSTELU SÖKÖSUOMENLAHTI-HANKKEESSA.....	271
Elias Altarriba (2020)	
RANTALOHKOJAKOANALYYSI.....	275
Joel Kauppinen (2020)	
TYÖTERVEYSHUOLLON JÄRJESTÄMISEN SUUNNITELMA ÖLJYNTORJUNNASSA.....	281
Tytti Seppänen (2020)	

TURVALLISUUSOHJEISTA TOIMINTAOHJEKORTEIKSI – TAVOITTEENA TYÖTURVALLISUUDEN PARANTAMINEN.....	297
Tytti Seppänen (2020)	
VAPAAEHTOISESTI ÖLJYNTORJUNTAAN OSALLISTUVIEN TERVEYSVAATIMUKSET	304
Tytti Seppänen (2020)	
KANSAINVÄLISET OPIT JA KÄYTÄNNÖT VAPAAEHTOISTEN OSALLISTAMISESTA ÖLJYNTORJUNTAAN	311
Emmi Rantavuo (2020)	
ÖLJYNTORJUNNAN VAPAAEHTOISRESURSSIT SUOMESSA.....	328
Emmi Rantavuo (2020)	
TURVALLISET TOIMINTATAVAT KÄSITELTÄESSÄ ÖLJYISTÄ JA TARTUNTAVAARALLISTA ELÄINPERÄISTÄ JÄTETTÄ – OHJEITA TARTUNTAVAARALLISEN ELÄINJÄTTEEN KÄSITTELYYN	347
Tytti Seppänen (2020)	
TYÖTERVEYS JA -TURVALLISUUS – TARTUNTAVAARALLISUUDEN HUOMIOINTI KÄSITELTÄESSÄ ELÄINPERÄISTÄ ÖLJYVAHINKOJÄTETTÄ....	358
Tytti Seppänen (2020)	
ÖLJYVAHINKOJÄTTEEN LOPPUKÄSITTELY	369
Maunu Kuosa (2019)	
ÖLJYVAHINKOJÄTTEEN TERMINEN KÄSITTELYKAPASITEETTI Etelä- ja Länsi-Suomessa.....	377
Sirpa Rahiala (2020)	
ÖLJYVAHINKOJÄTTEEN KOEPOLTTOJEN TULOKSET	381
Sirpa Rahiala (2020)	



SUOMENLAHDEN ÖLJYN- TORJUNTATOIMINTAMALLIN KEHITTÄMINEN

Justiina Halonen, Veli-Matti Heininen & Mona Sundman (2021)

SÖKÖSuomenlahti-hankkeessa luotiin toimintamalli suuren alusöljyvahingon torjuntaoperaation koordinointiin Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksille. Toimintamalli keskittyy pelastustoimen vastuualueelle kuuluvaan öljyntorjuntaan rannikolla: saaristossa ja rantaviivalla. Manuaalin mitoitustavustana on käytetty suurta, noin 30 000 tonnin alusöljyvahinkoa. SÖKÖ-toimintamallissa kuvataan alusöljyvahingon torjuntatehtävä kokonaisuutena alkaen torjunnasta merellä öljyn leviämisen estämiseksi, öljyn keräämiseksi vedestä ja rantaviivan suojaamiseksi aina rannalta tapahtuvaan öljynkeräykseen, rannan puhdistamiseen ja kerätyn jätteen toimittamiseen asianmukaiseen käsittelyyn asti. Mallissa kuvataan lisäksi näihin työvaiheisiin liittyvää logistiikkaa sekä öljyntorjuntaoperaation koordinointiin ja torjuntaorganisaation johtamiseen liittyviä osa-alueita, kuten työturvallisuutta, viestintää sekä henkilöstö-, talous- ja korvaushallintoa. Tavoitteena on, että SÖKÖ-ohjeistukseen perehtynyt öljyntorjuntaa johtava viranomainen voi vahinkohetkellä tehdä laajaan tietopohjaan perustuvia päätöksiä. Laaditut toimintaohjeet ovat työryhmän suosituksia – pelastustoiminnan johtaja viime kädessä päättää käytettävistä toimintatavoista ja -menetelmistä. (SÖKÖ 2011, 9; Halonen ym. 2018a, 11; Halonen 2020a.)

Toimintamalli kuvataan öljyntorjuntamanuaalissa, joka on julkaistu nimellä *SÖKÖSuomenlahti – Öljyntorjunnan toimintamalli Suomenlahden rannikon pelastustoimialueilla* (Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu 2021). Manuaali koostuu 23 osa-alueesta, vihkosta, joista jokainen kuvaa öljyntorjuntaoperaation ajallista vaihetta tai sisällöllistä kokonaisuutta. Vihkoihin on laadittu yksi tai useampi kyseisen vihkon sisällön tiivistävä toimintaohjekortti (TOK). Manuaali on tarkoitettu toimintaohjeeksi mutta myös öljyntorjunnan oppikirjaksi – toimintamalliin on sisällytetty ehdotus koulutus suunnitelmasta ja ohjeita harjoitustoiminnan järjestämiseen.

Manuaalin lisäksi SÖKÖ-toimintamalliin sisältyy paikkatietoaineistoa, joka on torjuntaan osallistuvien viranomaisten käytettävissä ympäristövahinkojen torjunnan tilannekuva-järjestelmän (YVT) kautta sekä pelastuslaitosten johtokeskuksiin jaettuina kartastoina. Karttatuotteet koskevat rantalohkojakoa ja logistisia pisteitä, jotka on esitetty operatiivisissa kartoissa. Operatiiviset kartat toimivat pohjana öljyntyntymisen tiedustelulle, johon on luotu

myös erilliset tiedustelulomakkeet. Operatiiviset kartat toimivat lisäksi toiminta-alueiden nimeämisen, torjuntatoimenpiteiden kohdentamisen ja siten myös kustannuslaskennan tukena. Karttoissa esitetyt logistiset pisteet (noin 1 500 kpl) muodostavat torjunta- ja jäte-logistiikan rungon. Logistisista pisteistä on lisäksi laadittu kohdekortit. Toinen toimintamalliin sisältyvä kartasto kuvaa Suomenlahden alueen ensisijaisesti suojattavat luontokohteet.

SÖKÖ-materiaali sisältää käsitteitä, jotka ovat luotu nimenomaan SÖKÖ-toimintamallia varten. SÖKÖ-manuaaliin on tästä syystä koottu sanasto manuaalissa sekä yleisesti öljyntorjunnassa ja pelastustoiminnassa käytetyistä termeistä. Sanaston tavoitteena on rakentaa osaltaan työturvallisuutta; yhteistoiminnan kannalta on tärkeää, että kaikki toimijat ymmärtävät käytetyt käsitteet samalla tavalla.

SÖKÖ-aineisto koostuu siten torjuntamanuaalista, siihen liittyvistä toimintaohjekorteista, sanastosta, tiedustelulomakkeista sekä kahdesta kartastosta ja paikkatietoaineistosta tilannekuvajärjestelmässä. Aineiston luomiseksi tehty tutkimustyö on esitetty tässä julkaisussa. Julkaisuun on koottu hankkeessa laaditut selvitykset lyhentämättöminä ja lähdeviitteineen. Alkuperäiset tutkimusartikkelit mahdollistavat toimintamallin taustatiedon tarkastelun sekä – tarjoamalla mahdollisuuden täsmällisiin viitteisiin – toimintamallin jatkokehityksen. Tässä artikkelissa kuvataan toimintamallin kehittämiseen osallistuneet tahot ja esitellään tiivistetysti julkaisuun kootut tutkimusartikkelit. Tämä artikkeli toimii siten johdantona ja tiivistelmänä saavutetuista tuloksista.

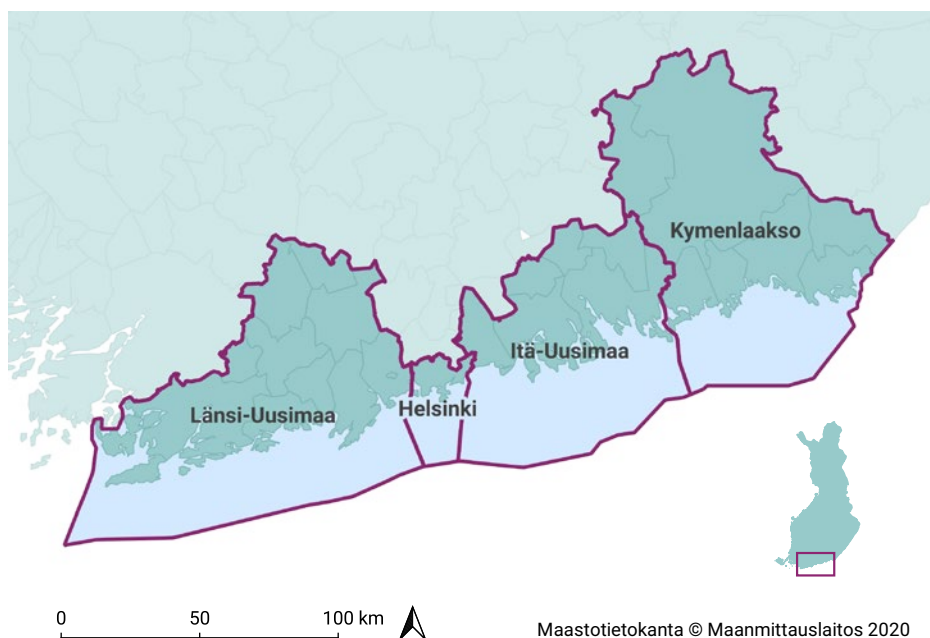
TAUSTA

SÖKÖSuomenlahti-hanke on jatkoa Kymenlaakson pelastuslaitoksen SÖKÖ I -pilotti-hankkeelle ja Suomenlahden rannikon pelastuslaitosten SÖKÖ II -hankkeelle. Vuonna 2015 pelastuslaitokset kokivat, että vuosina 2007 ja 2011 valmistuneet toimintamallit olivat päivittämisen tarpeessa. Suurimmat päivitystarpeet koskivat paikkatietoaineistoa, öljyntorjuntatekniikoiden kehittymistä sekä torjuntavastuissa ja -toimijoissa tapahtuneita muutoksia. Päivitystyö käynnistyi heinäkuussa 2018 öljysuojarahaston rahoittamana hankkeena, jonka päähakijana toimi Kymenlaakson pelastuslaitos. Kymenlaakson pelastuslaitos myös ohjasi hankkeen ohjausryhmätyöskentelyä. (Halonen ym. 2020.)

Hankkeen tavoitteiksi asetettiin Suomenlahden rannikon pelastustoimialueiden SÖKÖ-suunnitelmien päivitys maakuntien erityispiirteet huomioiden sekä perustorjuntatoiminnan kehittäminen ja pitkäaikaistorjunnan ohjeistuksen tarkentaminen (Halonen & Tolonen 2018).

YHTEISTYÖN TULOS

Päivitystyö ja sen myötä syntyneet ajantasaiset toimintaohjeet laadittiin yhteistyössä Kymenlaakson ja Uudenmaan rannikon pelastuslaitosten sekä Kaakkois-Suomen ja Uudenmaan ELY-keskusten kanssa. Toimintaohjeet kohdistuvat pääasiassa näiden pelastustoimialueiden ranta-, rannikko- ja merialueelle (kuva 1). Jätteenkäsittelyn ja logistiikan osalta ohjeistus kattaa laajemmin myös lähiseutuja.



Kuva 1. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen pelastustoimialueet. SÖKÖ-toimintamallin ja -manuaalin kehittämiseksi ovat vastanneet Länsi-Uudenmaan, Helsingin kaupungin, Itä-Uudenmaan ja Kymenlaakson pelastuslaitokset sekä Uudenmaan ja Kaakkois-Suomen ELY-keskukset. (kuva: Joel Kauppinen)

Hankkeen toteuttivat vuosina 2018–2021 Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Xamk, Kymenlaakson, Itä-Uudenmaan, Helsingin kaupungin ja Länsi-Uudenmaan pelastuslaitokset sekä Uudenmaan ja Kaakkois-Suomen ELY-keskukset. Hankkeen ohjausryhmään kuuluivat lisäksi Rajavartiolaitos ja Suomen ympäristökeskus. Hanketta rahoittivat öljy-suojarahaston lisäksi em. pelastuslaitokset.

Xamkin tehtävä oli toimia hankkeen koordinaattorina ja vastata selvitystöiden toteuttamisesta. Ammattikorkeakoulussa hankkeeseen osallistui yhteensä 11 työntekijää, pääasiassa osa-aikaisissa työsuhteissa. Hanketta toteutettiin kirjallisuusselvityksillä, asiantuntijahaastatteluilla, käytännön harjoituksilla ja maastotiedusteluilla. Lisäksi hankkeessa teetettiin muutamia ostopalveluja, muun muassa öljyisen jätteen koepolttoihin ja karttatuotantoon liittyen.



Kuva 2. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen ohjausryhmä koolla Lohjan paloasemalla. Etualalla hankkeen käynnistänyt pelastuspäällikkö Ilpo Tolonen Kymenlaakson pelastuslaitokselta ja pöydän päässä hankkeen ohjausryhmän puheenjohtaja, pelastuspäällikkö Veli-Matti Heininen Kymenlaakson pelastuslaitokselta. (kuva: Justiina Halonen 2018)

ÖLJYVAHINGON TORJUNTAVAIHEET JA MANUAALIN SISÄLLÖLLINEN RAJAUS

Öljyvahingosta seuraavat toimet jakautuvat neljään päävaiheeseen (kuva 3), joiden osalta toimintaan sovellettava lainsäädäntö, toiminnasta vastaava viranomainen ja vastuuviranomaisen toimivaltuudet voivat poiketa toisistaan. Nämä neljä päävaihetta ovat ensitorjunta, alkuvaiheen öljyntorjunta, jälkitorjunta ja ennallistaminen. (SÖKÖ 2011, 9; Ympäristöministeriö 2011, 60; Halonen ym. 2018a, 11.)



Kuva 3. Öljyvahingosta seuraavat ajalliset vaiheet. SÖKÖ-manuaali kattaa osa-alueet alkuvaiheen torjunnasta jälkitorjuntaan. Manuaalin tietosisällöllä, koulutusmateriaalilla ja harjoituspohjilla on merkittävä rooli myös öljyvahinkoon varautumisessa. (kuva: Justiina Halonen)

Ensitorjunta käsittää aluksen tai muun, jonka hallussa vahingon tai vahingon vaaran aiheuttanut öljy on, tekemät torjuntatoimenpiteet, joita siltä olosuhteisiin nähden voidaan kohtuudella vaatia. Ensitorjunta käsittää siten esimerkiksi haverialuksella tehtävät toimenpiteet vahingon rajoittamiseksi. Niitä ovat muun muassa vuodon pysäyttäminen tai hidastaminen öljyn siirtopumpkauksella ehjinä säilyneisiin tankkeihin tai toiseen alukseen sekä vauriokohdan nosto suotuisampaan asentoon aluksen trimmiä tai kallistumaa muuttamalla. (SÖKÖ 2011, 9; Halonen ym. 2018a, 11–12.)

Alkuvaiheen torjuntatyöt käynnistyvät heti viranomaisten saatua tiedon onnettomuudesta. Alkuvaiheen torjuntaan sisältyvät vahingon rajoittaminen, lisävahinkojen estäminen sekä öljyn kerääminen ja sitä tukeva logistiikka. Manuaalin kirjoitushetkellä alkuvaiheen torjuntatyöt kuuluvat pelastusviranomaisen vastuulle ja jälkitorjunta (jälkitoimet) kunnalle (Pelastuslaki 29.4.2011/379, 111. a §). Pelastustoiminnan johtaja päättää, milloin alkuvaiheen öljytorjunta päättyy ja siirrytään jälkitorjuntaan. Ennen päätöksen tekemistä pelastustoiminnan johtajan on varmistuttava, että kunnan viranomaisilla on riittävät valmiudet huolehtia kyseisen öljyvahingon jälkitorjunnasta. (SÖKÖ 2011, 9–10; Ympäristöministeriö 2011, 61; Halonen ym. 2018a, 12.)

Jälkitorjuntaan (jälkitoimet) siirrytään, kun pelastustoiminnan johtaja on ilmoittanut alkuvaiheen torjuntatoimien päättämisestä ja johtovastuun siirtämisestä jälkitorjunnasta

vastaavalle kunnalle. Jälkitorjuntaa johtaa asianomaisen kunnan määräämä viranomainen. (Pelastuslaki 111. a §.) Kunta voi käyttää pelastuslaitosta tai konsulttipalveluja jälkitorjuntatyön teettämiseen, mutta vastuu säilyy kunnalla. Jälkitorjunnan tavoitteena on likaantuneen ranta-alueen tarkempi puhdistaminen. Jos torjunta ulottuu usean kunnan alueelle, ELY-keskus ohjaa ja sovittaa yhteen jälkitorjuntatöitä (Pelastuslaki 111. a §; SÖKÖ 2011, 10; Ympäristöministeriö 2011, 61). Jälkitorjuntaa johtava viranomainen päättää ELY-keskusta kuultuaan, milloin öljyvahingon jälkitorjunta päätetään (SÖKÖ 2011, 10; Ympäristöministeriö 2011, 61).

Ennallistaminen on jatkoa öljyntorjunnalle mutta ei enää varsinaista öljyntorjuntaa. Ennallistamisella tarkoitetaan niitä toimenpiteitä, jotka seuraavat, jos torjuntatöiden päätyttyä ympäristön kunnostamisessa ei ole päästy riittävän hyvään lopputulokseen, vaan kunnostamista joudutaan jatkamaan ennallistamisena ympäristönsuojelulain säännösten mukaisesti. Ennallistaminen on vahingon johdosta vaurioituneen vesialueen, rannikon, maaperän tai pohjaveden palauttamista vahinkoa edeltäneeseen tilaan. (SÖKÖ 2011, 10; Ympäristöministeriö 2011, 61; Halonen ym. 2018a, 12.)

Alkuvaiheen torjunta ja jälkitorjunta eroavat ennallistamisesta siten, että niihin sovelletaan pelastuslakia. Sekä alkuvaiheen torjunnan että jälkitorjunnan aikana toimintaa johtava viranomainen voi tarvittaessa velvoittaa muita toimijoita luovuttamaan käyttöönsä muun muassa riittävästi kuljetuskalustoa tai alueita jätteen lastaukseen ja välivarastointiin. Ennallistamisvaiheessa viranomaisilla ei tällaisia laajennettuja valtuuksia ole. (SÖKÖ 2011, 10–11; Ympäristöministeriö 2011, 61; Halonen ym. 2018a, 12.)

Öljyntorjuntatyön ja jälkitorjunnan välistä rajaa ollaan selkiyttämässä. Manuaalin kirjoitushetkellä on säädösvalmistelussa esitys, jonka tavoitteena on siirtää öljyvahinkojen jälkitorjuntaa koskevat säännökset pelastuslaista ympäristöministeriön hallinnonalan lakiin sekä täsmentää ja selkeyttää jälkitorjuntaa koskevaa lainsäädäntöä ja sen soveltamista öljy- ja kemikaalivahinkoihin. Samalla tarkastellaan suurissa alusöljy- ja aluskemikaalivahingoissa syntyvien vahinkojätteiden jätehuollon järjestämistä. (Ympäristöministeriö 2020.)

Hankkeessa luotu öljyntorjuntamanuaali keskittyy alkuvaiheen ja jälkitorjunnan öljyntorjuntatehtäviin. Manuaalissa öljyntorjunnalla tarkoitetaan siten öljyn leviämisen estämistä, rajaamista ja ohjaamista, likaantumisalttiina olevien kohteiden, kuten rantaviivan, suojaamista sekä öljyn keräämistä veden tai maa-aineksen pinnalta. Öljyn poiston ja likaantuneen alueen karkeapuhdistuksen – eli irtonaisen öljyn keräämisen ja sen hallitun käsittelyn, varastoinnin ja kuljettamisen siten, ettei uudelleen öljyntyymisen tai vahingon laajenemisen vaaraa enää ole – katsotaan sisältyviksi varsinaiseen öljyntorjuntaan. Myös rantojen tarkemman viimeistelypuhdistuksen ja erityiskohteiden hienopuhdistuksen voidaan katsoa sisältyvän öljyntorjuntaan osana jälkitorjuntaa, kun taas ennallistaminen rajautuu öljyntorjunnan ulkopuolelle. (SÖKÖ 2011, 9; Halonen ym. 2018a, 12.)

UUDET SELVITYKSET TOIMINTAMALLIN PÄIVITTÄMISEKSI

SÖKÖSuomenlahti-manuaali, samoin kuin tämä hankejulkaisu, alkaa alusöljyvahingon riskitarkastelulla. Tapahtuneiden alusonnnettomuuksien ja potentiaalisten vahinkoaineiden tarkastelun tavoitteena on tukea varautumisen riskiperustaisuutta. Merellisiä onnettomuuksia ja niistä seuranneita ympäristövahinkoja tarkastellaan artikkelissa [Suomenlahdella tapahtuneet alusonnnettomuudet 2000–2017](#) (Halonen 2020b). Seuraava artikkeli [Alusonnnettomuudet ja säiliöalusliikenne pelastustoimialueiden näkökulmasta](#) (Kauppinen 2020a) kuvaa onnettomuuksien sijoittumista pelastustoimen vastuualueelle. Potentiaalisia vahinkoaineita ja niiden kuljetusmääriä tarkastellaan artikkelissa [Meriliikenteen polttoaineet ja lastina kuljetettavat öljyt Suomenlahdella](#) (Halonen 2020c). Selvitysten perusteella Suomenlahdella tapahtuu keskimäärin 14,5 alusonnnettomuutta ja kaksi alusöljypäästöä vuosittain. Tilastotarkastelun öljyvahingoista yhtäkään ei ole kirjattu tapahtuneeksi hankealueen pelastustoimien alueilla. Öljyvahingon riski on kuitenkin merkittävä. Alusöljyvahinko syntyy todennäköisimmin aluksen bunkrauksen eli polttoaineenoton yhteydessä. Operatiivisten, polttoaineenoton tai lastinsiirron yhteydessä tapahtuvien vahinkojen lisäksi öljyvuoto karilleajon tai pohjakosketuksen seurauksena on hyvin mahdollinen. Myös suuren öljylastivuodon riski on olemassa: sekä Itä-Uudenmaan että Kymenlaakson alueiden alusonnnettomuuksissa on ollut osallisena säiliöalus yli 20 %:ssa sattuneista tapauksista, jolloin öljyvahingon vaaran voidaan arvioida olleen läsnä noin joka kuudes vuosi. Myös kansainvälisellä vesialueella avomerellä tapahtuva öljyvahinko tulee todennäköisesti vaatimaan pelastustoimen resursseja. Vuotava polttoaine on todennäköisimmin meriliikenteen kaasuoilyä. Laajan öljyvahingon skenaariossa vuoto tapahtuu öljysäiliöaluksen lastitankista ja vahinkoaine on rannikkovesillä joko raakaöljyä tai öljytuotteita, avomerellä näiden lisäksi myös raskasta polttoöljyä. Länsi-Uudenmaan, Helsingin kaupungin ja Kymenlaakson pelastuslaitosten alueilla on nähtävissä selkeitä onnettomuustihentymäalueita, mutta Itä-Uudellamaalla tapaukset ovat hajaantuneempia. Paikkatiedon perusteella onnettomuustihentymät sijaitsevat pääosin aivan rannan tai sataman tuntumassa. (Halonen 2020b; 2020c; Kauppinen 2020a.)

Alusöljyvahinkoon varautumista ja torjunnan suunnittelua on lisäksi tarkasteltu torjuntaresurssien määrittelyyn luodun kansainvälisen luokittelumallin pohjalta. Tätä kuvataan artikkelissa [Tiered response – öljytorjuntatasot varautumisen tukena](#) (Halonen 2021). Luokittelumallin (Tiered Preparedness and Response) tavoitteena on helpottaa eri vakavuusasteisiin öljyvahinkoihin varautumista ja sen määrittelemistä, millaisia resursseja vahingon torjunta edellyttää. Mallissa öljyvahingot luokitellaan kolmeen tasoon (tier 1–3) vahingon potentiaalisen vakavuuden ja torjunnan edellyttämien resurssien määrän suhteen. (Halonen 2021.) Valmiussuunnittelua on lisäksi haluttu tukea nostamalla esiin niitä osatekijöitä, jotka saattavat hidastaa tai estää tehokkaan torjuntatyön. Torjuntatoimien realistisia menestymisen mahdollisuuksia on valotettu artikkelissa [Torjuntaoperaation rajoitukset](#) (Norema 2020a). Öljytorjunnan tehokkuutta voivat heikentää sääolosuhteet,

saatavilla olevat resurssit ja vuotaneen aineen tai vahingon ominaispiirteet. Sääolosuhteet, etenkin tuuli ja sen nostattama aallonkorkeus, rajoittavat merellistä torjuntaa noin puolessa Suomenlahdella vallitsevilla tuuliolosuhteilla. Käytettävissä oleva torjuntakalusto on suunnattu kelluville, veteen liukenemattomille aineille. Keräyskalusto toimii parhaiten hieman raskaammille, viskooseille öljyille, mutta esimerkiksi kevyen polttoöljyn kerääminen on hidasta. Erittäin raskailla tai viskooseilla öljyillä kerättävyys taas vastaavasti heikkenee ja vaarana on öljyn uppoaminen. Raakaöljyn vahingoissa torjuntatoimiin vaikuttavat öljystä haihtuvat syttymiskelpoiset seokset ja haitalliset pitoisuudet. Toiminnan tehokkuutta saattavat lisäksi rajoittaa pelastuslaitosten aluksille soveltumattomat toimintaympäristöt, esimerkiksi jääpeitteisyys, ja pitkäkestoisissa operaatioissa myös henkilöresurssien saatavuus. (Norema 2020a.) Näistä edellä kuvatuista artikkeleista on koottu SÖKÖSuomenlahti-manuaalin *Vihko 1. Alusöljyvahinkoon varautuminen Suomenlahdella*.

SÖKÖSuomenlahti-manuaalin Vihkossa 2 Öljyntorjuntaorganisaation järjestäytyminen ja henkilöstöhallinto kuvataan muun muassa torjuntaorganisaation rakenne ja tehtävänkuvat. Torjuntaorganisaation osalta manuaalia on täydennetty isäntävaltion (HNS) ohjeistuksella. Vihkoon sisältyvä kansainvälisen avun vastaanottaminen perustuu artikkeliin [Host nation support – isäntävaltion tuki ulkomaiselle avuntuottajalle ympäristövahingossa](#) (Estlander 2020). Muut vihkoon tehdyt muutokset perustuvat uudistuneeseen pelastuslakiin ja viranomaisten yhteistoimintasuunnitelmiin. Henkilöstön rekrytointia ja vastaanottamista käsittelevät luvut pohjautuvat aiempaan SÖKÖ-aineistoon sekä SÖKÖSuomenlahti-hankkeen työpajatyöskentelyyn. Vihkon 2 vapaaehtoisten osuus perustuu kahteen Rantavuon (2020) artikkeliin: [Kansainväliset opit ja käytännöt vapaaehtoisten osallistamisesta öljyntorjuntaan](#) ja [Öljyntorjunnan vapaaehtoisresurssit Suomessa](#). Manuaalissa kuvatun toimintatavan kehittämiseen vapaaehtoisten osallistumiseksi ja vastaanottamiseksi ovat osallistuneet WWF Suomi ja Suomen Punainen Risti.

SÖKÖSuomenlahti-manuaalin Vihko 3 & 4 Viestintä ja tiedottaminen öljyvahingossa perustuu aiempaan SÖKÖ-aineistoon, eikä siitä ole erillistä tutkimusartikkelia tässä julkaisussa. *Vihkoon 6 Taloushallinto alusöljyvahingon torjunnassa* sisältyvät muutokset pohjautuvat erilliseen hankkeelle laadittuun diplomityöhön (Halonen 2020d), eikä niitä niin ikään julkaista tässä yhteydessä. Vihkon 6 tietoa on syvennetty muun muassa alusöljyvahingon korvaushallinnon osalta korvaushakemusten kustannuslaskentaperusteista. Myös *Vihkon 7 Tilannekuva ja tiedustelu alusöljyvahingossa* vaatimat muutostarpeet jäivät niin vähäisiksi, ettei niistä koostettu erillistä tutkimusartikkelia. Vihko 7 pohjautuu SÖKÖSaimaa-hankkeelle laadittuihin selvityksiin, kuten Pitkäaho ym. (2017), Halonen ym. (2017a) ja Halonen (2018a).

Laajan öljyvahingon torjuntatilanteessa saatetaan joutua tekemään valintoja suojattavien kohteiden välillä rajallisten resurssien kohdentamiseksi. Suojattavien kohteiden suuri määrä ja keskinäinen erilaisuus tekevät priorisoinnista vaativaa. Tehtävään voi lisäksi olla käytettävissä vain vähän aikaa. Kohteiden arvottamiseen ja esimerkiksi luontoaineistojen

tulkittamiseen tarvitaan luonnonsuojelun asiantuntijoita. He eivät kuitenkaan akuutissa tilanteessa ole välttämättä heti tavoitettavissa. Etukäteen laadittujen priorisointiperusteiden avulla torjuntaresurssit voidaan kohdistaa kriittisimpiin kohteisiin ja näin minimoida öljyvahingon vaikutuksia. Hankkeessa laaditun ensisijaisesti suojattavien luontokohteiden kartoituksen tavoitteena onkin parantaa pelastusviranomaisten mahdollisuuksia huomioida herkäät luontokohteet vahingontorjunnassa ja mahdollistaa riskiperusteinen valmiussuunnittelu myös luontoarvojen näkökulmasta. (Kauppinen 2017, 302–303; Halonen ym. 2018b, 281, 285; Kauppinen 2021.) Luontokohteiden lisäksi suojaamista edellyttävät muun muassa prosessi- ja lauhdevesien vedenottoaikat. Kartoituksen periaatteita ja sen pohjalta laadittua uutta kartastoa kuvataan artikkelissa [Öljyvahinko Suomenlahdella – ensisijaisesti suojattavat luontokohteet](#) (Kauppinen 2021). *Vihkossa 9A Torjuntatyön priorisointi ja ensisijaisesti suojattavat kohteet* on hyödynnetty lisäksi aikaisempia selvitystöitä, kuten Kauppinen (2017) ja Halonen ym. (2018b). Vihkossa 9A esitellään myös torjunta- ja keräysmenetelmien valintaa tukeva hyötyanalyysi ja siinä sovellettava vertailumatriisi. Tämä pohjautuu tutkimusartikkeliin [Öljytorjuntamenetelmien valinta](#) (Halonen 2020e). Päätoimintatuen tukena voidaan käyttää hyötyanalyysejä erityisesti laajoissa öljyvahingoissa, joissa joudutaan tekemään priorisointia suojattavien kohteiden välillä ja joissa vaihtoehtoisia toimintamalleja on useita. Hyötyanalyysin avulla torjunta- tai keräysmenetelmät asetetaan järjestykseen sen perusteella, minkä niistä arvioidaan tehokkaimmin vähentävän öljyn haittavaikutuksia. Menetelmiä verrataan keskenään huomioiden kunkin edut, potentiaaliset hyödyt, haitat ja rajoitukset sekä peilataan tilanteeseen, jossa mitään interventiota ei tehdä. (Halonen 2020e.)

Puomityyppinä, puomitustekniikoita ja -taktiikoita kuvaava teksti manuaalin *Vihkossa 9B Öljytorjunta rannikolla ja saaristossa* perustuu SÖKÖSaimaa-hankkeelle laadittuun selvitykseen *Öljytorjunta sisävesillä – puomitustaktiikat ja -tekniikat* (Halonen 2018b). Selvitystä täydennettiin kahdella uudella tutkimusartikkelilla [Öljytorjuntapuomin selvitys](#) (Halonen & Norema 2020) ja siihen kiinteästi liittyvällä artikkelilla [Öljytorjuntapuomin ankkurointi](#) (Halonen 2020f). Vihkoon tuotettiin uutta tietoa myös merellisen öljyn keräämisen, keräyskapasiteetin ja sen edellyttämän välivarastointikapasiteetin osalta. Aluskeräinjärjestelmien käyttöä on kuvattu artikkelissa [Torjunta-aluksissa käytettävien harjakeräinten operointi](#) (Norema 2020b) ja liikuteltavien erilliskeräinten käyttöä artikkelissa [Harjakeräinten käyttöönotto ja operointi öljyvahingossa](#) (Norema 2020c). Suomenlahden rannikon pelastuslaitosten kokonaiskeräyiskykyä ja sen edellyttämää välivarastointikapasiteetin tarvetta on tarkasteltu artikkelissa [Keräysteho ja välivarastointikapasiteetti](#) (Norema 2020d). Selvityksen perusteella Suomenlahden rannikon pelastuslaitosten yhteenlaskettu alusten keräysteho on käytännössä noin 240 kuutiota tunnissa. Se edellyttää noin 1 500 kuution aluskeräykseen soveltuvalla varastointikyvyllä lisävarastointikapasiteetin selvittämistä kuuden tunnin kuluessa tehokkaan keräyksen aloittamisesta. (Norema 2020d.)

Öljyn rantakeräystä ja rantaviivan puhdistamista kuvaava manuaalin *Vihko 9C Rantakeräysohje ja puhdistusmenetelmät* perustuu aiempaan selvitystyöhön, joka on julkaistu SÖ-

KÖSaimaa-hankejulkaisussa nimellä *Rantakeräystyö ja puhdistusmenetelmät Saimaan alueen öljyntorjuntaoperaatiossa* (Halonen 2018c). Rantakeräyksen ohjeistusta täydennettiin muun muassa keräystyömaan dokumentoinnin, ns. päiväraporttien, mallipohjilla. Lisätutkimus ja tekstiin vaaditut muutostarpeet osoittautuivat kuitenkin niin vähäisiksi, ettei niistä laadittu erillistä tutkimusartikkelia. Sen sijaan tuotettiin uutta tietoa öljyn imeyttämiseen käytettävissä olevista tuotteista. Nämä tulokset on kirjattu artikkeliin [Imeytystuotteiden käyttö öljyvahingossa](#) (Halonen 2020g).

Manuaalin mitoitusperustana olevan 30 000 tonnin öljyvahingon kokoluokkaa tarkasteltiin uudelleen sen tuottaman jätemäärän näkökulmasta. Aiemmassa SÖKÖ II -manuaalissa jätemääräarvio perustui keräysjätteen määrään. Nyt nähtiin tarpeelliseksi sisällyttää siihen myös torjuntatyöstä muodostuvat jäte-erät, kuten imeytys- ja suojaustoimissa syntyvät öljyiset sekajätteet. Uuden selvityksen tulokset on kuvattu artikkeliin [Öljyvahinkojätteen määrän arviointi 30 000 tonnin esimerkkivahingossa Suomenlahdella](#) (Halonen 2020h). Uutta jätemääräarviota on hyödynnetty myös *Vihkossa 8 Öljyvahinkojätteen ominaisuudet ja lajittelu*, *Vihkossa 16 Öljyvahingolle altistuneiden eläinten ja eläinperäisen jätteen käsittely* sekä jätekuljetuksia ja välivarastointia käsittelevissä vihkoissa.

Vahinkojätteen logistiikkaa kuvaava manuaalin *Vibko 10 Vahinkojätteen kuljetusketju ja logistiset pisteet* perustuu muutoin aikaisempaan SÖKÖ-aineistoon (mm. Mikkola 2005, Halonen 2007, Peräkylä 2009, Mänttari 2010, Halonen ym. 2017b, Halonen 2018d), mutta jätteen hallinnassa hyödynnettävien sähköisten seurantajärjestelmien tuomaa lisäarvoa jätteen selvilläolovelvollisuuden toteutumiseen on tarkasteltu uusista lähtökohdista. Seurantajärjestelmää koskevat huomiot perustuvat hankkeessa järjestettyihin harjoituksiin, jotka on kuvattu artikkelissa [RFID-seurantajärjestelmän käyttö öljyvahinkojätteen hallinnassa](#) (Halonen 2020i). Lisäksi laadittiin uudelleen kartoitus kaupallisten satamien mahdollisuuksista toimia vahinkojätteen vastaanottoa paikkoina. Kartoituksen tulokset on kirjattu artikkeliin [Kaupallisten satamien valmiudet vahinkojätteen vastaanottoon öljyvahingossa Suomenlahdella](#) (Kajatkari & Halonen 2020a).

Torjunta- ja jäte-logistiikkaan liittyvät selvitykset vihkoissa 10–15 on uudistettu sekä rautatie- että merikuljetusten osalta. Myös maakuljetuksiin liittyvään selvitykseen tehtiin useita päivityksiä. Merikalustoa tarkasteltiin sekä jätekuljetusten että torjuntahenkilöstön kuljetusten näkökulmista. Näihin liittyvät uudet selvitykset löytyvät artikkeleista [Merikuljetuskalusto Suomenlahdella tapahtuvassa öljyvahingossa](#) (Kajatkari & Halonen 2020b), [Lautta-alusten käytettävyys öljyjätteen kuljetukseen](#) (Halonen & Kajatkari 2020a), [Torjuntahenkilöstön merikuljetukset öljyvahinkoalueella](#) (Halonen & Kajatkari 2020b) ja [Meripelastusseuran alusten käytettävyys öljyntorjuntaoperaatiossa](#) (Altarriba 2020a). Rautatiekuljetusten käyttöä on tarkasteltu artikkelissa [Öljyvahinkojätteen rautatiekuljetukset suuressa alusöljyvahingossa Suomenlahdella](#) (Kähärä 2020).

Päivitystarvetta aiheutti myös rantarakentamisen vaikutus välivarastointialueisiin ja muihin logistisiin pisteisiin. Muun muassa tästä syystä SÖKÖ-toimintamalliin sisältyvät paikkatietoaineistot on luotu uudelleen, ja niitä on aiempaan verraten täydennetty. Esimerkiksi rantalohkojako on laskettu ja logistiset pisteet kartoitettu uudelleen. Logististen pisteiden verkostoa myös täydennettiin noin 400 uudella pisteellä. Paikkatietoaineiston päivitystyötä on kuvattu artikkeleissa [Logistiikkapisteiden kenttätiedustelu SÖKÖSuomenlahti-hankkeessa](#) (Altarriba 2020b) ja [Rantalohkojakoaanalyysi](#) (Kauppinen 2020b). Selvitysten tuloksina syntyneet kartta-aineistot ovat käytettävissä sekä pdf-kartastoina että kansallisessa ympäristövahinkojen tilannekuvajärjestelmässä.

Hankkeen aikana otettiin uudelleentarkasteluun kaikki työterveyteen ja -turvallisuuteen liittyvät osa-alueet. Tavoitteena on, että työterveyshuollon palvelujen tuottaja voi käyttää laadittua työterveyshuollon järjestämisen suunnitelmaa prosessimallin pohjana todellisessa öljyvahinkotilanteessa. Uutena aineistona manuaalin vihkoissa 5A ja 5B sekä tässä julkaisussa esitellään myös työterveyshuollon palvelujen kilpailuttamiseen liittyvä ohjeistus. Näitä kuvataan artikkelissa [Työterveyshuollon järjestämisen suunnitelma öljyntorjunnassa](#) (Seppänen 2020a). Päivitystyötä on kuvattu myös artikkelissa [Turvallisuusohjeista toimintaohjekorteiksi – tavoitteena työturvallisuuden parantaminen](#) (Seppänen 2020b). Koska hankkeen yhtenä tavoitteena on ollut integroida vapaaehtoiset torjuntaresurssit entistä vahvemmin, vapaaehtoisresurssit on huomioitu myös työterveyshuollon järjestämisen ohjeistuksessa ja luoduissa terveystarkastusmalleissa. Tätä kuvataan, edellisten artikkeleiden ohella, artikkelissa [Vapaaehtoisesti öljyntorjuntaan osallistuvien terveysvaatimukset](#) (Seppänen 2020c). Lisäksi uutena osa-alueena tarkastellaan työturvallisuutta ja -terveyttä eläinperäistä öljyistä jätettä käsiteltäessä. Nämä selvitykset löytyvät tämän julkaisun artikkeleista [Turvalliset toimintatavat käsiteltäessä öljyistä ja tartuntavaarallista eläinperäistä jätettä – ohjeita tartuntavaarallisen eläinjätteen käsittelyyn](#) (Seppänen 2020d) ja [Työterveys ja -turvallisuus – tartuntavaarallisuuden huomiointi käsiteltäessä eläinperäistä öljyvahinkojätettä](#) (Seppänen 2020e). Öljyntyneet eläinperäinen jätte käsitellään öljyntyneenä sekajätteenä tai öljyntyneenä vaarallisena jätteenä, eikä siitä eläintautinäkökulmasta aiheudu muutoksia henkilökohtaiseen suojautumiseen. Lähtökohtaisesti öljyntorjuntatyön suojaruusteet suojaavat samalla sekä öljyn terveysriskeiltä että eläinperäisen jätteen aiheuttamalta tartuntavaaran riskiltä. Mahdollisesti tartuntavaarallista eläinperäistä öljyvahinkojätettä tulee kuitenkin käsitellä erityisen huolellisesti yleisiä turvallisuusmääräyksiä noudattaen. Altistuminen on epätodennäköistä huolehdittaessa tarkasti henkilökohtaisesta suojautumisesta ja noudatettaessa hyvää hygieniää. (Seppänen 2020d.)

Jätteenkäsittelylaitosten käsittelykapasiteettia tarkastellaan kahdessa selvityksessä: [Öljyvahinkojätteen loppukäsittely](#) (Kuosa 2019) ja [Öljyvahinkojätteen terminen käsittelykapasiteetti Etelä- ja Länsi-Suomessa](#) (Rahiala 2020a). Jätteen loppukäsittelyyn liittyvää tietoa on kerätty myös öljyisen jätteen koepolttojen kautta, joista kertoo artikkeli [Öljyvahinkojätteen koepolttojen tulokset](#) (Rahiala 2020b). Tavoitteena on lisäksi ollut entistä paremmin huo-

mioida kestäväen kehityksen ja kiertotalouden näkökulmat poikkeavan öljyvahinkotilanteen koordinoinnissa.

Vihkoa 16 Öljyvahingolle altistuneiden eläinten ja eläinperäisen jätteen käsittely päivitettiin edellä kuvattujen jätemäärien sekä työterveys- ja turvallisuusohjeiden lisäksi sovellettavan lainsäädännön osalta. Sivutuotelain ja -asetusten tulkintaan saatiin asiantuntija-apua Ruokavirastolta, jonka asiantuntijat osallistuivat muutoinkin vihkon 16 sisällöntarkasteluun.

Käynnissä olevista lakiesityksistä ja muista uudistuksista johtuen *Vihko 17 Alusöljyvahingon torjuntaan liittyvä lainsäädäntö* muutettiin lähinnä luettelomaiseksi koosteeksi kirjoitushetkellä voimassa olleista öljyntorjuntaan vaikuttavista kansallisista ja kansainvälisistä laeista ja yleissopimuksista. Tästä huolimatta voidaan olettaa, ettei vihkon sisältö säily ajantasaisena kovin pitkään.

Vihko 18 Turvatoimet alusöljyvahingon torjunnassa sekä koulutukseen ja harjoitteluun liittyvät osa-alueet eli *Vihko 19 Alusöljyvahingon torjunnan koulutussuunnitelma* ja *Vihko 20 Alusöljyvahingon torjunnan harjoitus suunnittelu* on päivitetty suoraan manuaalitekstiin, eikä niiden tarkasteluun käynnistetty uutta tutkimustyötä. Öljyntorjunnan koulutusjärjestelmän kokonaisuudistus nähtiin erittäin tarpeelliseksi, mutta sen arvioidaan edellyttävän kokonaan uuden kehittämishankkeen käynnistämistä. Lisäksi pelastustoimen koulutusjärjestelmään on odotettavissa muutoksia sisäministeriössä käynnissä olevan Pelastustoimen ja hätäkeskustoiminnan koulutuksen uudistamishankkeen myötä.

AIEMMAT SÖKÖ-SELVITYKSET

SÖKÖSuomenlahti-hanke rakentuu aiemman SÖKÖ-kehitystyön perustalle. Aiempien selvitysten tuloksiin voit tutustua etsimällä tietoa seuraavista hankkeista: SÖKÖ I (päärahoittaja opetusministeriö, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu 2003–2007), SÖKÖ II (A30065, päärahoittaja Euroopan aluekehitysrahasto EAKR, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu 2008–2011), TalviSÖKÖ (A32372, päärahoittaja Euroopan aluekehitysrahasto EAKR, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu 2013–2014), ÄLYKÖ (A70113, päärahoittaja Euroopan aluekehitysrahasto EAKR, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu 2015–2017) ja SÖKÖSaimaa (päärahoittaja öljysuojarahasto, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu 2016–2018). (Halonen ym. 2018a; Halonen 2019.)

Taulukko 1. Kooste aiemmista SÖKÖ-öljyntorjuntahankkeista (Halonen 2019).

Hanke	Päärahoittaja	Toteutusaika	Päätulos
SÖKÖ I	Opetusministeriö	2003–2007	SÖKÖ-manuaali: viranomaisversio (2007) ja julkinen raportti (Halonen 2007)
SÖKÖ II (A30065)	Maakuntaliitot ja Euroopan aluekehitysrahasto	2007–2011	SÖKÖ II -manuaali ja -taustaselvitys sekä paikkatietoaineisto (2011)
TerveSÖKÖ	Kymenlaakson liitto	2008–2009	Vihko 5 SÖKÖ II -manuaalissa
TalviSÖKÖ (A32372)	Euroopan aluekehitysrahasto	2013–2014	TalviSÖKÖ-manuaali ja -taustaselvitys (2014)
ÄLYKÖ (A70113)	Euroopan aluekehitysrahasto	2015–2017	Raportti (Malk 2017, toim.) ja paikkatietoaineisto
SÖKÖSaimaa	Ympäristöministeriö, öljysuojarahasto	2016–2018	SÖKÖSaimaa-manuaali ja -hankejulkaisu sekä paikkatietoaineisto (2018)
SÖKÖSuomenlahti	Ympäristöministeriö, öljysuojarahasto	2018–2021	SÖKÖSuomenlahti-manuaali ja -hankejulkaisu sekä paikkatietoaineisto (2021)

LÄHTEET

Altarriba, E. 2020a. Meripelastusseuran alusten käytettävyys öljyntorjuntaoperaatiossa. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Altarriba, E. 2020b. Logistiikkapisteiden kenttätiedustelu SÖKÖSuomenlahti-hankkeessa. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Estlander, V. 2020. Host nation support – isäntävaltion tuki ulkomaiselle avuntuottajalle ympäristövahingossa. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Halonen, J. 2007. Toimintamalli suuren öljyntorjuntaoperaation koordinoitiin rannikon öljyntorjunnasta vastaaville viranomaisille. Kymenlaakson pelastustoimialueelle laadittu toimintamalli itäisellä Suomenlahdella tapahtuvan merkittävän öljyonnettomuuden varalle. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali 15. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Halonen, J. 2018a. Tilannekuva ja tiedustelu alusöljyvahingossa sisävesillä. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 161–213.

Halonen, J. 2018b. Öljyntorjunta sisävesillä – puomitustaktiikat ja -tekniikat. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 319–360.

Halonen, J. 2018c. Rantakeräystyö ja puhdistusmenetelmät Saimaan alueen öljyntorjuntaoperaatiossa. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 361–425.

Halonen, J. 2018d. Öljyisen jätteen kuljetukset öljyntorjuntaoperaatiossa Saimaalla. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 426–460.

Halonen, J. 2019. Öljyntorjuntaosaamisen pitkä oppimäärä – kymmenen hanketta torjuntavalmiuden kehittämiseksi. Teoksessa Halonen, J. & Potinkara, P. (toim.) Työtä tulevaisuuteen. Katsaus Logistiikan ja merenkulun tutkimus- ja kehitystoimintaan 2019. Xamk Kehittää 94. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 118–138. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-344-209-2>. [viitattu 8.2.2021].

Halonen, J. 2020a. Xamk tukena öljyvahinkoon varautumisessa. AMK-lehti / UAS Journal 1/2020. Verkkolehti. Saatavissa: <https://uasjournal.fi/1-2020/oljyvahinkoon-varautuminen/#1458134585005-b3f22396-5506> [viitattu 8.2.2021].

Halonen, J. 2020b. Suomenlahdella tapahtuneet alusonnottomuudet 2000–2017. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Halonen, J. 2020c. Meriliikenteen polttoaineet ja lastina kuljetettavat öljyt Suomenlahdella. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Halonen, J. 2020d. Kustannuslaskenta alusöljyvahingon torjunnassa. Toimintolaskennan soveltaminen pelastustoimen öljyntorjuntakustannusten kokoamiseksi korvaushakemukseen. LUT-yliopisto. Tuotantotalous. Diplomityö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020112492894> [viitattu 8.2.2021].

Halonen, J. 2020e. Öljyntorjuntamenetelmien valinta. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Halonen, J. 2020f. Öljyntorjuntapuomin ankkurointi. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Halonen, J. 2020g. Imeytystuotteiden käyttö öljyvahingossa. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Halonen, J. 2020h. Öljyvahinkojätteen määrän arviointi 30 000 tonnin esimerkkivahingossa Suomenlahdella. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Halonen, J. 2020i. RFID-seurantajärjestelmän käyttö öljyvahinkojätteen hallinnassa. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Halonen, J. 2021. Tiered response – öljyntorjuntatasot varautumisen tukena. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Halonen, J., Altarriba, E. & Rantavuo, E. (toim.) 2018a. SÖKÖSaimaa. Öljyntorjunnan toimintamalli Saimaan syväväylälle. Alkusanat, johdanto ja termit. Vihko 0. Xamk Kehittää 42. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-344-085-2> [viitattu 8.2.2021].

Halonen, J. & Kajatkari, R. 2020a. Lautta-alusten käytettävyys öljyjätteen kuljetukseen. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Halonen, J. & Kajatkari, R. 2020b. Torjuntahenkilöstön merikuljetukset öljyvahinkoalueella. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Halonen, J., Kajatkari, R., Kauppinen, J., Rahiala, S., Altarriba, E., Seppänen, T., Kähkö, P. & Norema, S. 2020. SÖKÖSuomenlahti-hanke varautuu suureen alusöljyvahinkoon. Teoksessa Henttu, V. & Potinkara, P. (toim.) Suuntaa antamassa. Tuloksia Logistiikan ja merenkulun tutkimus- ja kehitystoiminnasta 2020. Xamk Kehittää 129. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 63–73. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-344-291-7>. [viitattu 8.2.2021].

Halonen, J., Malk, V. & Kauppinen, J. 2017b. Alusöljyvahingon jäte-logistiikka. Teoksessa Malk, V. (toim.) Itä-Suomen maa-alueiden ja Saimaan vesistöalueen öljyn- ja vaarallisten aineiden varastoinnin ja kuljetusten ympäristöriskien älykäs minimointi ja torjunta. Xamk Kehittää 3. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 275–316.

Halonen, J. & Norema, S. 2020. Öljyntorjuntapuomin selvitys. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Halonen, J., Sipilä, T. & Puhakainen, L. 2018b. Öljyvahinko Saimaan syväväylällä – torjuntatyön priorisointi ja ensisijaisesti suojattavat kohteet. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 281–299.

Halonen, J. & Tolonen, I. 2018. SÖKÖSuomenlahti. Hankesuunnitelma.

Halonen, J., Veneskari, T. & Norema, S. 2017a. RPAS-toiminnan hyödyntäminen öljyntorjuntaoperaation johtamisessa – RPAS-harjoituksen laadullinen arviointi. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 222–232.

Kajatkari, R. & Halonen, J. 2020a. Kaupallisten satamien valmiudet vahinkojärteen vastaanottoon öljyvahingossa Suomenlahdella. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Kajatkari, R. & Halonen, J. 2020b. Merikuljetuskalusto Suomenlahdella tapahtuvassa öljyvahingossa. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Kauppinen, J. 2017. Asiantuntijaselvitys ensisijaisesti suojeltavien luontokohteiden kartoittamiseksi Saimaalla. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 300–318.

Kauppinen, J. 2020a. Alusonnellomuudet ja säiliöalusliikenne pelastustoimialueiden näkökulmasta. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Kauppinen, J. 2020b. Rantalohkojakoanalyysi. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖ-Suomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Kauppinen, J. 2021. Öljyvahinko Suomenlahdella – ensisijaisesti suojattavat luontokohteet. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Kuosa, M. 2019. Öljyvahinkojätteen loppukäsittely. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Kähärä, P. 2020. Öljyvahinkojätteen rautatiekuljetukset suuressa alusöljyvahingossa Suomenlahdella. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Mikkola, J. 2005. Öljyisen jätteen välivarastointi ja kompostointi Suomenlahdella tapahtuvan öljyonnettomuuden yhteydessä. Hämeen ammattikorkeakoulu. Ympäristöteknologia. Opinnäytetyö.

Mänttari, T. 2010. Logististen pisteiden perustaminen suuren alusöljyvahingon torjunnassa. Teoksessa Alusöljyvahingon rantatorjunta. SÖKÖ II -hankkeen taustaselvitykset. 2011. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali 30. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, 437–469.

Norema, S. 2020a. Torjuntaoperaation rajoitukset. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Norema, S. 2020b. Torjunta-aluksissa käytettävien harjakeräinten operointi. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Norema, S. 2020c. Harjakeräinten käyttöönotto ja operointi öljyvahingossa. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Norema, S. 2020d. Keräysteho ja välivarastointikapasiteetti. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Pelastuslaki 29.4.2011/379.

Peräkylä, A. 2009. Tiestön valintaperusteet öljyvahinkojätteen maantiekuljetuksissa. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Logistiikka, johtaminen ja tietojärjestelmät. Opinnäytetyö.

Pitkäaho, M., Veneskari, T., Nevalainen, J. & Rantavuo, E. 2017. RPAS-käyttömahdollisuuksien testaus sisävesien öljyntorjuntaan. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 214–221.

Rahiala, S. 2020a. Öljyvahinkojätteen terminen käsittelykapasiteetti Etelä- ja Länsi-Suomessa. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Rahiala, S. 2020b. Öljyvahinkojätteen koepolttojen tulokset. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Rantavuo, E. 2020a. Kansainväliset opit ja käytännöt vapaaehtoisten osallistamisesta öljyntorjuntaan. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Rantavuo, E. 2020b. Öljyntorjunnan vapaaehtoisresurssit Suomessa. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Seppänen, T. 2020a. Työterveyshuollon järjestämisen suunnitelma öljyntorjunnassa. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Seppänen, T. 2020b. Turvallisuusohjeista toimintaohjekorteiksi – tavoitteena työturvallisuuden parantaminen. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Seppänen, T. 2020c. Vapaaehtoisesti öljyntorjuntaan osallistuvien terveysvaatimukset. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Seppänen, T. 2020d. Turvalliset toimintatavat käsiteltäessä öljyistä ja tartuntavaarallista eläinperäistä jätettä – ohjeita tartuntavaarallisen eläinjätteen käsittelyyn. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Seppänen, T. 2020e. Työterveys ja -turvallisuus – tartuntavaarallisuuden huomiointi käsiteltäessä eläinperäistä öljyvahinkojätettä. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

SÖKÖ. 2011. Alkusanat, johdanto ja termit. Vihko 0. SÖKÖ II -manuaali. Ohjeistusta alusöljyvahingon rantatorjuntaan. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali 31. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Ympäristöministeriö. 2011. Toiminta isoissa alusöljyvahingoissa. Torjunnan järjestäminen, johtaminen ja viestintä. Ympäristöministeriön raportteja 26/2011. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Ympäristöministeriö. 2020. Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi öljy- ja kemikaalivahinkojen jälkihoidon ja jätehuollon järjestämisestä sekä eräiksi siihen liittyviksi laeiksi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ym.fi/hankesivu?tunnus=YM044:00/2020> [viitattu 8.2.2021].

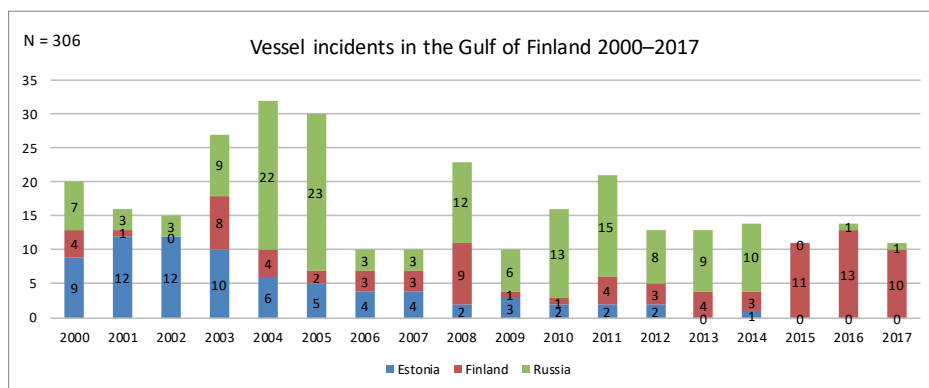
SUOMENLAHDELLA TAPAHTUNEET ALUS- ONNETTOMUUDET 2000–2017

Justiina Halonen (2020)

Tässä artikkelissa tarkastellaan Suomenlahdella tapahtuneita alusonnettomuuksia. Tarkasteluun on valittu 2000-luku ja siitä tuoreimmat saatavilla olevat tilastotiedot. Tiedot perustuvat Helcomin, Suomen ympäristökeskuksen ja Marine Regions -projektin (Flanders Marine Institute 2019) paikkatietoaineistoihin.

ALUSONNETTOMUUKSIEN MÄÄRÄ

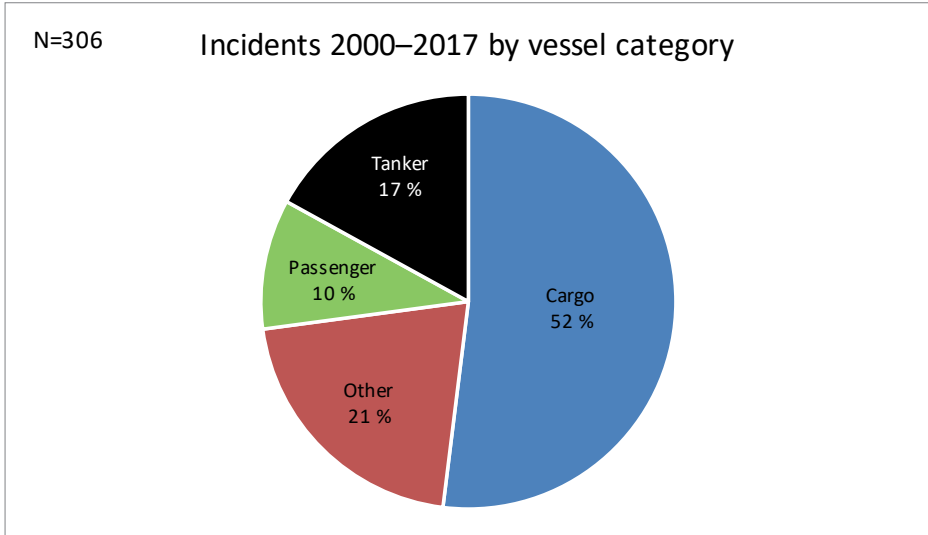
Tarkasteltavalla ajanjaksolla Suomenlahdella on tapahtunut yhteensä 306 alusonnettomuutta. Vuosittain onnettomuuksia on tapahtunut keskimäärin 17 (mediaani 14,5), mutta vaihtelua on kymmenestä 32:een. Tyypillisimmillään onnettomuuksia tapahtuu kymmenen vuodessa.



Kuva 1. Suomenlahdella vuosina 2000–2017 tapahtuneet alusonnettomuudet lukumäärinä. Vuosittainen keskiarvo 17,0, keskihajonta 7,0, vaihteluväli 22,0, moodi 10,0 ja mediaani 14,5 (N = 306). Tietojen lähde: Helcom 2020.

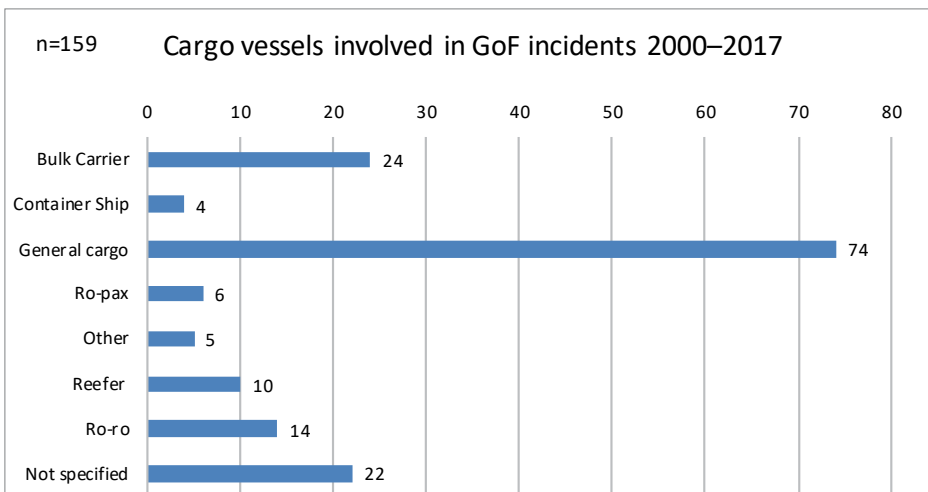
Tilastoiduista onnettomuuksista 148 (48,4 %) on tapahtunut Venäjän aluevesillä, 84 (27,5 %) Suomen ja 74 (24,2 %) Viron aluevesillä.

Onnettomuuksista puolet (52,0 %) on tapahtunut rahtialuksille, mikä selittyy karkealla jakoperusteella sekä alustyyppin yleisyydellä. Seuraavaksi eniten (20,9 %) onnettomuusaluksista kuuluu ryhmään ”muut alukset”, joiksi on luokiteltu muun muassa jäänmurtajat, proomut, hinaajat, ruoppaajat ja kalastusalukset.



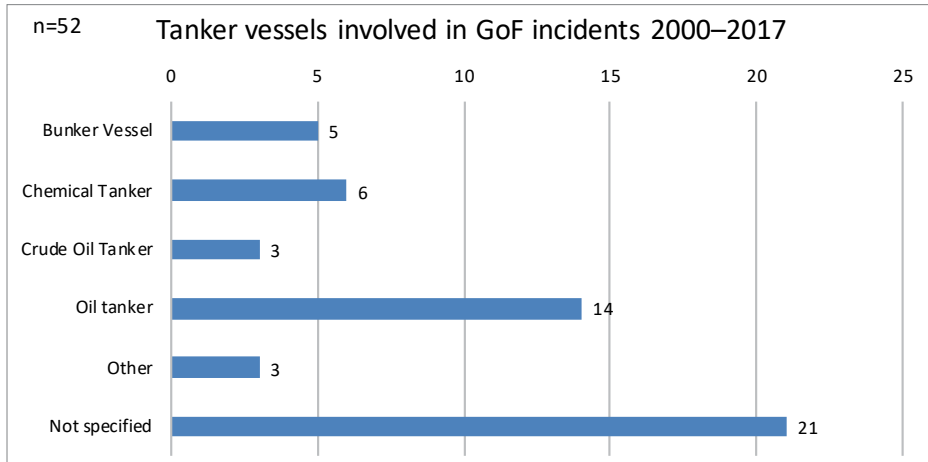
Kuva 2. Suomenlahdella vuosina 2000–2017 tapahtuneet onnettomuudet aluskategorioittain (N = 306). Tietojen lähde: Helcom 2020.

Rahtialuksille tapahtuneista poikkeamista 46,5 % on kirjattu yleislastialuksille (kuivalasti-alus). Irtolastialukset edustavat 15,1:tä % onnettomuusaluksista ja ro-ro-alukset 8,8:aa %. Tarkempaa alustyyppiä ei ilmoitettu 22 (13,8 %) aluksen kohdalla.



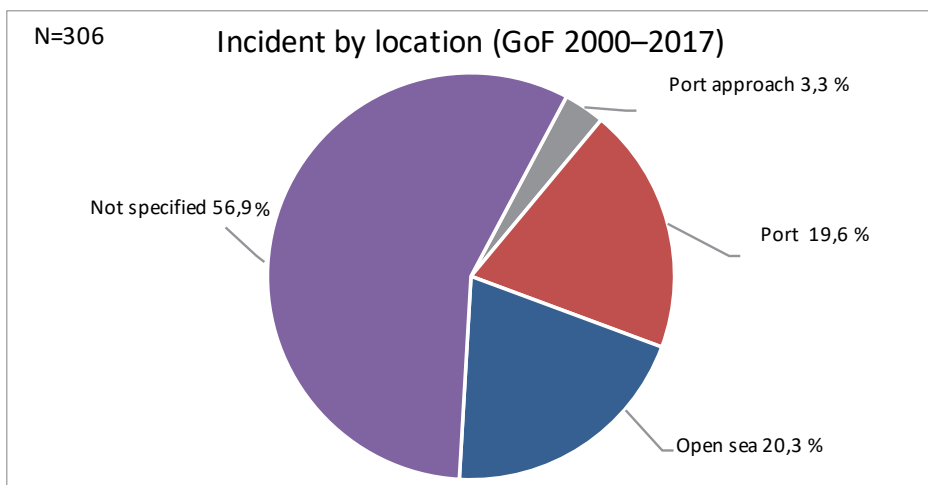
Kuva 3. Rahtialukset (n = 159) Suomenlahdella vuosina 2000–2017 tapahtuneissa onnettomuuksissa (N = 306) alustyypeittäin. Tietojen lähde: Helcom 2020.

Säiliöaluksia kaikista onnettomuusaluksista oli 52 eli 17,0 %. Näistä öljysäiliöaluksille tapahtuneita poikkeamia tilastoitiin ajanjaksolla yhteensä 17, kemikaalisäiliöaluksille kuusi ja bunkrausaluksille viisi. Säiliöalustyyppiin ”muut” on sisällytetty muun muassa ”offshore safety vessel”, ”port’s supplier” ja ”floating storade” (todennäköisesti tarkoitettu sanaa ”storage”).



Kuva 4. Säiliöalukset (n = 52) Suomenlahdella vuosina 2000–2017 tapahtuneissa onnettomuuksissa (N = 306) alustyypeittäin. Tietojen lähde: Helcom 2020.

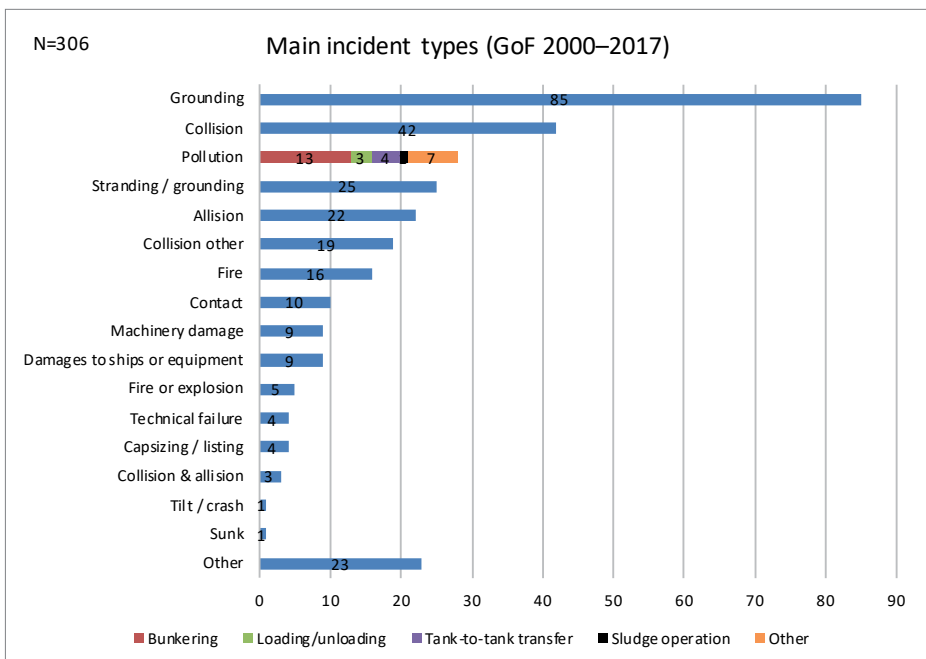
Onnettomuuksista 19,6 % tapahtui satamissa tai satamaa lähestyttäessä (3,3 %). Avomerelle kirjattuja onnettomuustapauksia oli ajanjaksolla kymmenen kappaletta eli 3,3 % kaikista onnettomuuksista. Onnettomuuden tarkempi tapahtumapaikka oli merkittävää valtaosassa (73,9 %) onnettomuuksia, mutta paikkatietoaineistojen karttatarkastelun perusteella niistä 52 tapausta sijoittuu avomerelle ja loput saaristoon, lähelle mannerta, satamaan tai sataman läheisyyteen. Näin ollen avomerellä tapahtuneita onnettomuustapauksia voidaan sanoa olevan 62 (20,3 %).



Kuva 5. Suomenlahdella vuosina 2000–2017 tapahtuneiden onnettomuuksien tapahtumapaikka (N = 306). Tietojen lähde: Helcom 2020.

ALUSONNETTOMUUKSIEN TYPPI

Suomenlahdella vuosina 2000–2017 tapahtuneista onnettomuuksista karilleajoja oli merkittävin osa: 85 kappaletta eli 27,8 %. Yhteentörmäyksiä tapahtuneista onnettomuuksista oli 42 (13,7 %). Muita törmäysonnettomuuksia tapahtui yhteensä 44 (14,4 %), joista suurin osa eli 22 (7,2 % kaikista onnettomuuksista) oli törmäyksiä kiinteisiin kohteisiin. Pilaantumisvahinko on merkitty pääasialliseksi onnettomuustyyppiksi 28 tapauksessa. Pilaantumista on kuitenkin tapahtunut myös kahdessa karilleajoksi, kahdessa yhteentörmäykseksi ja kolmessa muuksi vahinkotyyppiksi luokitellussa tapauksessa. Pilaantumista on siten tapahtunut yhteensä 35 onnettomuustapauksessa. Nämä vahingot edustavat 11,4:ää % kaikista Suomenlahdella vuosina 2000–2017 tapahtuneista onnettomuuksista.

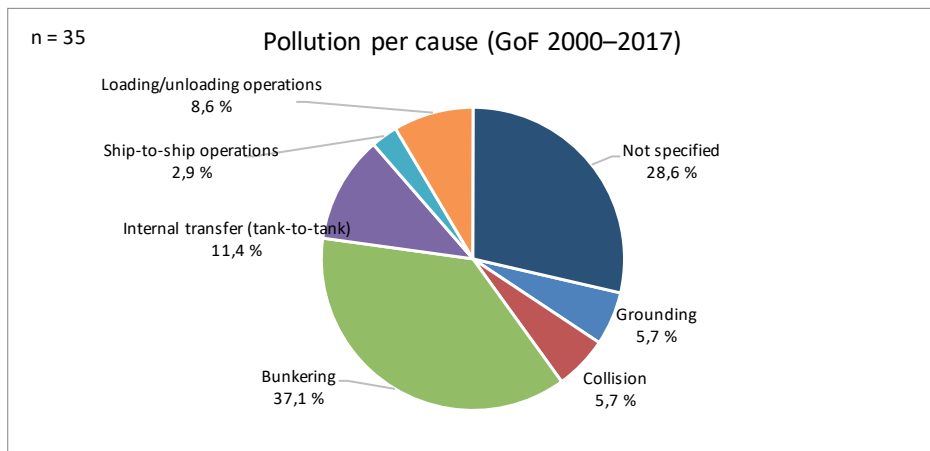


Kuva 6. Suomenlahdella vuosina 2000–2017 tapahtuneet onnettomuudet pääasiallisen onnettomuustyyppin mukaan luokiteltuina (N = 306) sekä ympäristövahingot (n = 28) jaoteltuina tarkempaan tapahtumatilanteeseen. Tietojen lähde: Helcom 2020.

YMPÄRISTÖVAHINKOJEN PIIRTEITÄ

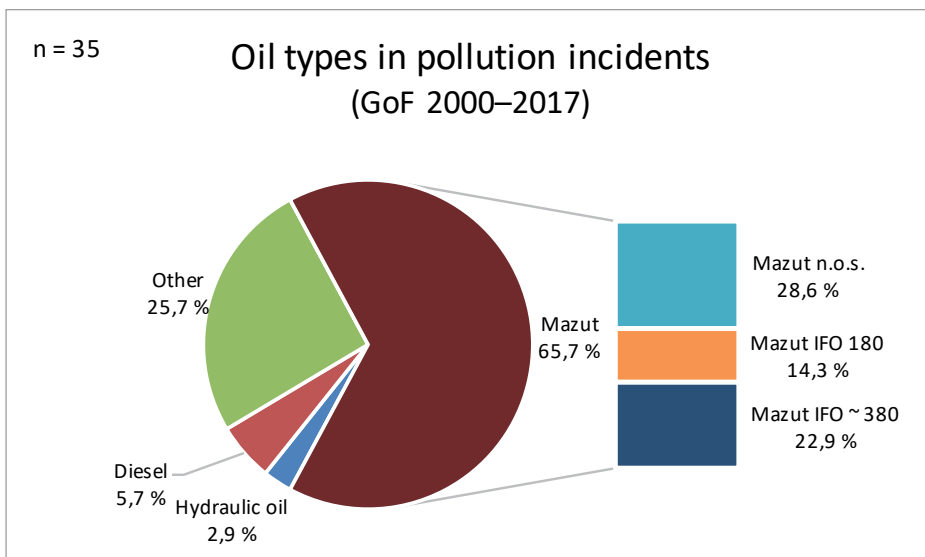
Tarkasteltaessa kaikkia Suomenlahdella vuosina 2000–2017 tapahtuneita 35:tä pilaantumisvahinkoa (28 pilaantumista ja 7 muuhun pääkategoriaan luokiteltua tapausta) huomataan, että aluksen sijainniksi on raportoitu satama 68,7 %:ssa tapauksista. Lopuissa paikkaa ei ole kirjattu. Maantieteellistä sijoittumista tarkasteltaessa havaitaan, että kaksi tapausta on sattunut Helsingin, yksi Loviisan ja yksi Tallinnan itäpuolella sijaitsevan Muugan sataman edustalla. Yksi tapauksista on merkitty avomerelle Viron aluevesille ja loput 30 Venäjän satamiin tai niiden läheisyyteen.

Näistä 35 tapauksesta 13:n (37,1 %) raportoidaan tapahtuneen aluksen bunkrauksen eli polttoaineenoton, neljän (11,4 %) öljyn siirron aluksen tankista toiseen ja kolmen (8,6 %) lastauksen tai purkamisen yhteydessä sekä yhden siirrossa aluksesta toiseen (ship-to-ship). Pilaantumisvahingoista 11 (31,4 %) tapahtui säiliöaluksille, kymmenen (28,6 %) muille rahtialuksille ja yksi matkustaja-alukselle. Alustyyppiä ei ollut merkitty lopuissa 13 (31,7 %) tapauksessa.



Kuva 7. Pilaantumisvahingon tapahtumayhteys Suomenlahdella vuosina 2000–2017 tapahtuneissa alusonnettomuuksissa (n = 35). Tietojen lähde: Helcom 2020.

Suurimmassa osassa (23 tapausta, 65,7 %) onnettomuuksista vuotanut öljy oli mazutia (kuva 8). Ilmoitetuissa tiedoissa mazut jakautui IFO 180- ja IFO 380 -polttoaineeseen, mutta tarkempi tieto puuttui kymmenessä tapauksessa. Kahdessa vahingossa (5,7 %) vuotaneeksi aineeksi ilmoitettiin diesel. Yhdessä (2,9 %) tapauksessa vuotava aine oli hydraulikkaöljyä ja yhdeksässä (25,7 %) tapauksessa muuta tai tarkemmin määrittelemätöntä öljyä.



Kuva 8. Suomenlahdella vuosina 2000–2017 tapahtuneissa pilaantumisvahingoissa vuotaneen öljyn tyyppi (n = 35) sekä tarkennettu mazutpolttoaineen IFO-numero, mikäli se oli ilmoitettu. Yhdessä tapauksessa vuotaneeksi polttoaineeksi mainittiin myös IFO 390. Tietojen lähde: Helcom 2020.

Ulosvuotaneen öljyn määrästä oli tietoa hyvin vaihtelevasti: osassa vuotomäärä oli arvioitu tonneissa, osassa kuutioissa ja osassa ei ilmoitettu määrää ollenkaan. Aineen tiheystietojen puutteen vuoksi tässä ei tehdä yksikkömuunnoksia. Kuutioissa ilmoitetut vuotomäärät (n = 18) vaihtelivat suuresti: 0,01 kuutiosta 400 kuutioon keskiarvon ollessa 25,4 kuutiota (moodi 0,4, mediaani 0,35 ja keskihajonta 93,99). Tonneissa ilmoitetuissa määrissä (n = 19) keskiarvo oli 0,4 tonnia (moodi 0,4, mediaani 0,4 ja keskihajonta 0,43). Sekä kuutioina että tonneina ilmoitetuissa määrissä moodi oli kuitenkin 0,4. Tonneissa ilmoitetuissa määrissä mediaani oli 0,4 ja kuutioissa ilmoitetuissa 0,35. Määräluvut ovat seitsemää tapausta lukuun ottamatta samoista vahinkotapauksista.

YHTEENVETO

Suomenlahdella on vajaan kahden vuosikymmenen (2000–2017) aikana tapahtunut yli 300 alusonnettomuutta, noin 14,5 onnettomuutta vuosittain. Näistä 35 tapauksessa on raportoitu öljyvuoto. Vuoto on yleisimmin tapahtunut bunkrauksen yhteydessä aluksen ollessa satamassa. Tiedot ulosvuotaneen öljyn määristä ovat vajavaisia, mutta annettujen tietojen perusteella vuotomäärä on tyypillisesti ollut noin 0,4 tonnia ja öljy laadultaan venäläistä mazutia. Mazutia on vuotanut sekä alusten bunkrauksen että lastinkäsittelyn yhteydessä.

LÄHTEET

Flanders Marine Institute. 2019. Maritime Boundaries Geodatabase: Maritime Boundaries and Exclusive Economic Zones (200NM), version 11. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.14284/386> [viitattu: 25.9.2020].

Helcom. 2020. Data & maps. Helcom Map and Data Service. Helsinki Commission. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/data-maps/> [viitattu: 25.9.2020].

ALUSONNETTOMUUDET JA SÄILIÖALUSLIIKENNE PELASTUSTOIMIALUEIDEN NÄKÖKULMASTA

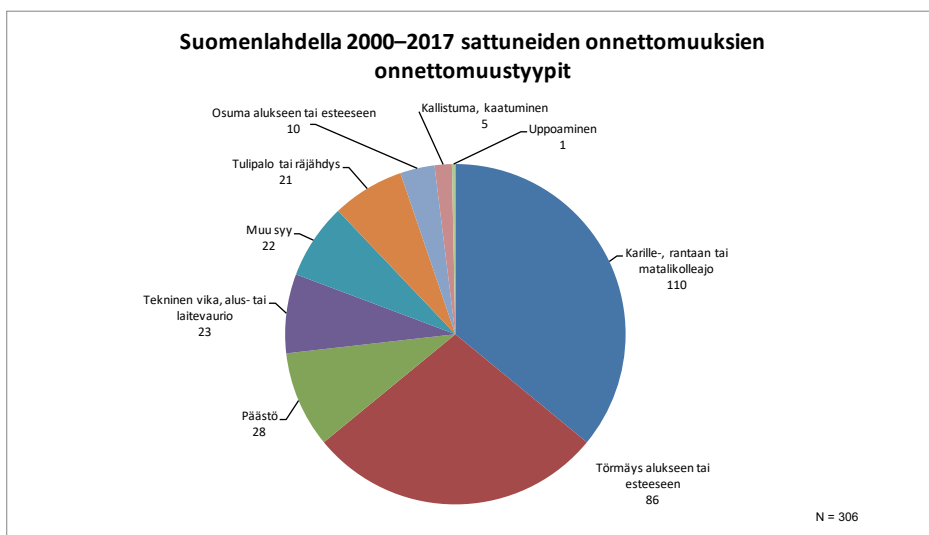
Joel Kauppinen (2020)

Tässä artikkelissa tarkastellaan Suomenlahdella vuosina 2000–2017 tapahtuneiden alusonnettomuuksien maantieteellistä jakautumista SÖKÖSuomenlahti-hankkeeseen osallistuvien pelastuslaitosten alueilla. Hankkeessa ovat mukana Länsi-Uudenmaan, Helsingin, Itä-Uudenmaan ja Kymenlaakson pelastuslaitokset. Tiedot perustuvat Helcomin ja Suomen ympäristökeskuksen paikkatietoaineistoihin.

Artikkelissa kuvataan tapahtuneita onnettomuuksia pelastustoimialueittain analysoimalla ja tarkastelemalla vahinkopaikkojen sijoittumista ”rannikko-/avomerialueakselilla” sijainnin ja tapahtumapaikan saavutettavuuden eli liikennealueen suhteen. Liikennealueella on merkitystä, koska pelastuslaitoksen varautuminen suunnitellaan pääasiassa kakkosalueen mukaisesti ja pelastuslaitosten alukset on katsastettu useimmiten kotimaanliikenteen liikennealueelle yksi tai kaksi. Kymenlaakson pelastuslaitoksella on seitsemän alusta, jotka on katsastettu liikennealueelle kolme. Lisäksi Helsingin pelastuslaitoksella on kalustokuljetuslautta, joka on katsastettu liikennealueelle kolme. Valtiolla on useita öljyntorjuntaan kykeneviä tai erikoistuneita aluksia, jotka pystyvät toimimaan kaikilla liikennealueilla.

Helcomin tilaston mukaan pelastuslaitosten alueilla on vuosina 2000–2017 tapahtunut 77 alusonnettomuutta. Tuloksia verrataan koko Suomenlahden onnettomuustietoihin. Samalla ajanjaksolla Suomenlahdella on tapahtunut 306 alusonnettomuutta. Tapahtuneet onnettomuudet jakautuvat onnettomuustyyppeihin kuvan 1 osoittamalla tavalla.

Lisäksi artikkelissa esitetään Helcomin BRISK-projektin mallinnus öljyvahingon riskistä Suomenlahdella 2020. Öljyvahingon todennäköisyydestä on meneillään laaja tutkimus SIMREC-hankkeessa Aalto-yliopistossa, joten tässä ei syvennytä riskin todennäköisyyteen.



Kuva 1. Onnettomuustyytit Suomenlahden alueella vuosina 2000–2017 (n = 306).

ALUSONNETTOMUUKSIEN SJOITTUMINEN PELASTUSLAITOSTEN NÄKÖKULMASTA

Onnettomuuksien sijaintia tarkasteltaessa havaitaan onnettomuustihentymiä satamien läheisyydessä (törmäyksiä ja karille-, rantaan tai matalikolleajoja) sekä muutamilla väyläosuuksilla (karille-, rantaan tai matalikolleajoja). Lisäksi useissa väylien risteyksissä on tapahtunut yksittäisiä törmäyksiä. Koko tarkasteltavalla alueella törmäyksiä on tilastoitu 16, joista seitsemään on merkitty törmäys toisen aluksen kanssa ja kolmeen törmäys muuhun objektiin. Kuusi tapausta on ilman tietoa törmäyksen kohteesta.

Helcomin tietokannan onnettomuustapausten paikkatiedon oikeellisuutta ei ole varmennettu muista lähteistä. Aineistossa osa kohteista sijoittuu mantereelle. Aineiston koordinaatitietoja tarkastelemalla voidaan päätellä, että tämä johtuu todennäköisesti joidenkin tapausten sijaintikoordinaattien kirjaamisen tai muun datan epätarkkuudesta.

Tarkasteltavilla pelastuslaitosalueilla on tapahtunut keskimäärin 2,59 onnettomuutta per 10 000 satamakäyntiä (ks. taulukko 1). Satamakäyntimääriin suhteutettuna Itä-Uusimaalla tapahtuu lähes kaksi kertaa niin paljon onnettomuuksia kuin Länsi-Uudenmaan ja Kymenlaakson alueilla. Helsingissä onnettomuuksia tapahtuu selkeästi vähiten satamakäyn-teihin suhteutettuna. Suhteessa merialueen kokoon onnettomuuksia on tapahtunut eniten Helsingin kaupungin ja Kymenlaakson pelastuslaitosten alueilla. Helsingin alue on muita alueita huomattavasti pienempi ja vilkkaimmin liikennöity.

Taulukko 1. Pelastustoimialueilla vuosina 2000–2017 tapahtuneiden alusonnettomuuksien määrät (n = 77) suhteessa pelastuslaitosalueiden satamien käyntikertoihin ja meripinta-alaan.

Pelastuslaitos-alue	Onnettomuuksien määrä	Satamakäyntien määrä*	Onnettomuus / 10 000 satamakäyntiä	Merialueen pinta-ala (km ²)	Onnettomuus/km ²
Länsi-Uusimaa	15	41 422	3,62	3 199	0,0047
Helsinki	27	180 368	1,50	500	0,0540
Itä-Uusimaa	15	20 595	7,28	2 730	0,0055
Kymenlaakso	20	54 689	3,66	1 803	0,0111
Yhteensä	77	297 074	2,59	8 232	0,0094

*Traficommin satamakäyntien tilastotiedot

Tilastoinnin perusteella tarkastelussa olevalla alueella vuosina 2000–2017 tapahtuneissa onnettomuuksissa ei ole tapahtunut öljypäästöjä.

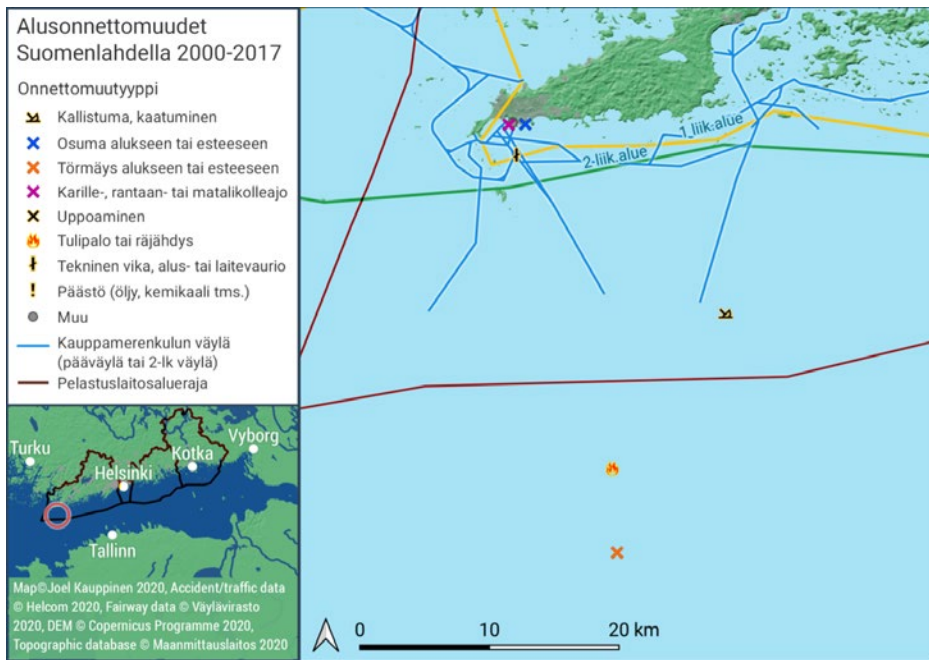
ALUSONNETTOMUUKSET LÄNSI-UUDENMAAN PELASTUSTOIMIALUEELLA

Suomenlahdella vuosina 2000–2017 tapahtuneista onnettomuuksista 15 sijoittuu Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen alueelle (ks. taulukko 2 sekä kuvat 2 ja 3). Länsi-Uudenmaan onnettomuustapauksista kahdessa (13,3 %) on ollut mukana säiliöalus.

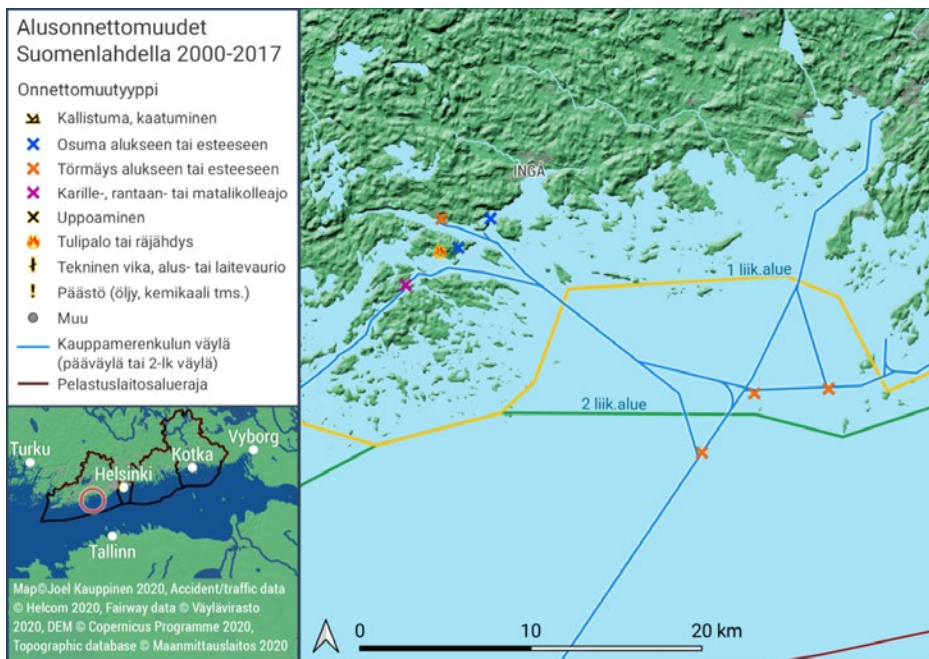
Taulukko 2. Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen alueen alusonnettomuudet (n = 15) onnettomuustyyppittäin vuosina 2000–2017.

Onnettomuustyyppi	Määrä	Säiliöalus mukana onnettomuudessa
Kallistuma, kaatuminen	1	0
Osuma alukseen tai esteeseen	4	1 tapaus
Törmäys alukseen tai esteeseen	4	1 tapaus
Karille-, rantaan tai matalikolleajo	2	0
Tulipalo tai räjähdys	1	0
Tekninen vika, alus- tai laitevaurio	1	0
Muu syy	2	0
Yhteensä	15	2 tapaus

Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen alueella törmäykset ovat tapahtuneet useimmiten väylien risteämissaikoissa ja lievemmät osumat lähellä satamia. Kaikista tapahtumista 11 sijoittuu kotimaan liikennealueelle yksi, kaksi liikennealueelle kaksi ja kaksi liikennealueelle kolme.



Kuva 2. Länsi-Uusimaa 1/2 (kartta: Joel Kauppinen, tiedot: Helcom 2020).



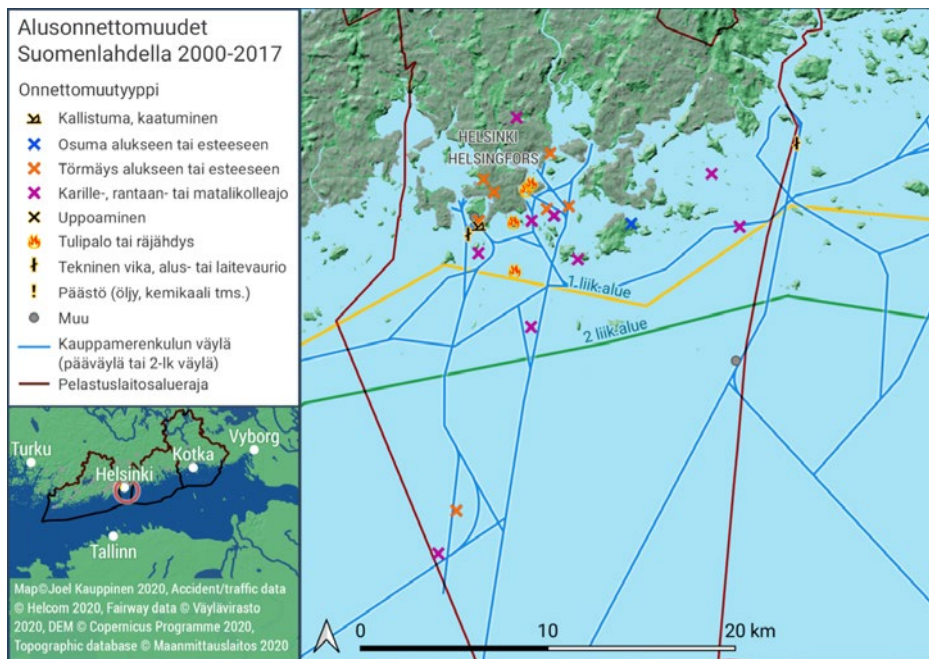
Kuva 3. Länsi-Uusimaa 2/2 (kartta: Joel Kauppinen, tiedot: Helcom 2020).

ALUSONNETTOMUUEDET HELSINGIN PELASTUSTOIMIALUEELLA

Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen alueella tapauksia on kirjattu yhteensä 27. Niistä 23 sijaitsee liikennealueella yksi, yksi liikennealueella kaksi ja kolme sen ulkopuolella (ks. taulukko 3 ja kuva 4). Helsingin alueella on kirjattu suhteellisesti enemmän tulipaloja kuin muilla alueilla. Säiliöalusta ei ole kirjattu onnettomuusosapuoleksi yhdessäkään tapauksessa.

Taulukko 3. Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen alueen alusonnettomuudet (n = 27) onnettomuustyypeittäin vuosina 2000–2017.

Onnettomuustyyppi	Määrä	Säiliöalus mukana onnettomuudessa
Kallistuma, kaatuminen	1	0
Osuma alukseen tai esteeseen	2	0
Törmäys alukseen tai esteeseen	7	0
Karille-, rantaan tai matalikolleajo	9	0
Tulipalo tai räjähdys	4	0
Tekninen vika, alus- tai laitevaurio	1	0
Muu syy	3	0
Yhteensä	27	0



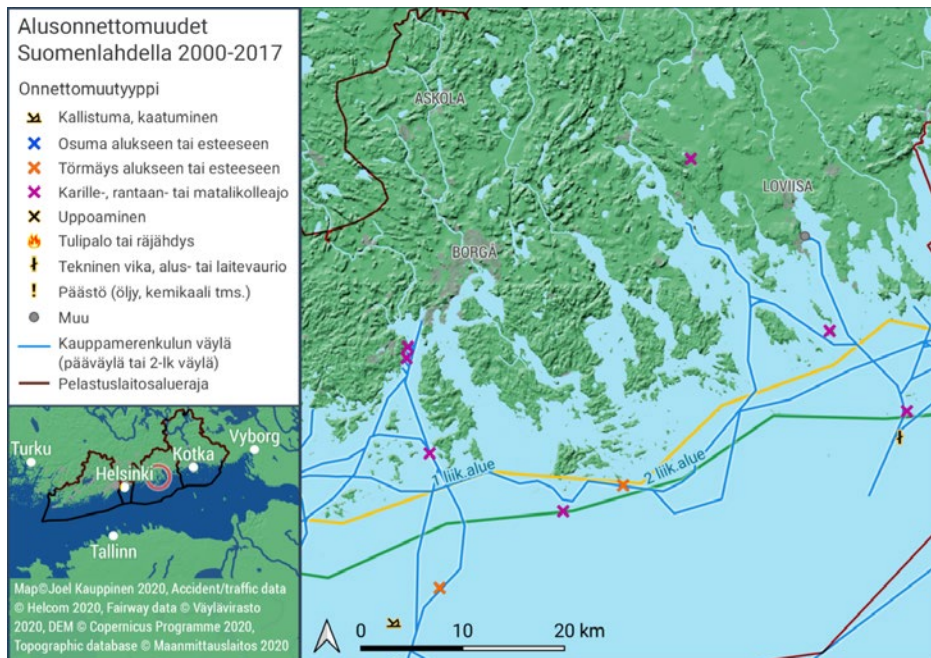
Kuva 4. Helsinki (kartta: Joel Kauppinen, tiedot: Helcom 2020).

ALUSONNETTOMUUDET ITÄ-UUDENMAAN PELASTUSTOIMIALUEELLA

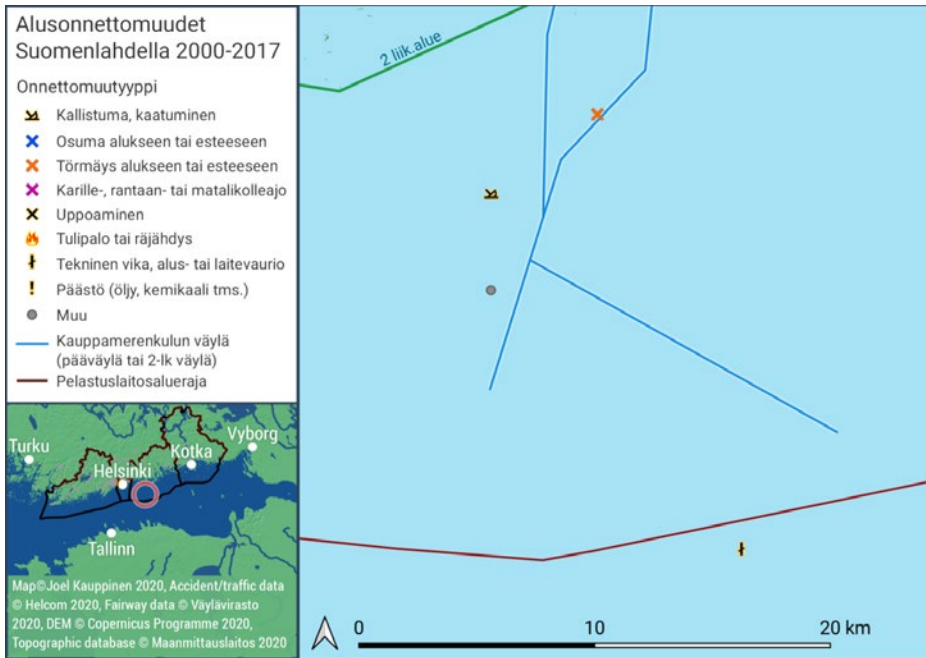
Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen alueella tapauksia on kirjattu yhteensä 15, joista seitsemän sijaitsee liikennealueella yksi, neljä liikennealueella kaksi ja neljä liikennealueella kolme (ks. taulukko 4 ja kuvat 5–6). Itä-Uudenmaan alueella ei ole havaittavissa muille alueille tyypillisiä onnettomuustihentymäpaikkoja. Säiliöalus on ollut mukana neljässä (26,7 %) onnettomuustapauksessa.

Taulukko 4. Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen alueen alusonnettomuudet (n = 15) onnettomuustyypeittäin vuosina 2000–2017.

Onnettomuustyyppi	Määrä	Säiliöalus mukana onnettomuudessa
Kallistuma, kaatuminen	1	0
Törmäys alukseen tai esteeseen	3	1 tapaus
Karille-, rantaan tai matalikolleajo	7	2 tapaus
Tekninen vika, alus- tai laitevaurio	2	0
Muu syy	2	1 tapaus
Yhteensä	15	4 tapaus



Kuva 5. Itä-Uusimaa 1/2 (kartta: Joel Kauppinen, tiedot: Helcom 2020).



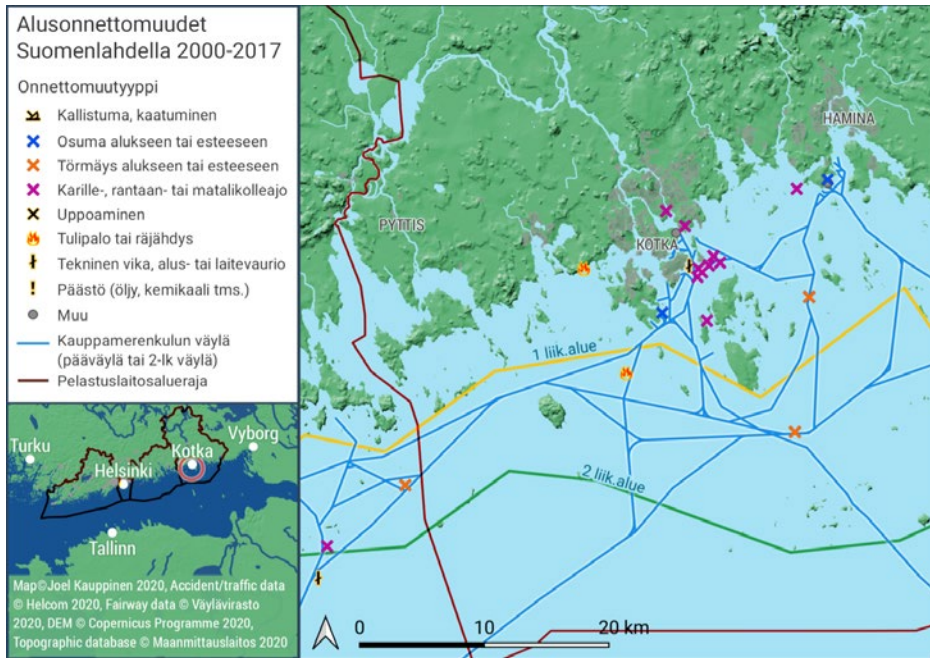
Kuva 6. Itä-Uusimaa 2/2 (kartta: Joel Kauppinen, tiedot: Helcom 2020).

ALUSONNETTOMUUKSET KYMENLAAKSON PELASTUSTOIMIALUEELLA

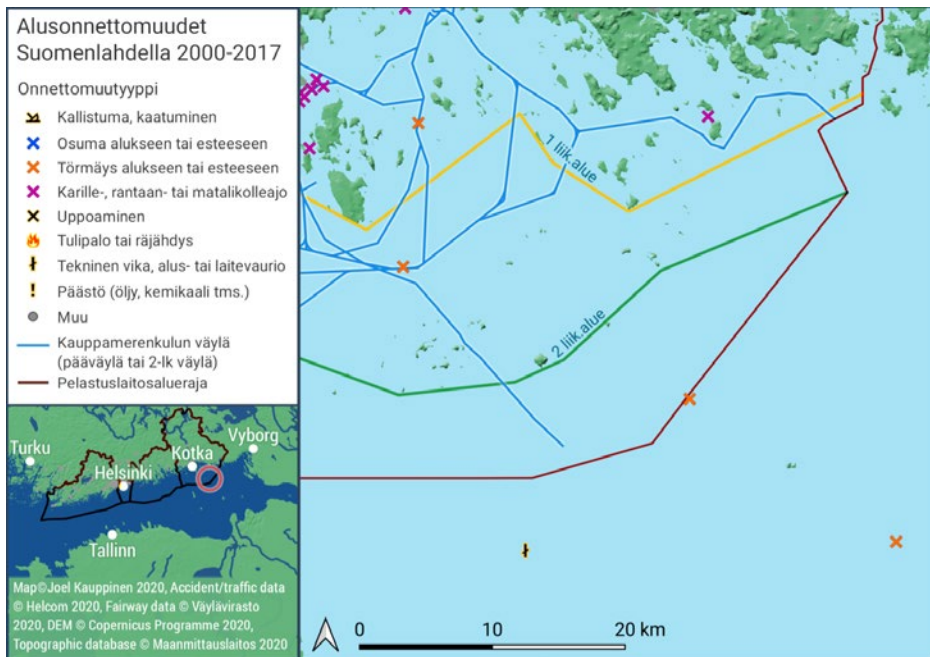
Kymenlaakson pelastuslaitoksen alueella tapauksia on kirjattu yhteensä 20, joista 18 sijaitsee ykköseläkkeenalueella ja kaksi kakkosalueella (ks. taulukko 5 ja kuvat 7–8). Alueella on muihin alueisiin verrattuna paljon karille-, rantaan ja matalikolleajoja etenkin Ruotsinsalmen alueella. Säiliöaluksia oli mukana neljässä (20,0 %) tapauksessa.

Taulukko 5. Kymenlaakson pelastuslaitoksen alueen alusonnettomuudet (n = 20) onnettomuustyyppittäin vuosina 2000–2017.

Onnettomuustyyppi	Määrä	Säiliöalus mukana onnettomuudessa
Osuma alukseen tai esteeseen	2	1 tapaus
Törmäys alukseen tai esteeseen	2	1 tapaus
Karille-, rantaan tai matalikolleajo	11	2 tapausta
Tulipalo tai räjähdys	2	0
Tekninen vika, alus- tai laitevaurio	1	0
Muu syy	2	0
Yhteensä	20	4 tapausta



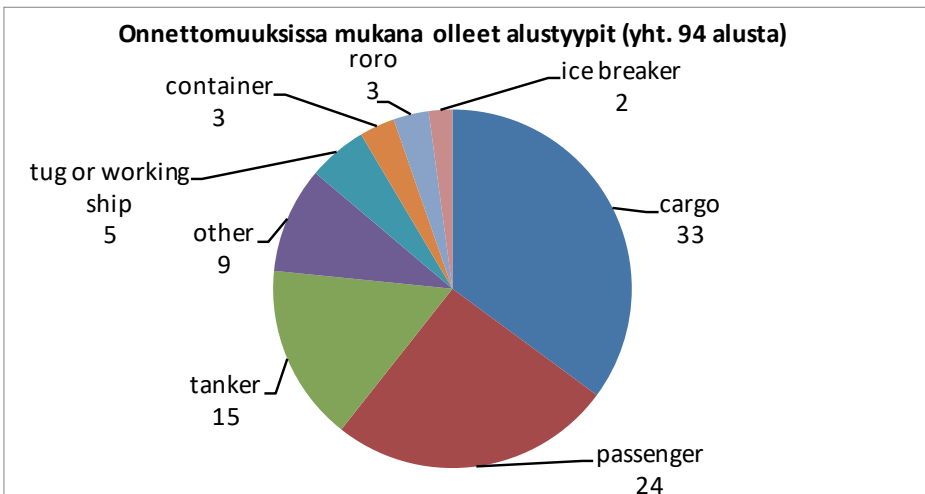
Kuva 7. Kymenlaakso 1/2 (kartta: Joel Kauppinen, tiedot: Helcom 2020).



Kuva 8. Kymenlaakso 2/2 (kartta: Joel Kauppinen, tiedot: Helcom 2020).

ALUSTYYPIT

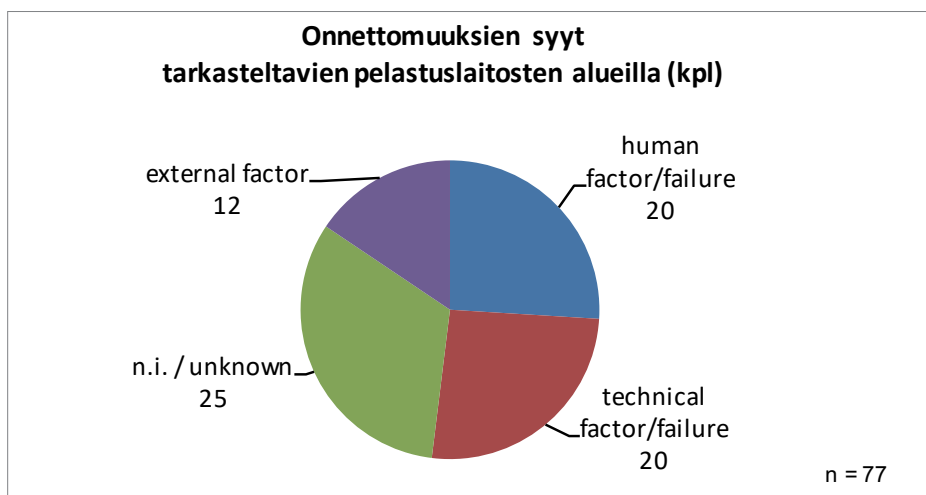
Vuosina 2000–2017 SÖKÖSuomenlahti-hankkeeseen osallistuvien pelastuslaitosten alueilla tapahtuneissa 77 alusonnettomuudessa oli mukana yhteensä 94 alusta (kuva 9). Koko Suomenlahden alueella tietokantaan on merkitty tiedot 384 onnettomuusaluksista 306 tapauksessa. Onnettomuuksista suurin osa on tapahtunut rahtialuksille (35,1 %) ja matkustaja-aluksille (25,5 %). Säiliöalukset ovat onnettomuusaluksista kolmanneksi yleisimpiä 16,0 %:n osuudellaan. Pelastuslaitosten alueilla onnettomuusaluksista matkustaja-alusten osuus on 25,5 % (24 kpl). Koko Suomenlahdella osuus on 9,9 % (38 kpl). Muutoin pelastuslaitosten alueiden onnettomuuksien alustyyppijakauma on seuraava: rahtialukset 35,1 %, säiliöalukset 16,0 % ja muut alukset 23,4 % (ks. edellinen artikkeli Halonen 2020).



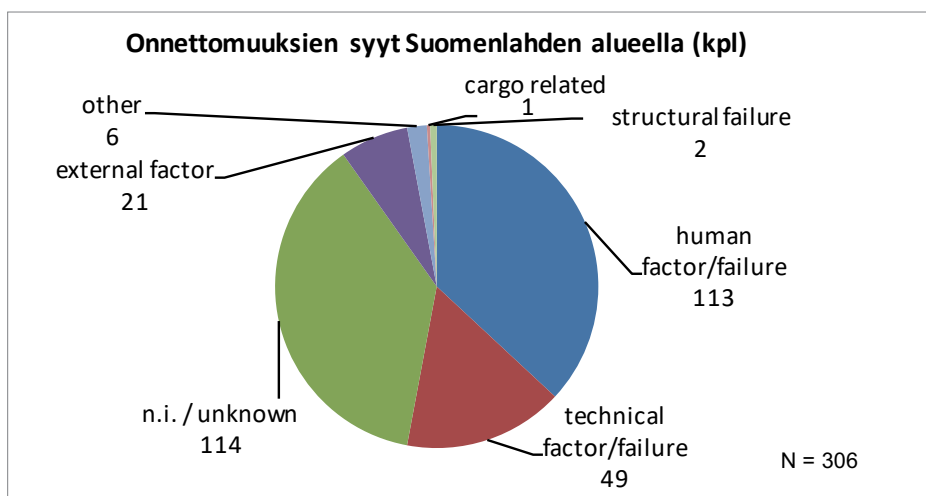
Kuva 9. Länsi-Uudenmaan, Helsingin, Itä-Uudenmaan ja Kymenlaakson pelastuslaitosten alueilla vuosina 2000–2017 tapahtuneiden onnettomuuksien (n = 77) alustyyppit.

ONNETTOMUUKSIEN SYYT

Paikkatietoaineistossa on eritelty onnettomuuksista kirjatut syyt. Syyt on eritelty kaavioissa Länsi-Uudenmaan, Helsingin, Itä-Uudenmaan ja Kymenlaakson alueelta (kuva 10) sekä koko Suomenlahden alueelta (kuva 11). Molemmista tarkasteluissa inhimillinen virhe, ”human factor/failure”, on syynä suurimmassa osassa onnettomuuksia. Koko Suomenlahden alueella sillä on kuitenkin suhteellisesti huomattavasti suurempi osuus kuin tarkastelussa olevien pelastuslaitosten alueella (26 % vs. 36,9 %). Pelastuslaitosten alueella onnettomuuden syynä on tekninen vika huomattavasti useammin verrattuna koko Suomenlahden tietoihin (26,0 % vs. 16,0 %).



Kuva 10. Länsi-Uudenmaan, Helsingin, Itä-Uudenmaan ja Kymenlaakson pelastuslaitosten alueilla vuosina 2000–2017 tapahtuneiden onnettomuksien syiden jakautuminen. n = 77.



Kuva 11. Suomenlahdella vuosina 2000–2017 tapahtuneiden onnettomuksien syiden jakautuminen. n = 306.

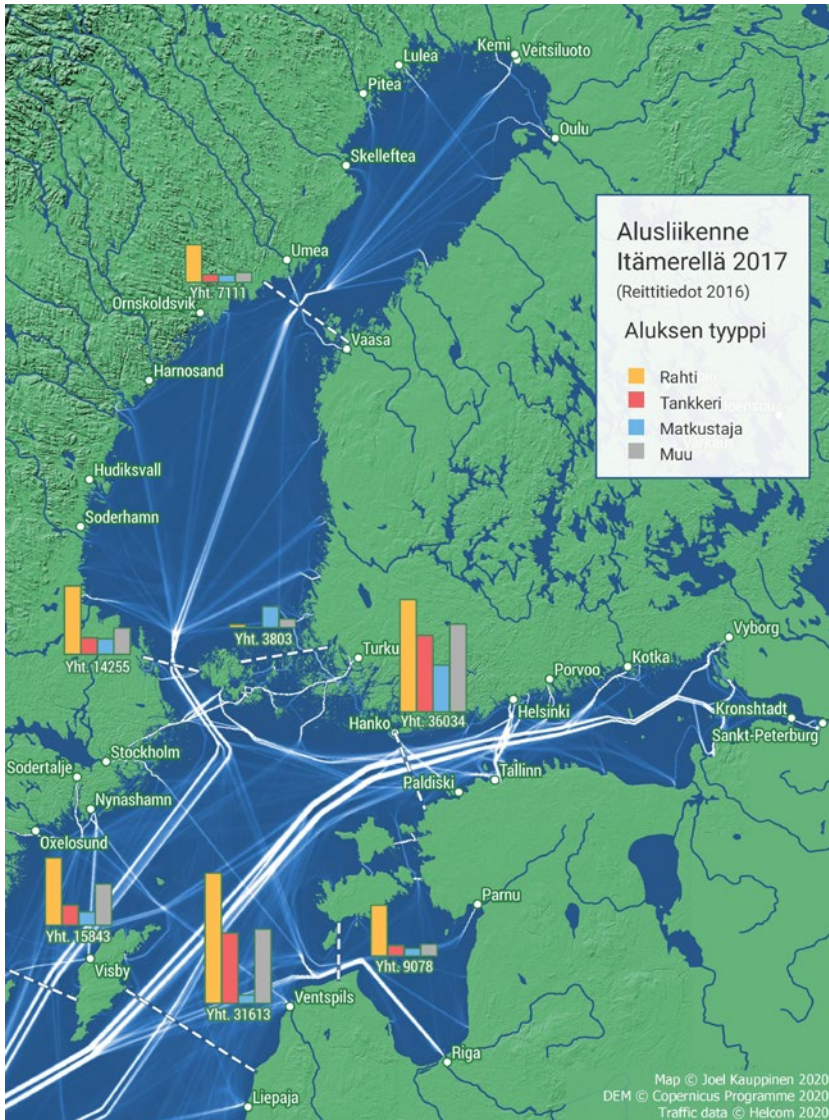
”External factor” on mainittu pelastuslaitosten alueella syyksi 11 (14,3 %) tapauksessa ja koko Suomenlahden alueella 20 (6,5 %) tapauksessa. Ulkoisiksi syiksi on tarkemmissa selvityksissä kerrottu useimmiten säähän liittyviä tekijöitä, kuten kova tai puuskainen tuuli, vaikeat jääolosuhteet ja huono näkyvyys.

Syytietoja ei ole merkitty (unknown/n.i.) tilastoon pelastuslaitosten alueella 32,4 %:ssa tapauksista (25 kpl) eikä koko Suomenlahden alueella 37,3 %:ssa tapauksista (114 kpl). Eni-

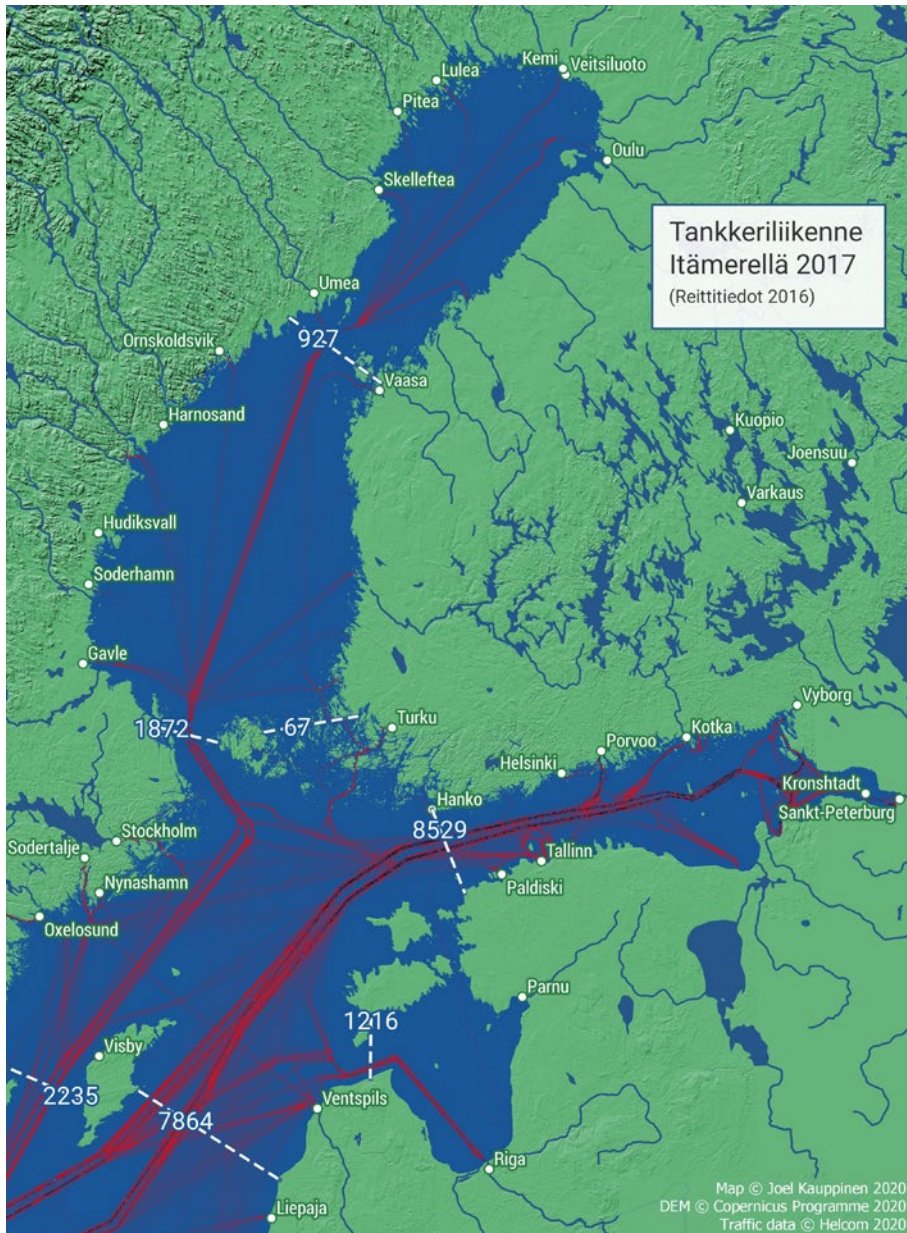
ten syytietoja puuttui grounding- ja collision-onnettomuustyypeistä. Onnettomuustyyppit jakautuvat puuttuvien syytietojen kohdalla likimain samalla tavalla kuin koko tilastossa: aineistosta ei löydy sellaista onnettomuustyyppiä, jossa olisi korostetusti puuttuvia syytietoja.

SÄILIÖALUSLIIKENNE SUOMENLAHDELLA

Suomenlahti on Itämeren vilkkaiden liikennöity osa (kuva 12). Myös säiliöalusliikenteestä suurin osa suuntautuu Suomenlahdelle (kuva 13). Suomenlahden länsisuun vuonna 2017 ohittaneista raportoiduista 36 034 aluksesta suurin osa eli 12 501 alusta (34,7 %) on luokiteltu rahtialukseksi ja 8 529 alusta (23,7 %) säiliöalukseksi. Alusten määrät on laskettu karttaan katkoviivalla merkityissä ohituspaikoissa.

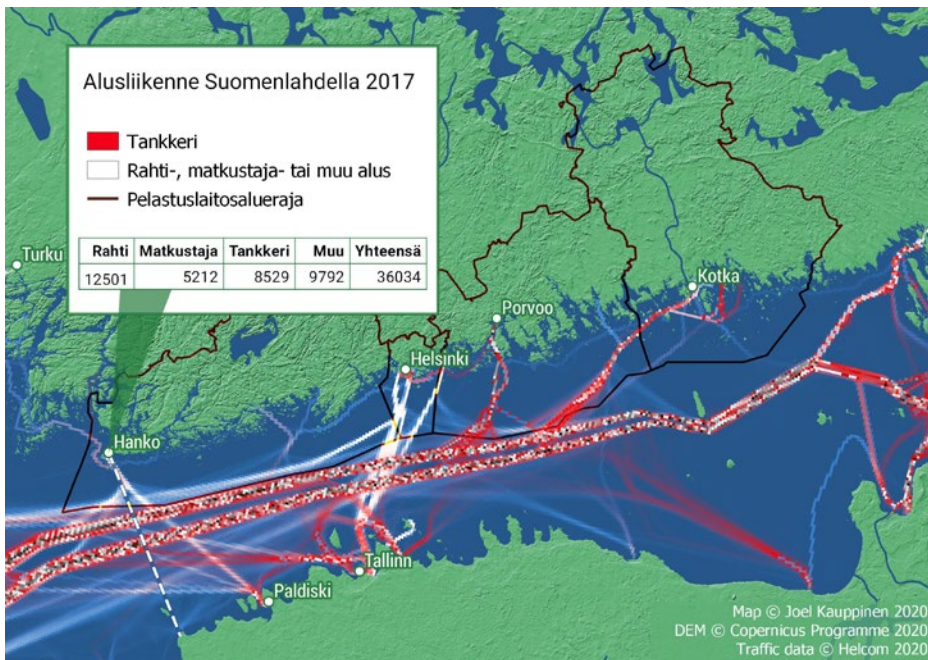


Kuva 12. Itämeren alusliikennemäärät vuonna 2017 ja reittitiedot vuodelta 2016. (kartta: Joel Kauppinen)



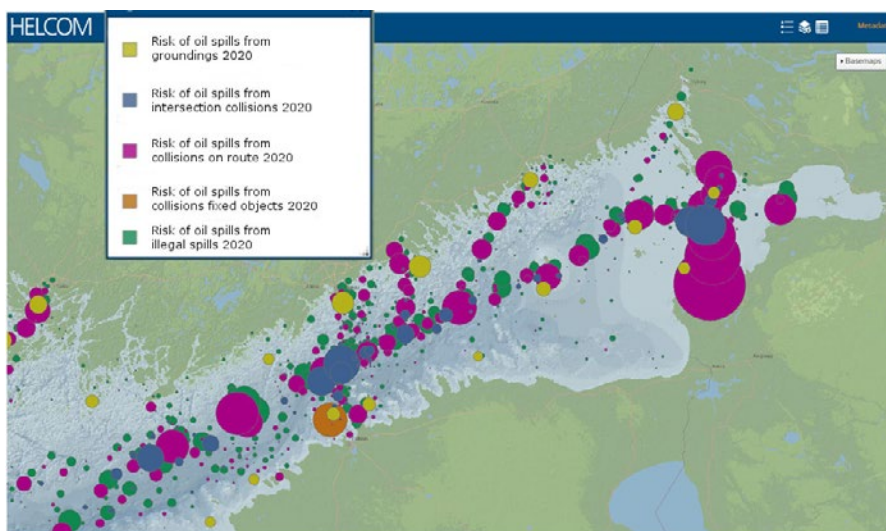
Kuva 13. Pohjoisen Itämeren säiliöalusliikenne vuonna 2017 ja reittitiedot vuodelta 2016. (kartta: Joel Kauppinen)

Kuvasta 14 nähdään, että tankkeriliikennettä on etenkin Venäjän satamista kohti Eurooppaa. Lisäksi Kotkan, Porvoon, Tallinnan, Paldiskin ja Sillamäen satamiin johtavilla reiteillä kulkee säiliöaluksia. Suomenlahdella, etenkin Helsingin ja Tallinnan välillä, on vilkas matkustajaliikenne, joka risteää itä-länsisuuntaisen säiliöalusliikenteen kanssa. Öljykuljetusten tonnimääräistä jakautumista satamien kesken on tarkasteltu tämän julkaisun edellisessä artikkelissa.



Kuva 14. Suomenlahden alusliikennemäärä vuonna 2017 ja reittitiedot vuodelta 2016 (n = 36 034). (kartta: Joel Kauppinen)

BRISK-projektissa on mallinnettu öljyvahingon riskiä. Mallinnus luo eri kategorioiden öljyvahingon paikkaperusteisen riskin (tonnia vuodessa) Albrecht Lentzin (COWI A/S) laskeman mallin mukaisesti. Se huomioi muun muassa olemassa olevat riskinhallintatoimet ja kaikkien alustyyppien liikenne-ennusteet (BRISK 2020a). Mallinnuksesta näkyvät selvästi etenkin törmäysriskipaikat, jotka sijoittuvat vilkkaasti liikennöidyille väyläosuuksille sekä etelä-pohjois- ja itä-länsisuunnassa risteävien reittien risteyskohtiin (kuva 15).



Kuva 15. BRISK-hankkeen öljyvahingon riskin mallinnus Suomenlahdella (muokattu lähteestä BRISK 2020b).

YHTEENVETO

Onnettomuuspaikkojen ja -tyyppien tarkastelun avulla voidaan arvioida öljyvahinkoon varautumisen riittävyyttä ja tapahtumapaikkojen saavutettavuutta resurssien sijaintiin nähden sekä kehittää ja kohdentaa resursseja tehokkaasti.

Länsi-Uudenmaan, Helsingin ja Kymenlaakson pelastuslaitosten alueilla on selkeästi nähtävissä onnettomuusklustereita. Itä-Uudellamaalla tapaukset olivat hajaantuneempia. Kaikista tapauksista 59 (76,6 %) sijaitsee liikennealueella yksi, yhdeksän (11,7 %) liikennealueella kaksi ja yhdeksän (11,7 %) liikennealueella kolme. Etenkin ykkösalueella tapahtuvat onnettomuudet ja öljypäästöt sijaitsevat aina muutaman kilometrin päässä rannasta tai saarista. Paikkatiedon perusteella onnettomuustihentymät sijaitsevat aivan rannan tai sataman tuntumassa.

Pelastuslaitosten pienet alukset on tyypillisesti katsastettu ykkösalueelle ja suuremmat kakkosalueelle. Pelastuslaitosten varautuminen on suunniteltu pääsääntöisesti kakkosliikennealueen mukaisesti. Tämän tilastokatsauksen mukaan pelastuslaitosten varautumisen painopiste on oikeanlainen. Avomerellä torjuntatoimet perustuvat ensisijaisesti valtion öljyntorjuntalaivaston toimintaan. Lähellä rannikkoa tarvitaan nopeita toimenpiteitä, koska öljy voi ajautua rantaan nopeasti. Pelastuslaitokset ovat erikoistuneet toiminnassaan välittömään valmiuteen ja nopeisiin toimenpiteisiin.

Vaikka tämän tarkastelun onnettomuuksissa ei ole raportoitu yhtään öljyvahinkoa, suuren öljyvahingon riski on olemassa. Sekä Itä-Uudenmaan että Kymenlaakson alueiden onnettomuustapauksissa on ollut mukana säiliöaluksia neljässä tapauksessa. Alusliikennekartan mukaan etenkin Porvoon ja Kotkan suuntaan on vilkas säiliöalusliikenne. Myös muun aluksen tankeissa oleva polttoaine voi aiheuttaa vakavan öljyvahingon, jonka torjuntatoimenpiteet voivat olla pitkäkestoisia.

BRISK-riskimallinnuksessa suurimmat riskialueet ovat pelastuslaitosten toiminta-alueiden ulkopuolella. Kauempana tapahtuvat öljyvahingot voivat kulkeutua tuulten ja virtausten mukana pelastuslaitosten toiminta-alueelle ja rannoille useiden kilometrien levyisinä lautoina jo vuorokauden parin aikana (Jolma ym. 2018, 137–150).

Huonoja keliolosuhteita pidetään usein alusonnettomuuksien syynä. Tässä tilastotarkastelussa inhimillinen virhe ja tekninen vika nousivat kuitenkin selvästi yleisimmiksi onnettomuuksien syiksi. Niinpä huono keli tai muut ulkoiset olosuhteet eivät ole tilastollisesti paras indikaattori alusonnettomuuden ennustamisessa. Ne ovat kuitenkin mukana osatekijänä useissa inhimillisen virheen tapauksissa. Tämän tilastokatsauksen perusteella voidaan sanoa, että suurimpaan osaan onnettomuuksista voidaan vaikuttaa kehittämällä toimintaa ja tekniikkaa sekä pitämällä huolta kalustosta.

LÄHTEET

BRISK. 2020a. Helcom Metadata Catalogue. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/350e16b0-0526-4540-befc-de682633891d> [viitattu 9.11.2020].

BRISK. 2020b. Helcom Map and Data Service. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://maps.helcom.fi/website/mapservice/> [viitattu 8.10.2020].

Halonen, J. 2020. Suomenlahdella tapahtuneet alusonnnettomuudet 2000–2017. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Helcom. 2020. Data & maps. Helcom Map and Data Service. Helsinki Commission. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/data-maps/> [viitattu: 25.9.2020].

Jolma, K., Haapasaari, H., Häkkinen, J. & Pirttijärvi, J. 2018. Suomen ympäristövahinkojen torjunnan kokonaisselvitys 2017–2025. Ympäristöministeriön raportteja 24/2018. Helsinki: Ympäristöministeriö.

MERILIIKENTEEN POLTTOAINEET JA LASTINA KULJETETTAVAT ÖLJYT SUOMENLAHDELLA

Justiina Halonen (2020)

Öljyvahingon torjuntaan vaikuttavat huomattavasti torjuttavan aineen ominaisuudet. Alusöljyvahingossa torjuttava aine on joko aluksen polttoainetta tai, säiliöaluksen ollessa kyseessä, aluksen lastia. Suomenlahdella aiemmin tapahtuneiden päästöjen perusteella vuotanut aine on todennäköisimmin polttoainetta, jota vapautuu bunkrauksen yhteydessä (ks. artikkeli Halonen 2020 edellä). Pelastuslaitosten varautumisen tueksi tässä artikkelissa selvitetään, mitkä ovat yleisimmät meriliikenteen polttoaineet. Lisäksi tarkastellaan Suomenlahdella lastina kuljetettavien öljyjen määrää ja laatua.

MERILIIKENTEEN POLTTOAINEET

Meriliikenteeseen soveltuvat polttoaineet ja niiden ominaisuusvaatimukset on määritelty ISO-standardissa 8217:2017. Standardi jakaa polttoaineet kahteen ryhmään: jäännösöljyihin¹ (residual fuels) ja tisleisiin (distillates), jotka jakautuvat edelleen alakategorioihin. Näistä kahdesta pääryhmästä puhutaan arkikielessä raskaina polttoöljyinä ja tisleinä. Raskas polttoöljy (HFO, Heavy Fuel Oil) on jäännösöljyn ja ohenteena käytetyn tisleen seos. Ensimmäiseen ryhmään luetaan myös LSFO, ULSFO ja HSFO, joiden erona on polttoaineen rikkipitoisuus (Low Sulphur, Ultra Low Sulphur, High Sulphur). Yleisesti käytettäviä raskaan polttoöljyn ja tisleiden seoksia ovat myös meriliikenteen dieselöljy (MDO, Marine Diesel Oil) ja keskiraskaat polttoöljyt (IFO, Intermediate Fuel Oils). Meridieselissä jäännösöljyn osuus on hyvin vähäinen, ja sitä näkee kategorioitavan myös tisleiden puolelle. Tisleisiin luetaan myös meriliikenteen kaasuöljy (MGO, Marine Gasoil). (ISO 8217:2017; Oiltanking 2020b.)

ISO 8217 jakaa jäännösöljyt edelleen kuuteen alakategoriaan niiden kinemaattisen viskositeetin perusteella. Nämä kuusi öljytyyppiä ovat RMA, RMB, RMD, RME, RMG ja RMK. Jäännösöljyjä käytetään suurten alusten hitaissa ja keskinopeissa pääkoneissa. Aluksen liikennöidessä muualla kuin päästörajoitusalueella (ECA, Emission Control Area) polttoaine on tyypillisesti keskiraskasta polttoöljyä (IFO 380), ISO 8217 -nimikkeeltään RMG 380 tai

¹ Meriliikenteen polttoaineet valmistetaan raakaöljystä jakotislauksella, jossa raakaöljyä lämmitetään asteittain. Öljystä erottuvia jakeita kutsutaan tisleiksi ja jäljelle jäävää kaasuuntumatonta osuutta jäännösöljyksi.

RMK 380. Pienemmät alukset taas käyttävät tyypillisesti kevyempiä polttoaineita, kuten tisleitä ja pienempiviskoisia jäännösöljyjä. (Oiltanking 2020b.)

ISO 8217 -standardi jakaa tisleet neljään kategoriaan: DMX, DMA, DMB ja DMZ. DMX-tislettä käytetään periaatteessa vain pienemmissä moottoreissa, kuten pelastusveineissä, ei pääkoneessa. DMA ja DMB eroavat toisistaan lähinnä siten, että DMB saattaa sisältää pieniä jäämiä jäännösöljystä. Neljäs tisleetyyppi, DMZ, sisältää enemmän aromattisia yhdisteitä, eikä siinä ole jäännösöljykomponentteja. Muihin tisleisiin verrattuna sen viskositeetti 40 °C:ssa on hieman korkeampi. Näiden ominaisuuksien tarkoitus on varmistaa, että polttoaineen jäähdytys- ja voiteluvaikutus säilyvät vaihdettaessa matalalaaatuisemmasta polttoaineesta DMZ-tisleeseen ECA-alueelle saavuttaessa. (Oiltanking 2020b.)

Matalarikkiset polttoaineet ovat yleistyneet päästörajoitusalueiden myötä. Raskaasta polttoöljystä, jonka rikkipitoisuus on alle 1 %, käytetään nimeä Low Sulphur Fuel Oil (LSFO). Pääasiassa nämä ovat IFO 180- tai IFO 380 -polttoaineita, joista on poistettu rikkiä. Päästörajoitusten tiukentuessa LSFO on käytännössä korvautunut ULSFO-polttoaineella (Ultra-Low Sulphur Fuel Oil), jossa rikkiä on alle 0,1 %. Termillä ULSFO viitataan useimmiten meriliikenteen kaasuöljyyn, jonka rikkipitoisuus on luonnostaan alhainen, ei niinkään raskaisiin polttoöljyihin, joista rikkiä on poistettu. Matalarikkisestä meriliikenteen kaasuöljystä käytetään myös nimeä Ultra-Low Marine Gasoil. (Oiltanking 2020a.)

Laivaliikenteessä yleistyvä polttoaine on myös nesteytetty maakaasu (LNG, Liquefied Natural Gas). LNG sisältää pääasiassa metaania mutta saattaa vaihtelevasti sisältää myös muita kaasuja, kuten hiilidioksidia, typpeä, etaania, eteeniä, propaania, butaania ja pieniä määriä jalokaasuja. (Oiltanking 2020c.)

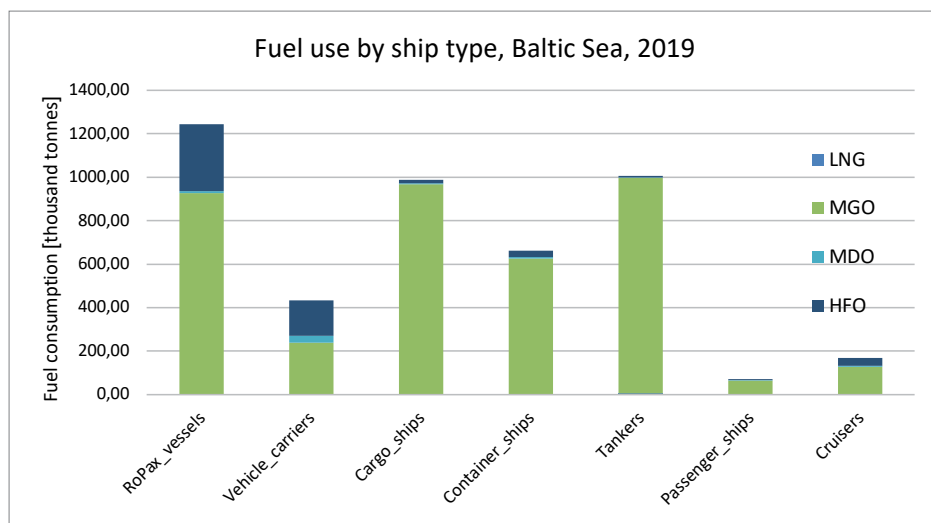
Potentiaalisia tulevaisuuden polttoaineita ovat muun muassa nesteytetty biokaasu ja uusiutuva metanoli, joita käytetään jo maailmalla pienessä mittakaavassa meriliikenteen polttoaineina. (Liikennefakta 2020.) Muina tulevaisuuden laivapolttoaineina nähdään vety ja ammoniakki, mutta niiden laajempi käyttöönotto on vielä vuosien päässä (Björkendahl 2020; Seppänen 2020). Ensimmäisten vetykäyttöisten alusten odotetaan valmistuvan muutaman vuoden päästä. Ammoniakin käyttö taas on vielä alkuvaiheessaan. (Liikennefakta 2020.) Varustamo-säätiön tilaaman selvityksen mukaan ammoniakki on yksi lupaavimmista polttoainevaihtoehdoista pitkällä tähtäimellä, jolla viitataan vuoden 2040 jälkeiseen aikaan (Seppänen 2020).

POLTTOAINEET SUOMENLAHDELLA

Suomenlahdella liikennöivien alusten ”polttoaineprofilia”, eli kuinka suuri osa aluksista käyttää minkäkin tyyppistä polttoainetta, selvitettiin kirjallisuuslähteistä sekä asiantuntijoita haastatteleamalla. Tiedonkeruu osoitti, ettei liikennöivien alusten käyttämistä polttoaineista ole saatavilla tilastotietoa. Polttoainetiedon kerääminen on kuitenkin suunnitteilla Traficomissa (Björkendahl 2020).

Yleiskuvana Itämeren laivaliikenteestä voidaan silti sanoa, että toistaiseksi 97–98 % kaikista laivoista Itämerellä käyttää fossiilisia polttoaineita. Suomalaisissa ja muissa pohjoismaisissa aluksissa yleisimmät ovat tisleet MGO (Marine Gas Oil) ja MDO (Marine Diesel Oil). Lisäksi jonkin verran käytetään matalarikkisiä LSFO-polttoaineita (Low Sulphur Fuel Oil), jotka ovat sekoituksia tisleistä ja raskaammista öljyistä ja ominaisuuksiltaan hyvin HFO:n tyyppisiä. (Björkendahl 2020.) Kansainvälisillä vesialueilla liikennöivät suuret alukset käyttävät useimmiten keskiraskasta polttoöljyä, kuten IFO 380:tä ja IFO 180:tä (RMG) (Oiltanking 2020b; Piispa 2020). HFO (Heavy Fuel Oil) on käytössä harvakseltaan (käyttö noin 5 %:n luokkaa) (Björkendahl 2020), kun se vielä vuonna 2013 oli SECA-alueilla ylivoimaisesti suosituin polttoaine 85 %:n osuudellaan (Pöntynen & Lempiäinen 2015, 22).

Koko Itämeren laivaliikenteen polttoainekäyttöä on mallinnettu pakokaasupäästöjen arvioimiseksi. Mallin mukaan (kuva 1) meriliikenteen kaasuoiljyn (MGO) osuus oli 86,3 % ja dieselöljyn (MDO) osuus 1,2 %. Kuvassa 1 esitetty polttoaineiden käytön jakauma on arvioitu aluksen moottorityypin perusteella sen mukaan, voiko pääkonetta käyttää residuaalipolttoaineella vai ei. Jakauman arvioinnissa perusoletuksena on, että alukset käyttävät halvinta mahdollista polttoainetta, joka sopii laivan moottorille. Jos aluksessa on rikkipesuri, se voi jatkaa korkearikkisen HFO:n käyttöä. Alukset, joissa ei ole rikkipesuria, on oletettu tisleiden käyttäjiksi. Tosiasiassa tähän ryhmään kuuluvat myös ULSFO-/VLSFO-polttoaineiden käyttäjät, mutta heidän osuuttaan ei ole tiedossa. Arviosta puuttuu lisäksi RoPax-alusten LNG-käytön kohdalta Viking Grace. (Jalkanen 2020b.) Raskaan polttoöljyn osuus on arvion mukaan ollut 12,3 %. Sen käyttö on keskittynyt rikkipesureilla varustettuihin RoPax-aluksiin, autonkuljetuslauttoihin ja markustaja-aluksiin (Jalkanen 2020a, 5–6; 2020b). Rikkipesurillisia aluksia oli Itämerellä vuonna 2019 liikenteessä 95 kappaletta (Jalkanen & Johansson 2020, 5).



Kuva 1. Polttoaineiden käyttö Itämerellä liikennöivissä aluksissa vuonna 2019 (Jalkanen 2020a).

Suomen lipun alla purjehtivien alusten käyttämät vaihtoehtoiset polttoaineet ovat nesteytetty maakaasu (LNG, Liquefied Natural Gas) ja bioöljy. Syksyllä 2019 tehdyn selvitykseen mukaan LNG:tä käytti yhteensä viisi alusta: kaksi irtolastialusta, yksi matkustaja-autolautta, yksi jäänmurtaja ja yksi vartiolaiva. (Liikennefakta 2020.) LNG on pikkukiljaa yleistymässä, mutta sen käyttö on vielä vähäistä jakeluverkon kehittymättömyyden vuoksi (Björkendahl 2020).

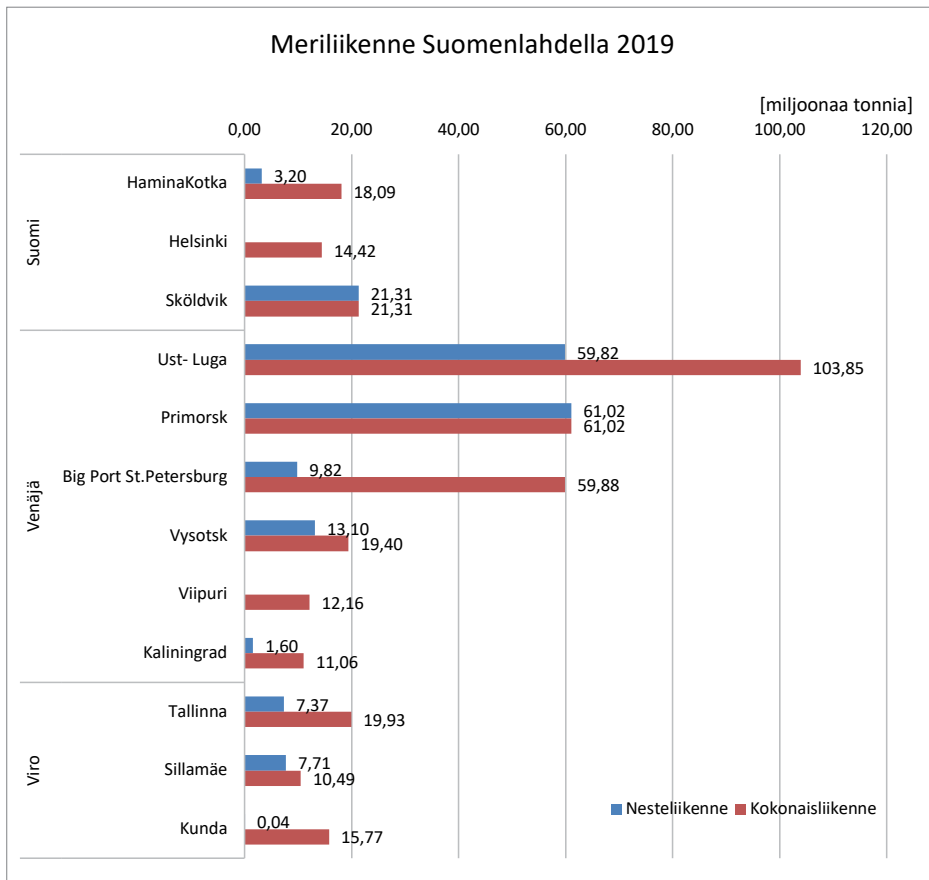
Biopohjaisia polttoaineita on käytössä vain yhdellä varustamolla (Björkendahl 2020) sen kahdessa kappaletavara-aluksessa (Liikennefakta 2020). Alusten käyttämä bioöljy on Suomessa tuotettua VG Marine EcoFuel -polttoainetta, jonka raaka-aineet ovat 100-prosenttisesti kierrätettyjä ruokaöljyjä ja teollisuuden kasviöljyjä (Liikennefakta 2020).

Vähähiiliset ja synteettiset polttoaineet tulevat tulevaisuudessa korvaamaan fossiiliset polttoaineet, mutta tilanteen ennakoidaan pysyvän melko samankaltaisena vielä seuraavat kymmenen vuotta (Björkendahl 2020). Suomen Varustamot ry arvioi kansainvälisen merenkulkujärjestön IMO:n neljännen päästöselvityksen pohjalta, että meriliikenteen polttoaineista noin 64 % koostuisi vaihtoehtoisista polttoaineista vuonna 2050 (Suomen Varustamot 2020).

ÖLJYLASTIT SUOMENLAHDELLA

Suomenlahden tavaraliikenteen kokonaisvolyymi oli 367,4 miljoonaa tonnia vuonna 2019 satamien käsittelymääristä laskettuna. Tästä merkittävä osa, 185,0 miljoonaa tonnia (50,4 %), muodostuu nesteliikenteestä (kuva 2). Kuljetusmäärä on huomattava myös kansainvälisessä mittakaavassa – ja oli sitä jo vuosikymmen sitten (Liikenne- ja viestintäministeriö 2009, 20). Nesteliikenteestä suurin osa, 145,4 miljoonaa tonnia (78,6 %), kulkee Venäjän satamien, pääasiassa Primorskin (61,0 milj. tonnia) ja Ust-Lugan (59,8 milj. tonnia), kautta. (Estonian Ports Association 2020; HaminaKotka 2020; Helsingin Satama 2020; Pietarin seudun satamahallinto 2020; Satamaliitto 2020; Tallinnan satama 2020; Statistics Estonia s.a.)

Suomenlahden suomalaisten satamien nesteliikenne oli vuonna 2019 yhteensä 24,5 miljoonaa tonnia, josta 21,3 miljoonaa tonnia kulki Sköldvikin ja 3,2 miljoonaa tonnia Hamina-Kotka-sataman kautta. Suomeen suuntautuu siis 13,3 % Suomenlahden nesteliikenteestä. Viron osuus oli 15,1 miljoonaa tonnia eli 8,2 % Suomenlahden nesteliikenteen kokonaisvolyymista. Viron satamista Sillamäe käsitteli 7,7 miljoonaa tonnia, Tallinna 7,4 miljoonaa tonnia ja Kunda 0,04 miljoonaa tonnia nestelasteja. (Estonian Ports Association 2020; HaminaKotka 2020; Helsingin Satama 2020; Satamaliitto 2020; Tallinnan satama 2020; Statistics Estonia s.a.)

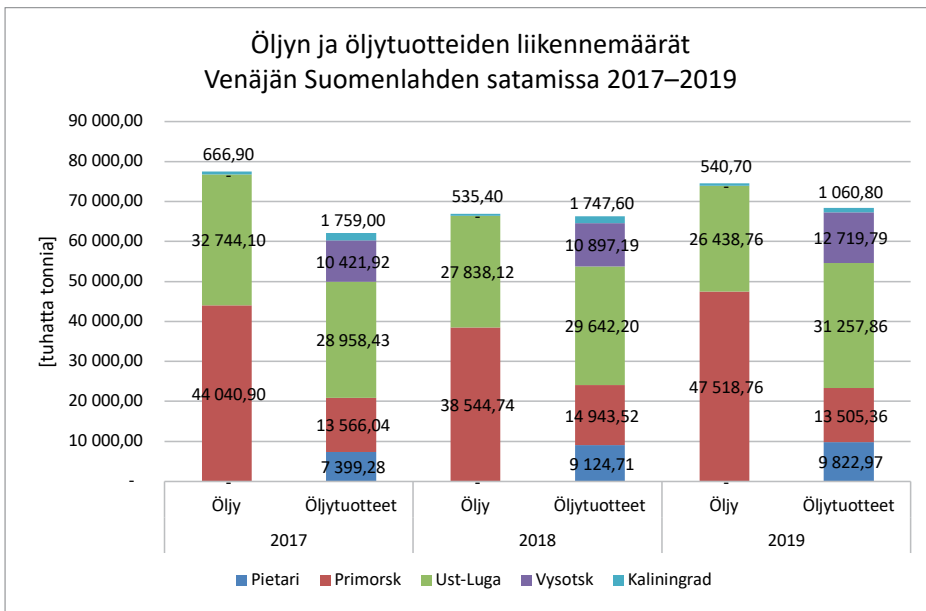


Kuva 2. Suomenlahden tavaraliikenteen kokonaisvolyymi ja nesteliikenteen määrä vuonna 2019 (Estonian Ports Association 2020; HaminaKotka 2020; Helsingin Satama 2020; Pietarin seudun satamahallinto 2020; Satamaliitto 2020; Tallinnan satama 2020; Statistics Estonia s.a.)

Nesteliikenteen jakautumisesta eri tuoteryhmiin löytyi tietoa Suomen ja Venäjän satamien osalta. Suomen liikennetilasto tosin koskee koko Suomea, mutta Suomenlahden nestesatamien osuus öljykuljetusten kokonaismäärästä on 95,13 %, joten lastityyppijaon voinee yleistää². Näin ollen Suomenlahdenkin liikenteestä voidaan olettaa hieman yli puolet (53,7 %) olevan öljytuotteita ja vajaa puolet (46,3 %) raakaöljyä. (Suomen virallinen tilasto s.a.)

² Raakaöljy ja öljytuotteet muodostavat myös Suomen ulkomaan meriliikenteestä merkittävän osan. Suomen virallisen tilaston mukaan vuoden 2019 ulkomaan merikuljetusten 101 288 411 tonnin kokonaismäärästä raakaöljyn ja öljytuotteiden osuus, yhteensä 25 764 147 tonnia, on 25,4 %. Ulkomaan merikuljetuksissa vientiin suuntautui raakaöljyä 40 tonnia ja öljytuotteita 9 166 173 tonnia, kun vienti yhteensä oli 53 305 328 tonnia. Tuonnissa taas raakaöljyn osuus oli 11 939 810 tonnia ja öljytuotteiden 4 658 124 tonnia, ja tuonti yhteensä oli 47 983 083 tonnia. Näillä tonnimäärillä raakaöljy nousee suurimmaksi tuoduksi tavaralajiksi: se vastasi 24,9:ää % kaikesta meritse tuodusta tavarasta vuonna 2019. Viennissä vastaavasti eniten (17,2 %) viedtiin öljytuotteita. (Suomen virallinen tilasto s.a.)

Venäjän satamissa suhdeluku on päinvastainen: hieman yli puolet (51,2 %) öljyä ja vajaa puolet (47,0 %) öljytuotteita vuonna 2019 (kuva 3). Lisäksi nesteliikenteeseen on sisällytetty kemikaalien osuus, 1,7 %. (Pietarin seudun satamahallinto 2020.) Venäjän öljykuljetukset ovat tonnimääräisesti pysyneet viimeiset vuodet suhteellisen samalla tasolla (kuva 3), eikä ennustettu kasvuskenaario³ ole realisoitunut. Toisaalta nestesatamien kokonaiskapasiteetti ei tällä hetkellä ole täysin käytössä, joten volyymien nostot ovat hyvin mahdollisia (Kajatkari 2019, 115).



Kuva 3. Öljyn ja öljytuotteiden liikennemäärien kehitys Venäjän Suomenlahden satamissa vuosina 2017–2019. (Pietarin seudun satamahallinto 2020.)

BIPOHJAISET POLTTOAINEET LASTINA

Meriliikenteessä kuljetetaan myös biopohjaisia polttoaineita lastina, mutta volyymit eivät ole vielä suuria (Björkendahl 2020). Säiliöaluksilla kuljetetaan muun muassa biodieseliä ja biopolttoaineiden raaka-aineita (Björkendahl 2020) sekä uusiutuvaa lentopolttoainetta (Vähätalo 2020).

³ Suomenlahden öljykuljetusmäärän ennustettiin kasvavan vuoteen 2015 mennessä noin 250–270 miljoonaan tonniin (VTT & Syke 2006, Hietalan & Lampelan 2007, 17 mukaan; Hänninen 2010, 18, 24). Arviota laskettiin myöhemmin 230 miljoonaan tonniin (Syke 2012). Nykytila vastaa vuonna 2004 vuodelle 2010 asetettua 190 miljoonan tonnin ennustetta (Hänninen & Rytkönen 2004, 60–61).

Biopohjaisten polttoaineiden osalta noudatetaan joko MARPOL-sopimusta⁴ tai IBC-koodia⁵ sen mukaan, mikä biokomponentin osuus seoksesta on. Mikäli tuotteessa on ≥ 75 % MARPOL Liitteessä I mainittua öljytuotetta, se kuljetetaan kyseisen MARPOL Liitteen I mukaisesti. Jos taas Liitteen I mukaista öljytuotetta on yli 1 % mutta alle 75 %, noudatetaan Liitteen II kemikaaleille suunnattuja säädöksiä ja IBC-koodia. (IMO 2019a, 3–4.) Tätä sääntöä sovelletaan bioöljyihin tert-amyli-etyylieetteri (tert-amyl ethyl ether, TAEE), etanoli (ethyl alcohol), rasvahapon metyyliesteri (fatty acid methyl esters, FAME) ja kasvipäiset rasvahappotislit (vegetable fatty acid distillates) (IMO 2019b, 89). Uusiutuvia polttoaineita on vuoden 2019 alusta voitu kuljettaa tuotetankkereilla MARPOL Liitteen I mukaisesti. Myös eläinperäisten öljyjen kuljetukset ovat lisääntymässä. (Vähätalo 2020.)

YHTEENVETO

Fossiiliset polttoaineet ovat vielä toistaiseksi todennäköisimpiä vahinkoöljyjä Suomenlahdella. Itämerellä alukset käyttävät yleisimmin tisleitä MGO (Marine Gas Oil) ja MDO (Marine Diesel Oil), joista meriliikenteen kaasuöljyn (MGO) voidaan sanoa olevan yleisempi. Kansainvälisillä vesialueilla liikennöivät alukset käyttävät useimmiten keskiraskasta polttoöljyä, kuten IFO 380:tä ja IFO 180:tä (RMG).

Suomenlahdella kuljettavasta tavaraliikenteestä (367,4 miljoonaa tonnia) noin puolet (185,0 miljoonaa tonnia) on nestelasteja, joista karkeasti arvioituna puolet on öljyä ja puolet öljytuotteita. Suomeen tulevassa aluksessa on hyvin todennäköisesti raakaöljyä ja lähtevässä aluksessa öljytuotteita. Suurin osa nestealusliikenteestä operoi Venäjän satamiin.

Polttoaineiden, samoin kuin lastien, kirjo on kuitenkin monipuolistumassa. Tulevaisuudessa pelastustoimen torjuntakyky edellyttää yhä moninaisempien tuotteiden tuntemusta ja kalustollista valmiutta.

⁴ MARPOL-yleissopimus (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships) on kansainvälinen yleissopimus alusten aiheuttaman meren pilaantumisen ehkäisemisestä (SopS 51/1983).

⁵ Nestemäisten irtolastien kuljetusta säätelevä kansainvälinen kemikaalialuskoodi (International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk; IBC Code).

LÄHTEET

Björkendahl, M. 2020. Erityisasiantuntija. Tiedonanto 19.3.2020. Suomen Varustamot ry, Merenkulun ympäristöasiat ja alustekniikka.

Estonian Ports Association. 2020. Estonian ports volume of goods 2018–2019. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.estonianports.com/statistics/#tab-id-9> [viitattu 16.9.2020].

Halonen, J. 2020. Suomenlahdella tapahtuneet alusonnettomuudet 2000–2017. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

HaminaKotka. 2020. Liikennetilastot. Liikennetilasto 10.1.2020. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.haminakotka.com/fi/tietoa-satamasta/haminakotka-satama-oy/liikennetilastot> [viitattu: 16.9.2020].

Helsingin Satama. 2020. Julkaisut ja tilastot. Helsingin Sataman liikennetilastot. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.portofhelsinki.fi/helsingin-satama/julkaisut-ja-tilastot> [viitattu 16.9.2020].

Hietala, M. & Lampela, K. (toim.) 2007. Öljyntorjuntavalmius merellä. Työryhmän loppuraportti. Suomen ympäristö 41/2007. Helsinki: Suomen ympäristökeskus.

Hänninen, S. 2010. Talvimerenkulku ja öljykuljetukset Itämerellä – taustatietoa AIS Baltic-projektiin. Tutkimusraportti VTT-R-01618-10. Espoo: Teknologian tutkimuskeskus VTT.

Hänninen, S. & Rytönen, J. 2004. Oil transportation and terminal development in the Gulf of Finland. VTT:n raportteja 547. VTT Industrial Systems. Helsinki: Edita Prima.

IMO. 2019a. 2019 Guidelines for the carriage of blends of biofuels and MARPOL Annex I cargoes. MSC-MEPC.2/Circ.17, 4 July 2019. International Maritime Organization.

IMO. 2019b. Provisional categorization of liquid substances in accordance with MARPOL Annex II and the IBC Code. Annex 11. Biofuels recognized under the 2019 Guidelines for the carriage of blends of biofuels and MARPOL Annex I cargoes. MEPC.2/Circ.25, 1 December 2019. International Maritime Organization.

ISO 8217:2017. Petroleum products. Fuels (class F). Specifications of marine fuels.

Jalkanen, J.-P. 2020a. Emissions from Baltic Sea shipping in 2006–2019. Helcom Maritime 20-2020, 5–2. Baltic Marine Environment Protection Commission. Maritime Working Group. Online 5–8 October 2020. Airborne emissions from ships and related measures.

Jalkanen, J.-P. 2020b. Vanhempi tutkija, Ilmakehän koostumuksen tutkimus. Kirjallinen tiedonanto 24.11.2020. Ilmatieteen laitos.

Jalkanen, J.-P. & Johansson, L. 2020. Discharges to the sea from Baltic Sea shipping in 2006–2019. Helcom Maritime 20-2020, 12–5. Baltic Marine Environment Protection Commission. Maritime Working Group. Online 5–8 October 2020.

Kajatkari, R. 2019. Meriliikennemäärät Suomenlahdella. Teoksessa Halonen, J. & Potinkara, P. (toim.) Työtä tulevaisuuteen. Katsaus Logistiikan ja merenkulun tutkimus- ja kehitystoimintaan 2019. Xamk Kehittää 94. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 114–117. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-344-209-2>. [viitattu 16.9.2020].

Liikennefakta. 2020. Meriliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://liikennefakta.fi/fi/ymparisto/meriliikenteen-kasvihuonekaasupaastojen-vahentaminen> [viitattu 29.8.2020].

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2009. Itämeren meriturvallisuusohjelma. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 13/2009. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö.

Oiltanking. 2020a. Heavy Fuel Oil (HFO). Important terms from A to Z. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.oiltanking.com/en/news-info/glossary/details/term/heavy-fuel-oil-hfo.html> [viitattu 29.8.2020].

Oiltanking. 2020b. Marine Fuels (Bunker Fuels). Important terms from A to Z. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.oiltanking.com/en/news-info/glossary/details/term/marine-fuels-bunker-fuels.html> [viitattu 29.8.2020].

Oiltanking. 2020c. LNG (Liquefied Natural Gas). Important terms from A to Z. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.oiltanking.com/en/news-info/glossary/details/term/lng-liquefied-natural-gas.html> [viitattu 29.8.2020].

Pietarin seudun satamahallinto. 2020. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.pasp.ru/dannye_po_gruZOoborotu [viitattu 16.9.2020].

Piispa, M. 2020. Laboratorioteknikko. Tiedonanto 25.9.2020. Kymilabs-päästömittaustalaboratorio, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Pöntynen, R. & Lempiäinen, P. 2015. Rikkisääntely ja uudet polttoaineet. Parhaat käytännöt, toimintamallit ja vaikutusten mittaaminen Pohjois-Pohjanmaan näkökulmasta. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisu B 202. Turku: Turun yliopiston Brahea-keskus.

Satamaliitto. 2020. Kuukausitilastot. Vuosi 2019. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.satamaliitto.fi/fin/tilastot/kuukausitilastot/?stats=monthly&T=0&year=2019> [viitattu 16.9.2020].

Seppänen, J. 2020. Meriliikenteen tulevaisuuden käyttövoimien ja polttoaineiden vertailu. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.varustamosaatio.fi/meriliikenteen-tulevaisuuden-kayttovoimien-ja-polttoaineiden-vertailu/> [viitattu: 16.9.2020].

Statistics Estonia. s.a. TS175: Goods transport through main Estonian ports by cargo type (quarters). WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://andmebaas.stat.ee/Index.aspx?lang=en#> [viitattu 16.9.2020].

Suomen Varustamot. 2020. IMO:n neljäs merenkulun kasvihuonekaasuselvitys on valmistunut – alusten energiatehokkuuden parantuessa päästökehitys on erkaantunut merikuljetusten määrän kasvusta. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://shipowners.fi/imon-neljas-merenkulun-kasvihuonekaasuselvitys-on-valmistunut-alusten-energiatehokkuuden-parantues-sa-paastokehitys-on-erkaantunut-merikuljetusten-maaran-kasvusta/> [viitattu: 16.9.2020].

Suomen virallinen tilasto. s.a. Ulkomaan meriliikenne. Helsinki: Tilastokeskus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.stat.fi/til/uvliik/index.html> [viitattu: 29.8.2020].

Syke. 2012. Finland to host this year's Baltic Sea region oil response exercise. Press release 2012-08-01. Suomen ympäristökeskus. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.syke.fi/en-US/Current/Press_releases/Finland_to_host_this_years_Baltic_Sea_re\(3324\)](https://www.syke.fi/en-US/Current/Press_releases/Finland_to_host_this_years_Baltic_Sea_re(3324)) [viitattu: 17.9.2020].

Tallinnan satama. 2020. AS Tallinna Sadam Group annual report 2019. WWW-dokumentti. Saatavissa <https://www.ts.ee/en/investor/annual-reports/> [viitattu 16.9.2020].

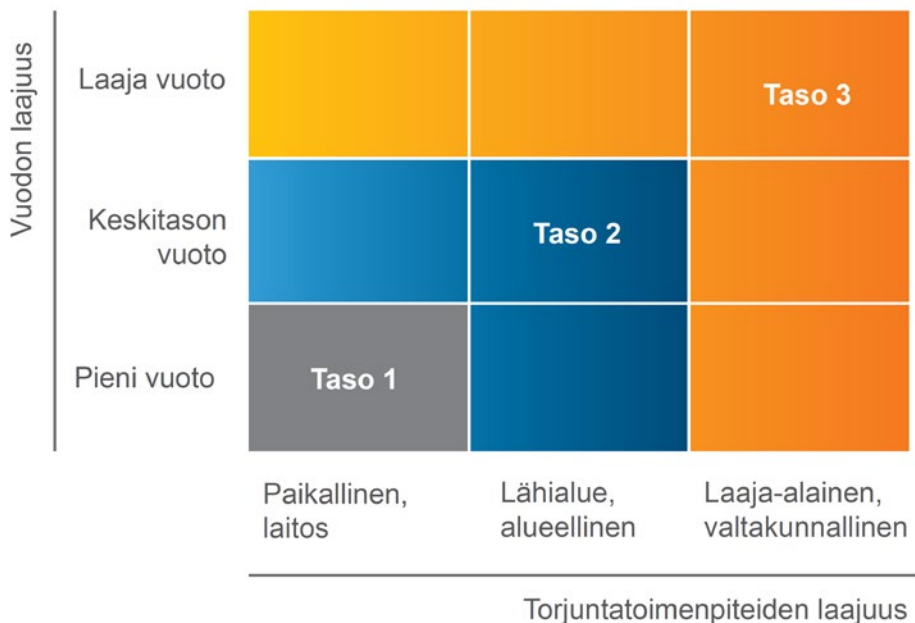
Vähätalo, J. 2020. Erityisasiantuntija. Tiedonanto 21.8.2020. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, Alustekniikka ja meriympäristö -yksikkö.

TIERED RESPONSE – ÖLJYNTORJUNTATASOT VARAUTUMISEN TUKENA

Justiina Halonen (2021)

Öljyvahinkojen luokitteluun on kehitetty kansainvälinen mitta-asteikko, eräänlainen portaittainen luokitus: Tiered Preparedness and Response. Luokituksen tavoitteena on helpottaa eri vakavuusasteisiin öljyvahinkoihin varautumista (IPIECA 2007, 3) ja kuvata, millaisia resursseja vahingon torjunta edellyttää. Luokittelumallissa öljyvahingot luokitellaan kolmeen tasoon (tier 1–3) vahingon potentiaalisen vakavuuden ja torjunnan edellyttämien resurssien määrän suhteen. Resursseilla mallissa tarkoitetaan sekä kalustoa että torjuntahenkilöstöä ja asiantuntija-apua. (IPIECA & IOGP 2015, 7)

Öljyvahingon vakavuus on perinteisesti määritelty öljyvuodon koon ja sijainnin tulona (IPIECA 2007, 5). Aiemmin käytössä ollut luokittelu perustuu jakoon tasoihin öljyvuodon määrän ja operaation laajuuden mukaan (kuva 1).



Kuva 1. Öljyntorjuntatoimenpiteiden jako tasoihin öljyvuodon suuruuden ja operaation laajuuden mukaan. Aiemmin käytössä ollut luokittelumalli. (IMO & IPIECA 2005; IPIECA 2007. Grafiikka: Katri Eerikäinen 2011.)

Vahingon vuotomäärään perustuvassa luokittelussa tason 1 öljyvahinko merkitsee pientä paikallista vuotoa, joka voidaan torjua toiminnanharjoittajan, tehdaspalokunnan tai yhden paloaseman resursseilla. Tason 2 öljyvuoto edellyttää torjunta-apua useammalta asemalta tai koko pelastustoimen alueelta. Vakavimman, tason 3 öljyvahingon arvioidaan voivan aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia. Sen torjuntaan pyydetään apua naapuripelastuslaitoksilta tai kansalliselta tai kansainväliseltä tasolta. (IPIECA 2007, 5; IPIECA & IOGP 2015, 7.) Tason 3 öljyntorjuntatehtävä voisi tarkoittaa esimerkiksi useampaa pelastustoimialuetta koskevaa öljyvahinkoa tai vahinkoa, joka laajenee valtion rajojen ulkopuolelle.

Tätä kuvan 1 luokittelumallia on kuitenkin kehitetty edelleen, sillä tiukat, tasokohtaiset resurssimääritykset on koettu keinotekoisiksi. On koettu vaikeaksi määrittää, mihin tasojen väliset rajat tulee vetää. (IPIECA & IOGP 2015, 4.) Tämä koskee etenkin varautumista ja resurssisuunnittelua. Sitä vastoin harjoitustoiminnan mitoittamisessa yksinkertaistettu luokitus on koettu toimivaksi.

Perusteeksi luokittelun muutokselle nähdään, ettei vuotaneen öljyn määrä läheskään aina kerro öljyvahingon vakavuutta – pienikin vuoto saattaa edellyttää merkittäviä torjuntaresursseja. Esimerkiksi pieni öljypäästö erittäin herkällä tai muutoin merkittävällä alueella saattaa edellyttää torjunta-avun pyytämistä, ja toisaalta laaja vahinko hyvissä olosuhteissa avoimella merialueella saatetaan saada rajatuksi yhden pelastustoimen resurssein. Vakavuuteen vaikuttavat sijainnin ja koon lisäksi muun muassa vuotaneen öljyn laatu sekä tapahtumahetken vuodenaika ja sääolosuhteet (IPIECA 2007, 5). IPIECA & IOGP (2015, 7) ehdottavatkin, ettei öljyvahingon vakavuutta sidottaisi kuutio- tai tonnimääräiseen kokoon vaan yhteisvaikutukseen.

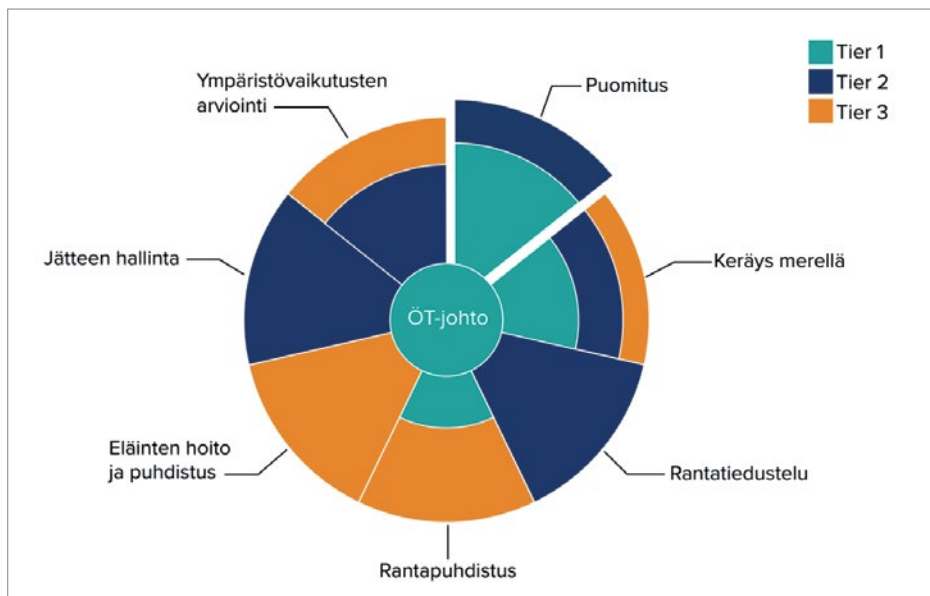
Uudessa luokittelumallissa tasot (tier 1–3) määritellään sen mukaan, minkälaisia resursseja niiden torjunta edellyttää, ei siis vahingon maantieteellisen laajuuden ja vuodon suuruuden mukaan (IPIECA & IOGP 2015, 4). Tasojen tarkoituksena on havainnollistaa, millä tavoin tehokas torjunta on suunniteltu järjestettävän resurssitarpeiltaan pienistä vahingoista suuriin vahinkoihin. Tasorakenne on mekanismi, jonka avulla voidaan tunnistaa ja kuvata, kuinka torjuntaresurssit kootaan ja kenen resursseista (kuva 2). Tasojen tarkoitus onkin kuvata ennemminkin tarvittavien torjuntaresurssien laajuutta kuin vahingon kokoluokkaa (IPIECA & IOGP 2015, 5–7).

Luokittelumallissa esitetyt resurssitasot ovat kumulatiivisia. Toisin sanoen tason 2 öljyvahingossa edellytetään sekä paikallisia (taso 1) että alueellisia (taso 2) torjuntaresursseja. Taso 1 siis täydentyy tason 2 resursseilla, eikä seuraava taso syrjäytä edellisen tason resursseja. (IPIECA & IOGP 2015, 7.)

Tasorakenneajattelumallin ideana on, että resurssit ovat skaalautuvia. Tämän toivotaan tuovan joustavuutta resurssisuunnitteluun ja mahdollistavan sen, että torjuntaresurssit

saadaan vastaamaan todenmukaisemmin kyseisen alueen riskeihin. Ajattelumallilla halutaan lisäksi vahvistaa alueellisten ja kansallisten resurssien integroitavuutta. (IPIECA & IOGP 2015, 4–5, 7.)

Kuvassa 2 on havainnollistettu tasorakennetta. Kuvaan on koottu tietyssä, pelastustoimen alueella potentiaalisesti määritellyssä alusöljyvahinkoskenaariossa tarvittavia toimintokokonaisuuksia ja niiden toteuttamiseen suunniteltuja resursseja. Yksi piirakan segmentti kuvaa yhtä toimintokokonaisuutta. Segmentti on jaettu sen toteuttamiseen tarvittavien resurssien mukaan. Osittaminen perustetaan laadulliseen arvioon, ei määrälliseen, sillä oikeamittakaavaisen piirroksen tavoittelu ei ole tarkoituksenmukaista (IPIECA & IOGP 2015, 16). Kukin täytetty segmentti kuvaa sitä täyttä resurssimäärää, jonka tehtävän suorittaminen edellyttää. Jos toimintokokonaisuus ei ole ko. vahinkoskenaariossa relevantti, segmentti jätetään tyhjäksi.



Kuva 2. Kuvaus alusöljyvahingon torjuntaoperaatiossa käytettävistä resursseista. (Lähdettä IPIECA & IOGP 2015, 15 mukailten. Grafiikka: Jaana Konttinen 2021.)

Kuvan 2 öljyvahingon rajaaminen ja puomitus onnistuvat pelastustoimen riskinarvion mukaan paikallisilla ja alueellisilla resursseilla, mutta öljyn keräämiseen merellä tullaan tarvitsemaan yhteistoimintaviranomaisten resursseja, erityisesti välivarastointikapasiteetista johtuvien rajoitteiden vuoksi. Rannanpuhdistustyössä on suunniteltu tukeuduttavan pääasiassa kansallisiin resursseihin, tässä tapauksessa vapaaehtoisjärjestöiltä saatavaan apuun, jotka toimivat pelastuslaitoksen johdossa. Öljyntyneiden eläinten hoitoon ja puhdistukseen ei ole saatavilla paikallisia tai alueellisia resursseja lainkaan, vaan tehtävässä käytettävät resurssit tulee saada kansallisista voimavaroista.

Resurssimäärittelyt voidaan tehdä valmiussuunnitteluvaiheessa kullekin pelastustoimen alueellisessa riskinarviossa tunnistetulle vahinkoskenaariolle. Näin resurssien saatavuus voidaan vahingon sattuessa varmistaa riittävän etupainotteisella hälyttämisellä. Lisäksi varautumisessa voidaan paremmin tunnistaa ja huomioida resurssien siirtymisiin tarvittavat ajat ja logistiset rajoitteet, esimerkiksi kansainväliseen apuun tukeuduttaessa mahdolliset tullimuodollisuudet. Resurssien käytettävyys tulee sopia yhteistoimintasopimuksin. Tunnetut resurssit tulee huomioida myös öljyntorjuntaharjoituksissa ja -koulutuksissa.

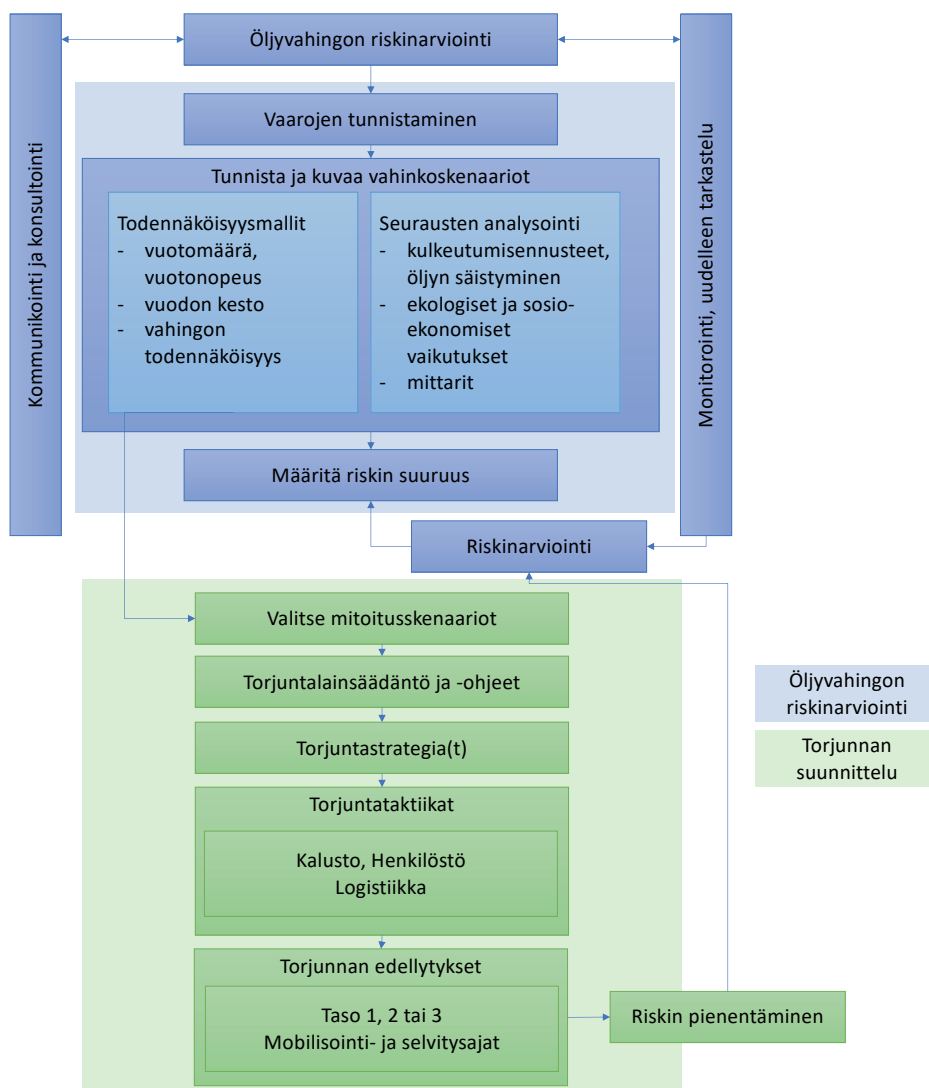
Resurssien saatavuuden arviointi voi johtaa esimerkiksi siihen, että havaitaan tarve vahvistaa paikallisen (tier 1) tason resursseja jollakin tietyllä alueella. Tähän voi vaikuttaa havainto, että seuraavan tason resurssien saapuminen vahinkopaikalle vie vahingon tehokkaan rajoittamisen ja vaikutusten minimoimisen kannalta aivan liian kauan.

Taulukko 1. Torjuntaoperaation osa-alueet resurssimäärittelyn tueksi. Alkuperäisessä lähteessä on mainittu 15 osa-aluetta, joista dispersantteihin ja polttamiseen liittyvät toimenpiteet on tässä yhdistetty yhdeksi osa-alueeksi. (IPIECA & IOGP 2015, 14.)

1. Pelastustoiminta, toiminta haveri- aluksella	7. Rantatiedustelu
2. Tiedustelu, kartoitus, kulkeutumis- mallinnus	8. Rantakeräys ja -puhdistus
3. Merellinen torjunta, rajaaminen	9. Eläinten hoito
4. Öljyn keräys merellä	10. Logistiikka
5. Vaihtoehtoiset torjuntamenetel- mät, dispersantit, polttaminen	11. Jätehuolto
6. Herkkien kohteiden suojaaminen	12. Viestintä ja sidosryhmäyhteistyö
	13. Kustannuslaskenta ja korvaushal- linto
	14. Ympäristövaikutusten arviointi

Resurssimäärittelyn laadukkuuteen vaikuttaa, miten hyvin vahinkoskenaariot ja torjunnan toimintokokonaisuudet voidaan määrittellä ennakkoon. IPIECA & IOGP:n (2015, 14) mallissa on nimetty 15 yleisintä torjunnan osa-aluetta (taulukko 1), ja resursseja kussakin vahinkoskenaariossa tarkastellaan osa-alue kerrallaan. Näin resurssit saadaan joustavasti räätälöityä vahinkoriskiä vastaaviksi. Tämä luonnollisesti edellyttää, että vahinkoriskit on tunnistettu. Resurssimäärittelyä voidaan kuitenkin käyttää myös öljyvahingon tapahduttua torjuntaoperaation johtamisen tukena.

Resurssien määrittely, kuten muunkin varautumisen, tulee perustua riskinarvioon. Öljyvahingon riskinarviointia ja valmiussuunnittelua voi kuvata kaksivaiheisena prosessina (kuva 3). Riskinarvion perusteella tunnistetaan pelastustoimen alueella potentiaaliset öljyvahinkoriskit, joihin määritellään valmiussuunnittelun keinoin riskiä vastaava torjuntakyky: osaaminen ja kalustollinen valmius.



Kuva 3. Kaksivaiheinen riskinarviointiprosessi (lähde IPIECA & IOGP 2015, 8 mukailen).

Alusliikenteen riskipaikoista löytyy useita selvityksiä esimerkiksi Helcomin aineistoista (BRISK- ja OpenRisk-hankkeiden tuottamina) sekä SÖKÖ-materiaaleista (mm. Partio 2009 ja selvitykset tässä julkaisussa). Lisäksi Suomen ympäristökeskus on tuottanut valmiita öljyvahingon leviämismalleja, jotka ovat saatavissa ympäristövahinkojen tilannekuvajärjestelmästä pelastustoimen valmiussuunnittelun tueksi.

Öljyvahingon vaikutuksia on tarkasteltu ympäristönäkökohdista muun muassa Suomen ympäristökeskuksen selvityksessä Itämerellä tapahtuvien öljyvahinkojen ekologiset seuraukset (Rousi & Kankaanpää 2013) sekä Helsingin yliopiston Oileco- ja Oilrisk-hankkeissa. Kokonaisvaikutuksia vahingon seurannaisvaikutuksineen on selvitetty varsin vähän. Vaikutukset ovat aika-, paikka- ja aluekohtaisia, ja niiden selvittäminen sisältyy pelastusviranomaisten tehtävään (Sisäministeriön asetus pelastustoimen suunnitelmista 1363/2018, 2. §). Riskinarviossa on hyvä öljyvuodon todennäköisen sijainnin ja vuotomäärän lisäksi tarkastella vahingon potentiaalisia vaikutuksia laajemminkin. Öljyvahingon seuraukset voivat ympäristölle aiheutuvan pilaantumisvahingon lisäksi johtaa vaarallisen aineen onnettomuutta vastaavaan tilanteeseen erityisesti haihtuvia, myrkyllisiä ja helposti syttyviä komponentteja tuottavissa raakaöljyvuodoissa. Pysyvän öljyn vahingoista saattaa aiheutua haittaa rannikon tuotantolaitoksille, jotka käyttävät merivettä prosesseissaan tai jäähdytysvetenä. Öljyn tahraavuus ja tarttuvuus voi rajoittaa myös merivesijäähdytteistä alusliikennettä. Tuotantolaitosten tai meriliikenteen katkoksilla taas saattaa olla omia seurannaisvaikutuksiaan. Torjuntasuunnitelmien perustuminen pelastustoimen alueella esiintyviin uhkiin ja niistä aiheutuvien riskien arviointiin antaa hyvän lähtökohdan määrittellä potentiaaliset vahinkoskenaariot, niiden vakavuusluokat ja edelleen torjunnan edellyttämät resurssit.

LÄHTEET

BRISK. s.a. Sub-regional risk of spill of oil and hazardous substances in the Baltic Sea (BRISK) 2009–2012. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://helcom.fi/helcom-at-work/projects/brisk/> [viitattu 2.2.2021].

Helcom s.a. Shipping accidents. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://maps.helcom.fi/website/flexviewers/ShippingAccidents/index.html> [viitattu 2.2.2021].

IPIECA. 2007. Guide to tiered preparedness and response. International Petroleum Industry Environmental Conservation Association. IPIECA Report Series 14.

IPIECA & IOGP. 2015. Tiered preparedness and response. Good practice guidelines for using the tiered preparedness and response framework. IOGP Report 526.

Oileco s.a. Internetsivut. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://keep.eu/projects/3785/Integrating-ecological-value-EN/> [viitattu 2.2.2021].

Oilrisk s.a. Internetsivut. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.merikotka.fi/projects/oilrisk/> [viitattu 2.2.2021].

OpenRisk s.a. Internetsivut. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://helcom.fi/helcom-at-work/projects/openrisk/> [viitattu 2.2.2021].

Partio, A. 2009. Pelastustoimikohtainen alusliikennekuva. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Merenkulun koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Rousi, H. & Kankaanpää, H. (toim.) 2013. Itämerellä tapahtuvien öljyvahinkojen ekologiset seuraukset. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2012. Helsinki: Suomen ympäristökeskus.

Sisäministeriön asetus pelastustoimen suunnitelmista 1363/2018.

TORJUNTAOPERAATION RAJOITUKSET

Simo Norema (2020)

Öljyvahinko voi sattua minä päivänä tahansa. Tämän artikkelin tarkoituksena on arvioida rajoituksia, jotka voivat haitata tai estää öljyntorjuntaoperaation tehokkaan suorittamisen. Artikkelissa tarkastellaan asiaa pelastuslaitosten näkökulmasta ja keskitytään siihen osaan torjunnasta, jota pelastusviranomainen hoitaa. Torjuntaoperaatiolle rajoitteita aiheuttavat esimerkiksi sääolosuhteet, kaluston käytettävyys, saatavilla olevat resurssit ja kerättävä aine tai vahingon tyyppi.

SÄÄOLOSUHTEIDEN VAIKUTUS TORJUNTAOPERAATIOON

Sääolosuhteista merkittävimmin torjuntaoperaatioon vaikuttavat virtaukset sekä tuuli ja sen aiheuttama aallonkorkeus. Tuuli vaikuttaa merkittävimmin merellä tapahtuvaan torjuntaan. Mitä kovemmin tuulee, sitä hankalampaa torjuntatyö merellä on, kuten kuvasta 1 voidaan todeta. Selvää rajaa tuulen nopeudelle, jossa torjuntatyö ei enää onnistu, on mahdotonta asettaa, koska operaation sijainti vaikuttaa siihen, miten tuuli vaikuttaa juuri kyseiseen toimintaan. Sääolosuhteista myös lämpötilalla ja näkyvyydellä on merkitystä torjuntaoperaation onnistumisen suhteen. Talvella oman hankaluutensa aiheuttavat meren jäätyminen ja mahdollinen jään kertyminen aluksen rakenteisiin.

Tuulella on torjuntatyössä merkittävä vaikutus puomin selvitykseen ja ankkurointiin sekä siihen, miten puomi toimii öljyn rajaamisessa. Öljypuomin selvityksessä on otettava huomioon tuulen suunta ja nopeus, jotta puomi saadaan selvitettyä haluttuun paikkaan. Tuulen nopeuden kasvaessa puomin selvitys voi muuttua mahdottomaksi. Rajoituspuomin ankkurointiin tuuli vaikuttaa siten, että tuulen nopeuden kasvaminen vaikeuttaa ankkuroinnin suorittamista. Tuulen ja virtauksen voimakkuus lisäävät myös puomiin vaikuttavaa kuormitusta, jolloin ankkuroinnin paikallaan pysyminen saattaa muodostua ongelmaksi. Paikallaan pysymistä voidaan kovassa tuulella ja virtauksessa parantaa lisäämällä ankkurien määrää ja painoa sekä pidentämällä ankkuriköyden pituutta. Tyynessä ankkuriköyden pituudeksi riittää kolme kertaa veden syvyys. Tuulelle alttiilla paikalla pituutta on tarpeen lisätä viidestä seitsemään kertaa veden syvyys. (Keränen & Jolma 2018, 27–29.)



Kuva 1. Torjuntaoperaatio tuulisessa kelissä (kuva: Kymenlaakson pelastuslaitos).

Tuulen voimakkuus lisää myös aallokon korkeutta etenkin avoimilla vesialueilla. Puomien valmistajat antavat eri puomityypeille perusarvoja sen suhteen, miten ne toimivat aallokossa. SRÖTVA-selvityksen (2008, 17) mukaan Suomenlahdella vallitsevissa tuulissa puomitus onnistuu noin 50 %:ssa tapauksista ja vain 10 %:ssa se onnistuu hyvin. Tähänkin toki vaikuttaa puomituksen paikka joko avoimella tai suojaisemmalla vesialueella.

Suomenlahdella ei ole kovin suuria virtauksia. Ilmatieteen laitoksen (2020) mukaan virtaukset Suomenlahdella ovat pääosin niin heikkoja, että niillä ei ole merkitystä torjuntatyöhön. Kovissa myrskyissä sekä kapeikoissa ja salmissa virtausnopeus voi joskus nousta niin suureksi, että puomin pidätyskyky ylittyy. Virran nopeuden ylittäessä 0,5 solmua öljypuomin rajaamiskyky heikkenee huomattavasti. Tähän vaikuttaa kriittisesti myös aallokko. (Keränen & Jolma 2018, 15.)

Ankkurien painon ja määrän ratkaisevat keliolosuhteet sekä se, millä ankkureita käsitellään. Miesvoimin asennettavien ankkureiden maksimipaino on noin 25 kilon luokkaa. Painavampien ankkureiden käsittely käsineen on hankalaa ja riskialtista. Normaaliolosuhteissa rannikkopuomille riittää ankkurointi 50 metrin välein. Kelin ollessa kovempi voi laittaa ankkureita 25 metrin välein tai käyttää useampaa ankkuria samassa ankkurointipisteessä. (Keränen & Jolma 2018, 28.)

KALUSTO

Tässä luvussa käsitellään pelastuslaitoksilla olevaa kalustoa, jota on tarkoitettu käytettäväksi torjuntaoperaatioissa. Siihen kuuluvat venekalusto, veneiden keräyskalusto, erilliset keräimet, puomikalusto sekä kaluston liikuttamiseen ja siirtämiseen tarkoitettu kalusto.

Pelastuslaitoksilla oleva kalusto voi muodostaa rajoitteen torjuntaoperaatiolle niin määränsä kuin käytettävyytensä suhteen. Matalat ja karikkoiset vedet tuovat oman haasteensa kaluston käytettävyydelle.

Pelastuslaitoksilla oleva venekalusto on suunniteltu ja mitoitettu toimimaan rannikolla ja sen välittömässä läheisyydessä. Aavalla merellä pelastuslaitoksen kalustolla voi toimia vain ihanneolosuhteissa. Veneet on suunniteltu joko kalustonkuljetukseen, keräykseen, ankkurointiin tai nopeaan tiedusteluun. Venekalustolla on hyvin rajoitettu kyky toimia jääolosuhteissa. Pääosin kalusto onkin normaalitalvina telakoituna joulukuusta huhtikuun alkuun jäätilanteesta riippuen.

Keräävissä aluksissa keräysjärjestelmä on joko irrallinen, aluksen laitaan asennettava keräin tai alukseen sisäänrakennettu kiinteä järjestelmä. Irrallinen järjestelmä vaatii laitteiston asentamisen rannassa, mikä vie aikaa ja vaatii useamman henkilön toimintaan. Kiinteä järjestelmä on helpommin selvitettävissä ja kulkee aina aluksen mukana. Kiinteän järjestelmän selvittämiseen vaaditaan vähintään kolme asiaan koulutettua henkilöä. Keräyksessä järjestelmissä ei ole eroa vaan molemmat toimivat samanlaisissa olosuhteissa. Keräysnopeuden on oltava hyvin pieni, noin yhden solmun luokkaa, jotta kerättävä aine pysyy puomin sisällä eikä karkaa sen ali tai yli. Kerättävän aineen tulee myös olla keräyskelpoista. Keräimille on tehty hyvin vähän testejä oikeilla aineilla. Varmin tapa varmistua siitä, onnistuuko aineen kerääminen, onkin kokeilla sitä.

Puomikaluston kuljettamiseen torjunta-alueelle pelastuslaitoksilla on käytettävissään tarkoitukseen suunniteltuja lauttoja ja veneitä. Osa pelastuslaitoksen kalustosta soveltuu sekä puomien kuljettamiseen että keräämiseen. Kuljettamiseen voidaan käyttää myös muita soveltuvia aluksia kuin pelastuslaitoksen aluksia. Pelastuslaitoksen aluksilla voidaan kuljettaa eri määrä puomia riippuen aluksesta ja puomityypistä. Rannikolle soveltuvaa aitapuomia aluksiin menee noin 200 metristä 500 metriin kerrallaan. Alukseen mahtuva puomimäärä tulee testata ennakkoon ja lisätä suunnitelmiin. Raskaammissa, keloilla olevissa puomeissa myös aluksen kantavuus tulee rajoittavaksi tekijäksi.

Ankkurointiin soveltuvissa aluksissa ei ole rajoituksia, jotka estäisivät niiden käytön niissä olosuhteissa, joissa torjuntatoimet muutoin ovat mahdollisia. Ankkurointiin lähdetessä on varmistuttava riittävästä määrästä ankkureita, niihin soveltuvista ketteingeistä ja liittämiseen soveltuvista varusteista.

Pelastuslaitokset käyttävät aluksissaan polttoaineena pääosin polttoöljyä. Pienemmissä veneissä polttoaineena voi olla myös bensiini. Pelastuslaitokset ovat varautuneet polttoainetäydennyksiin omilla säiliöillään, ja normaalitilanteessa säiliöihin on saatavilla täydennystä nopealla aikataululla. Pitkäkestoisissa tilanteissa on hyvä jo alkuvaiheessa varautua siihen, että polttoainetta on riittävästi saatavilla.

Puomikalustona pelastuslaitoksilla on rannikolle soveltuvaa aitapuomia ja järeämpää meripuomia. Puomikalustoa on hankittu suunnitelmissa olevia määriä pelastuslaitoksesta riippuen. Pääosin eri pelastuslaitosten puomit ovat yhteensopivia, joten suuremmissa tilanteissa puomikalustoa on saatavilla naapurilaitoksilta. Kun puomia pyydetään toisilta pelastuslaitoksilta, on hyvä varmistua siitä, että puomit ovat yhteensopivia.

Puomikaluston siirtäminen torjunta-alueelle tehdään pääosin venekalustolla. Alkuvaiheessa tiedustelun jälkeen on hyvä arvioida myös sitä, kannattaako puomikalustoa siirtää maakuljetuksilla lähemmäs torjunta-aluetta. Tätä varten pelastuslaitokset ovat tiedustelleet puomin lastaamiseen soveltuvia satamapaikkoja alueeltaan.

Pelastuslaitoksilla on erityyppisiä siirrettäviä keräimiä aluksissa olevien keräysjärjestelmien lisäksi. Niitä ovat kaivinkonekäyttöiset suuremmat keräimet, kelluvat erikokoiset keräimet ja rannanpuhdistukseen tarkoitettut pienet, käsin liikuteltavat harjakeräimet.

Kaivinkonekäyttöisissä keräimissä ongelmaksi voi muodostua hydraulikan yhteensopivuus käytettävän koneen kanssa. Tähän on varauduttu ennakolta tekemällä esisopimuksia kaivinkoneyrittäjien kanssa. Keräystoimintaa on myös harjoiteltu kyseisten urakoitsijoiden kanssa. Koneiden saatavuus voi tuoda rajoitteen keräinten käytölle. Onkin hyvä olla yhteydessä urakoitsijoihin jo alkuvaiheessa, jotta koneita on saatavilla tarpeen tullessa.

Muut käytettävissä olevat keräimet vaativat oman voimakoneen. Tämä on huomioitava keräystoimenpiteitä suunniteltaessa. Myös voimakoneiden polttoainetäydennys tulee ottaa huomioon.

Kaikkien erityyppisten keräinten käytössä tulee varmistua siitä, että käyttävä taho on saanut riittävän koulutuksen välineiden käyttöön. Keräystä tehtäessä tulee varmistua myös siitä, että paikalla on säiliöitä, joihin keräys suoritetaan.

Öljyntorjuntasuunnitelmissa pelastuslaitokset ovat varanneet varastoihinsa mitoitusvahvuuden verran suojarusteita keräyshenkilöstölle. Suuressa tilanteessa varusteet loppuvat melko pian, jos olosuhteet ovat huonot. Jo alkuvaiheessa on varauduttava suojarusteiden lisähankintoihin esimerkiksi toisilta pelastuslaitoksilta. Yksi vaihtoehto on selvittää hankintakanavista, miten varusteita saadaan lisää mahdollisimman nopeasti.

Pimeään aikaan torjuntatyön riskit lisääntyvät melkoisesti, joten valaisukalustoon on kiinnitettävä riittävästi huomiota. Henkilökohtainen valaisu hoidetaan pääosin otsalampuilla, joita virtalähteineen on varattu varastoihin. Torjunta-aluksissa on oma, kiinteä valaisukalustonsa. Rannanpuhdistuksen työpisteelle on varattava riittävä määrä valaisukalustoa yleisvalaisuun.

RESURSSIT

Tämän luvun on tarkoitus käsitellä torjuntaoperaation vaatimia henkilöstöresursseja ja niistä johtuvia rajoituksia.

Pelastuslaitoksen torjuntaan osallistuva henkilöstö koostuu päätoimisista ja sopimuspalokuntien henkilöstöstä. Esimerkiksi Kymenlaakson pelastuslaitoksen suunnitelmassa oleva täysvalmius käsittää 276 henkilöä. Tästä valmiudesta öljyntorjuntaan merellä on koulutettu noin kolmasosa. Samalla valmiudella hoidetaan myös pelastustoimen muut lakisääteiset tehtävät. (Kymenlaakson pelastuslaitos s.a.)

Pitkäkestoisessa torjuntaoperaatiossa henkilöstön määrä tulee aiheuttamaan hankaluutta täysipainoiseen torjuntatyöhön. Alkuvaiheessa on tärkeää suunnitella toimintaa pidemmälle, jotta osaava henkilöstö ei lopu. Tähän voidaan vaikuttaa työvuorosuunnittelulla ja oikeanlaisella työrytmityksellä. Henkilöstön lisäkoulutus öljyntorjuntaan on syytä käynnistää heti suuremman torjuntaoperaation alkuvaiheessa. Sopimuspalokuntien henkilöstön osalta haasteen aiheuttavat myös henkilöiden päivätyöt ja muu elämä.

Torjuntahenkilöstö vaatii myös tehokkaan huollon, niin varusteiden kuin muonituksenkin osalta. Huollon suunnittelu ja toteutus vaatii asiaan perehtyneet henkilöt sitä hoitamaan. Muonitusta suunniteltaessa on huomioitava sen vaatimat erityisjärjestelyt ja aika. Torjuntahenkilöstön väsymys tai varusteiden puute vaikuttavat huomattavasti työn tehokkuuteen.

Torjuntaoperaatiota suunniteltaessa ja toteutettaessa on huomioitava myös muut tehtävät. Iso osa öljyntorjuntatyöhön koulutetusta henkilöstöstä on avainasemassa ja tärkeitä pelastustoiminnassa. Henkilöstön koulutusta suunniteltaessa tämä on hyvä ottaa huomioon. Näin osaaminen ei kasaannu vain pienelle osalle henkilöstöstä.

KERÄTTÄVÄ AINE JA VAHINGON TYPPI

Alkuvaiheen tiedustelulla selvitetään torjuttava aine tai aineet. Vahingon rajaamiseen pelastuslaitoksen kalusto toimii pääosin kaikilla aineilla. Aineen keräämiseen vaikuttavat itse aine ja käytettävä keräyslaite. Kaikkien öljylaatujen kerääminen ei pelastuslaitoksen kalustolla onnistu. Käytännössä keräämisen onnistuminen havaitaan kokeilemalla. Lähtökohtaisesti kevytpolttoöljy tarttuu harjakeräimiin huonosti ja keräys on hidasta. Raskaammissa polttoöljyissä rajoitteiksi tulevat aineen viskositeetti ja mahdollinen vajoaminen. Raakaöljyn

keräyksessä toimintaa rajoittavat öljystä haihtuvat syttymiskelpoiset seokset ja haitalliset pitoisuudet. Valtion aluksista muutama pystyy toimimaan näissä olosuhteissa. Pelastuslaitosten veneitä käytettäessä on varmistettava alueen turvallisuus mittaamalla.

Öljyvahingon tyyppillä on merkitystä torjuntaan valittavassa taktiikassa. Ulkomerellä tapahtuvassa vahingossa pelastuslaitoksella on enemmän aikaa suunnitella torjunnan toteuttamista ja varautumista tilanteen vaatimiin toimenpiteisiin. Lähempänä rantaa suunnitteluun on vähemmän aikaa ja torjuntatyön nopeudella on suuri merkitys vahingon laajuuteen. Oman ongelmansa vahinkoon tuo, jos tapaukseen liittyy henkilöiden joutuminen vaaraan. Esimerkkinä voidaan pitää matkustaja-aluksen ja öljysäiliöaluksen törmäystä. Tällaisessa tilanteessa ihmiset on pelastettava ensin, jolloin öljyvahinko saattaa ehtiä laajentua huomattavasti. Vahingossa voi olla osallisena myös kemikaaleja, joiden aiheuttamat vaarat on huomioitava torjuntatyössä.

LÄHTEET

Ilmatieteen laitos. 2020. Itämeren virtaukset. WWW-dokumentti. Saatavissa: www.ilmatieteenlaitos.fi/veden-virtaus [viitattu 9.8.2020].

Keränen, O. & Jolma, K. 2018. Öljyvuomiopas. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2018. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Kymenlaakson pelastuslaitos s.a. Valmiussuunnitelma. Julkaisematon aineisto.

SRÖTVA. 2008. Suomenlahden rannikon öljyntorjuntavalmius.

HOST NATION SUPPORT – ISÄNTÄ- VALTION TUKI ULKOMAISELLE AVUNTUOTTAJALLE YMPÄRISTÖ- VAHINGOSSA

Ville Estlander (2020)

Isäntävaltion tuki- eli Host Nation Support -toiminnan tarve nousee huomioitavaksi, jos pelastustoimintaa tukemaan pyydetään kansainvälistä apua. Apu voi olla materiaaliapua, kuten öljyvahingon yhteydessä tarvittavaa torjuntamateriaalia tai -kalustoa, valmiita toimintakykyisiä muodostelmia kalustoineen ja henkilöstöineen tai asiantuntija-apua. Tämän selvityksen pääasiallisena lähteenä on käytetty sisäministeriön julkaisua *Kansainvälisen avun vastaanottojärjestelyt luonnon ja ihmisen aiheuttamissa suuronnettomuustilanteissa Suomessa* (2015). Julkaisun ohjeet ja mallit on laadittu työryhmässä, jossa olivat edustettuina sisäministeriö, puolustusministeriö, sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö, ulkoministeriö, ympäristöministeriö, Kriisinhallintakeskus, Rajavartiolaitos, Suomen Kuntaliitto, Suomen Pelastusjohtajat ja Tulli. Ohjeen taustalla on EU:n parlamentin ja neuvoston 17.12.2013 antama päätös (1313/2013/EU) unionin pelastuspalvelumekanismista. Siihen liittyen Euroopan komissio on vuonna 2012 laatinut julkaisun *EU Host Nation Support Guidelines*. Se on tarkoitettu helpottamaan pelastuspalvelumekanismien jäsenvaltioiden ja avun vastaanottavien kolmansien valtioiden varautumista kansainvälisen avun vastaanottamiseen EU:n pelastuspalvelumekanismien kautta.

ULKOMAILTA SAATAVA APU YMPÄRISTÖVAHINGON PELASTUSTOIMINNASSA

Pelastuslain (29.4.2011/379, muutoksineen 28.6.2017/424) 38. pykälän mukaan mahdollisen kansainvälisen avun pyynnön pelastustoimintaan Suomen alueella tekee sisäministeriö (SM). Tämä koskee myös ympäristövahinkojen pelastustoimintaa öljyntorjunta mukaan lukien. Apua voidaan pyytää EU:n pelastuspalvelumekanismien koordinaatiokeskuksen ERCC:n (Emergency Response Coordination Center) kautta. Samaa kautta ovat hälytettävissä myös EMSAn sopimusresurssit Helcom-sopimusten mukaisesti tai erilaisten kahdenvälisen tai monenkeskisten valtiosopimusten perusteella. (EMSA 2020; ERCC 2020.)

HELCOM-APU

Itämeren suojelukomission eli Helcomin sopimukseen perustuva apu ympäristövahinkojen pelastustoimintaan sisältää muun muassa torjunta-aluksia, asiantuntija-apua ja torjuntamateriaalia. Osa resursseista on samoja, jotka sisältyvät muun muassa EMSAn sopimusresursseihin. (Helcom s.a.) Helcom-sopimuksen mukaiset hälytykset ja avunpyynnöt tehdään SM:n valtuuksilla, käytännössä Rajavartiolaitoksen toimesta. Helcom-resursseista on jonkin verran tietoa verkkosivuilla <https://helcom.fi/action-areas/response-to-spills/>. Varsinaista resurssilueteloa ei avoimissa tietolähteissä ole saatavana, mutta Rajavartiolaitoksen esikunnan Helcom-asiantuntijoilla on tarvittava informaatio hallussaan hälytystilanteiden varalle.

EUCP/ERCC – EU:N PELASTUSPALVELUMEKANISMI

Euroopan pelastuspalvelumekanismin kautta on mahdollista saada asiantuntija-, materiaali- ja muita torjuntaresursseja. Järjestelmän periaate on se, että avunpyyntö tehdään Brysselissä sijaitsevaan EU:n pelastuspalveluavun koordinaatiokeskukseen eli ERCC:hen (European Emergency Response Center, https://ec.europa.eu/echo/what/civil-protection/emergency-response-coordination-centre-ercc_en). ERCC välittää avunpyynnön kaikille järjestelmään osallistuville maille (EU + 6 muuta maata). Kukin maa tarjoaa mahdollisuuksiensa mukaan pyynnön yksityiskohtiin perustuvaa apua, jonka ERCC kokoaa avunpyytäjälle ikään kuin ostolistaksi. Listasta on mahdollista selvittää, onko tarjottu apu sellaista, jota voidaan tehokkaasti hyödyntää tilanteessa. Jos jotakin tarjottua apua päätetään hyödyntää, tarkemmat yksityiskohdat on sovittava suoraan tarjoajan kanssa ennen kuin resurssit lähtevät liikkeelle. (ERCC 2020.) Sovittaviin asioihin sisältyy muun muassa se, minkälaista logistista tai muuta tukea saava apu tarvitsee, jotta se voi toimia Suomessa. Avunpyynnön ERCC:lle tekee sisäministeriö. Yleisperiaatteena EU:n pelastuspalveluavun antamisessa on se, että apu on vastaanottajalle pääosin vastikkeetonta.

Pelastuslaitosten vastuualueelle – saaristoon, rannikolle ja suojaisille vesialueille – tarvittavaa apua on melko todennäköisesti mahdollista saada ERCC:n välityksellä. Useat maat, joilla on suojeltavaa rantaviivaa, ovat varautuneet torjuntatoimiin mahdollisen öljyvahingon tai muun ympäristövahingon sattuessa. Nämä varautumistoimet usein mahdollistavat toiminnan myös muualla kuin oman maan alueella.

EMSA – EUROOPAN MERITURVALLISUUSVIRASTO

Euroopan meriturvallisuusvirastolta, EMSAlta, on saatavilla jonkin verran öljyvahinkotilanteessa mahdollisesti tarvittavaa torjuntakalustoa, lähinnä laivoja, jotka on varustettu öljynkeräyslaittein (EMSA 2020). EMSAn resurssit ovat hälytettävissä ERCC:n kautta edellisessä kohdassa kuvatun mukaisesti. Tietoa EMSAn sopimusresursseista on saatavana verkkosivuilta <http://www.emsa.europa.eu/we-do/sustainability/pollution-response-services.html>.

NATO EADRCC

NATOn Euroatlanttinen pelastuspalvelu ja sen koordinaatiokeskus toimivat samaan tapaan kuin EU:n vastaava mekanismi. Päätöksen avunpyynnöstä EADRCC:n kautta tekee pelastusylijohtaja.

MUU ULKOMAINEN APU

Ulkomaista apua ympäristövahingon pelastustoimintaan voidaan pyytää myös suoraan kahdenvälisiin tai useampikeskisiin valtiosopimuksiin perustuen. Myös tällöin varsinainen valtuutus avun pyytämiselle on SM:llä. Avunpyynnön käytännöt voivat perustua myös ennalta harjoiteltuihin ja sovittuihin menettelytapoihin, joissa esimerkiksi SM:n päivystäjä valtuuttaa paikallisen viranomaisen toimimaan kuten lähialueyhteistyön piirissä on ollut tapana. Kahdenväliset valtiosopimukset, joihin torjunta-apu voi perustua, ovat

- sopimus pelastuspalveluyhteistyöstä Suomen ja Norjan raja-alueella (SopS 17/1986)
- sopimus Venäjän kanssa yhteistyöstä onnettomuuksien ehkäisemiseksi ja niiden seurausten torjumiseksi (SopS 51 ja 52/1996)
- sopimus Suomen tasavallan hallituksen ja Viron tasavallan hallituksen välillä yhteistyöstä onnettomuuksien ehkäisyn, niihin varautumisen ja pelastustoiminnan alalla (SopS 33–34/2015)
- meri- ja lentopelastussopimus Ruotsin kanssa (SopS 27/1994)
- meri- ja lentopelastussopimus Venäjän kanssa (SopS 28/1994)
- meri- ja lentopelastussopimus Viron kanssa (SopS 53/1999)
- Suomen ja Venäjän öljyntorjuntasopimus (SopS 54/1990)
- Suomen ja Viron öljyntorjuntasopimus (SopS 31/1995).

Monenkeskiset sopimukset ovat

- sopimus Tanskan, Suomen, Norjan ja Ruotsin välillä valtakunnanrajojen yli ulottuvasta yhteistyöstä onnettomuustapauksissa ihmisiin, omaisuuteen tai ympäristöön kohdistuvien vahinkojen estämiseksi tai rajoittamiseksi (SopS 20 ja 21/1992); Islanti liittyi sopimukseen 5.4.2001
- sopimus Barentsin euroarktisen alueen hallitusten välillä yhteistyöstä onnettomuuksien ehkäisemisen, niihin varautumisen ja pelastustoiminnan alalla (SopS 22 ja 23/2012)
- sopimus lento- ja meripelastusyhteistyöstä arktisilla alueilla (SopS 2 ja 3/2013)
- Itämeren alueen merellisen ympäristön suojelua koskeva yleissopimus (Helcom) 1992 (SopS 2/2000)
- sopimus Tanskan, Suomen, Islannin, Norjan ja Ruotsin välillä yhteistyöstä öljyn tai muiden haitallisten aineiden aiheuttaman meren pilaantumisen torjunnassa 1993 (pohjoismainen torjuntayhteistyösopimus) (SopS 71/1998 ja SopS 72/1998).

ISÄNTÄVALTION TUKI, PELASTUSLAITOKSEN VASTUU

Pelastustoiminnan johtaja tai yleisjohtaja, mikäli sellainen on tilanteessa nimetty, on vastuussa myös ulkomaisen avun tarvitsemasta tuesta – ellei esimerkiksi SM:n pelastusosasto päättä huolehtia ainakin osittaisesta tukitoimien tuottamisesta tai fasilitoinnista. Sisäministeriön julkaisun (18/2015) liitteessä 4 on listattu varsin kattavasti ne asiat, jotka on huomioitava kansainvälistä apua pyydetessä ja vastaanotettaessa. Asiat, jotka kussakin tilanteessa jäävät pelastustoiminnan johtajan huolehdittaviksi, on aina sovittava tapauskohtaisesti. Yleistilanne voi olla myös sellainen, että ulkomaisen avun vastaanotto ei ole mahdollista. Näin saattaa olla esimerkiksi, mikäli saapuvilla olevien ulkomaisten resurssien vastaanotto ja tukitoimet vaativat enemmän resursseja kuin näihin toimiin voidaan osoittaa.

Seuraavat asiat tulee huomioida HNS-velvoitteiden varmistamiseksi:

- tarvittavat yhteystiedot
- saapuvien yksiköiden tai vastaavien lukumäärä
- saapuvan materiaalin laatu ja määrä
- tarvittavat varastointitilat
- maahantulopaikat ja rajamuodollisuudet
- maahantulopaikat täydennettäessä yksiköiden varustusta tms.
- RDC:n eli vastaanotto- ja poistumiskeskuksen perustaminen
- viisumijärjestelyt, kutsukirje, matkustusdokumentit
- maahantulo muodollisuudet, tulli yms.
 - o poikkeukset tullimuodollisuuksissa ja verotuksessa
- maahantuontimuodollisuudet viestintävälineille, ajoneuvoille, aluksille, lääkkeille, vaarallisille aineille, valuutalle, verivalmisteille, etsintäkoirille ja kulutustavaroille (ruoka, polttoaine, öljy)
- yhteyshenkilön informoiminen (tilannekuva, tiedotusmateriaali)
- logistiikka – kuljetus maahantulopaikasta onnettomuusalueelle
- kokoontumispaikka ja -aika
- henkilöstön työsuhteiden uusimisen tai pidentämisen muodollisuudet
- ajoneuvojen vuokrausmahdollisuudet tarpeen mukaan
- vakuutusten kattavuus ajoneuvoille/varusteille
- polttoaineen saatavuus/hinta
- paineistetun kaasun saatavuus, paineilma ym.
- majoitus, pesumahdollisuudet, WC:t, suihkut
- ruokailumahdollisuudet, puhdas vesi
- sähkön tarve ja saatavuus
- kartat
- yksiköiden sisäinen viestintä (taajuudet, tekniset vaatimukset jne.)
- televiestintä, antennien pystyttäminen (mikäli tarvetta)
- pääsy puhelinverkkoon ja internetiin

- hyvityskäytännöt
- pankkipalvelut/luottokortit
- pääsy henkilökohtaisiin hyvinvointipalveluihin
- pääsy onnettomuusalueelle
- tarve toimistotilalle ja toimistovälineille
- turvallisuusjärjestelyt
- kiinteistöhuoltopalvelu
- korjaamo- ja mekaanikkopalvelut ja/tai -tilat
- välineiden varastointi
- kylmävarastointi
- paikallisen henkilöstön palkkaaminen
- tulkkauspalvelut
- terveyspalvelut/hammaslääkäripalvelut
- medevac
- työhön vaikuttava ympäristölainsäädäntö
- jätteiden/jätevesien käsittely
- yksiköiden lainsäädännöllinen asema
- väliaikaiset työluvut ja nopeutetut lupamenettelyt väliaikaiselle ammatin harjoittamiselle
- juridiset vastuukysymykset
- lehdistöön liittyvät käytännöt
- raportointidokumentit.

Viimeistään yksiköiden saapuessa Suomeen seuraavien asioiden tulisi olla valmiina:

- radiotaajuudet
- viestintäohjeistus (käsitteet, järjestelmät ja rajoitukset)
- kuljetus
- polttoainehuolto (myös helikoptereille ja lentokoneille)
- kartat onnettomuusalueesta ja BoO:sta (Base of Operations)
- mahdollinen poliisisaattue onnettomuuspaikalle
- lääkinnällinen tuki
- mahdollinen majoitus ja ruokailu
- mahdollinen tulkki.

RDC:ssä (Reception and Departure Center) eli paikassa, jossa kansainvälinen apu otetaan vastaan Suomessa, tulisi huolehtia seuraavista asioista:

- RDC on selvästi merkitty ja saapuvien yksiköiden helposti löydettävissä
- rekisteröinti kansainvälisten pelastusyksiköiden ja välineistön saapuessa ja niiden poistuessa maasta
- odotusalue saapuville yksiköille
- tiedon kerääminen ja maahantulomuodollisuuksissa avustaminen

- lentokentän logistiikka liittyen lastien käsittelyyn ja lentokoneiden sijoittamiseen
- kansainvälisten yksiköiden ja välineistön kuljetus onnettomuusalueelle/BoO:lle
- pääsy polttoaineisiin
- pääsy päivitettyyn tietoon onnettomuudesta.

Edellä olevat luettelot ovat muistilistoja, joiden avulla voidaan varmistua HNS-velvoitteiden huomioimisesta. Pääperiaate esimerkiksi EU:n pelastuspalveluavun tuottamisessa on se, että apua tuottavat muodostelmat ovat mahdollisimman omavaraisia ja siten myös tuottavat todellista lisäarvoa tilanteeseen.

LÄHTEET

EMSA. 2020. European Maritime Safety Agency (EMSA). Oil spill response services. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.emsa.europa.eu/we-do/sustainability/pollution-response-services.html> [viitattu 5.3.2020].

ERCC. 2020. Emergency Response Coordination Centre (ERCC). WWW-dokumentti. Saatavissa: https://ec.europa.eu/echo/what/civil-protection/emergency-response-coordination-centre-ercc_en [viitattu 5.3.2020].

Euroopan komissio. 2012. EU host nation support guidelines. European commission staff working paper. SWD(2012) 169 final. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://ec.europa.eu/echo/files/about/COMM_PDF_SWD%2020120169_F_EN_.pdf [viitattu 5.3.2020].

Helcom s.a. Response to spills. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://helcom.fi/action-areas/response-to-spills/> [viitattu 5.3.2020].

Pelastuslaki 29.4.2011/379 muutoksineen 28.6.2017/424 ja 28.12.2018/1353.

Sisäministeriö. 2015. Kansainvälisen avun vastaanottojärjestelyt luonnon ja ihmisen aiheuttamissa suuronnettomuustilanteissa. Sisäministeriön julkaisu 18/2015. Sisäministeriö, Sisäinen turvallisuus. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-324-049-0> [viitattu 5.3.2020].

ÖLJYVAHINKO SUOMEN- LAHDELLA – ENSISIJAISESTI SUOJATTAVAT LUONTOKOhteET

Joel Kauppinen (2021)

Tässä artikkelissa käsitellään SÖKÖSuomenlahti-hankkeessa tehtyä ensisijaisesti suojattavien luontokohteiden kartastotyötä ja kartastossa käytetyn Suomen ympäristökeskuksen toteuttamaa aineistoluokittelua suojattavista luontokohteista. Luokittelutyön pohjana on käytetty Perämeren öljyntorjunnan kehittämishankkeen (PÖK) ja SÖKÖSaimaa-projektin kolmiportaista luokittelumallia.

JOHDANTO

Suomenlahdella on Hangosta itään yli 16 000 saarta. Rantaviivaa yhdessä mantereen kanssa on noin 9 800 kilometriä. Monet vilkkaasti liikennöidyt laivaväylät kulkevat hyvin lähellä saarten tai mantereen rantoja. Myös kauempana tapahtuva öljypäästö voi ajautua rannoille olosuhteista ja sijainnista riippuen muutamissa tai muutamissa kymmenissä tunneissa (Jolma ym. 2018, 139–149). Öljyntorjuntaa johtavan viranomaisen tulee pystyä tekemään perusteltuja päätöksiä torjuntaresurssien kohdentamisessa ja suojattavien kohteiden valinnassa. Usein aikaa päätöksenteolle ja asioiden tarkemmalle selvittämiselle on vähän. Asiantuntijoiden kehittämät suojattavien luontokohteiden priorisointiperusteet ja etukäteen analysoimat aineistot tähtäävät öljyntorjuntaresurssien tarkoituksenmukaiseen kohdentamiseen. Optimoimalla rajallisten resurssien käyttöä suuressa öljyvahingossa voidaan vähentää vahingon ympäristövahinkojen vaikutuksia. (Halonen ym. 2018, 281.)

SUOMENLAHDEN LIIKENNE JA YMPÄRISTÖ

Suomenlahdella on vilkas rahti- ja matkustaja-alusliikenne. Suomenlahdella vuosittain liikennöivistä yli 36 000 aluksesta (2017) noin 24 % on säiliöaluksia (Helcom 2020). Alusten törmäyksiin perustuvaa öljyvahinkoriskiä lisäävät risteävät reitit. Saaristossa ja lähempänä satamia väylät ovat usein kapeita ja tarkasti navigoitavia. Pieniä yhteentörmäyksiä, karilleajoja tai muita havereita tapahtuu alueella vuosittain, vakavia öljypäästöjä harvemmin (Helcom 2020).

Laivaväylät kulkevat paikoin vain kymmenien metrien ja usein muutaman sadan metrin päässä rantaviivasta. Suomenlahdella lounaistuulet ovat vallitsevia ja talvi on yleensä kesää

tuulisempaa aikaa (Suomen tuuliatlas 2021). Lounaistuulilla on todennäköistä, että tuuli työntää vedessä olevaa öljyä kohti Suomen rannikkoa, vaikka vahinko tapahtuisi avomerellä. Aikaa puomittamiselle voi olla vähän – usein vain muutamia tunteja, rantojen läheisyydessä tapahtuvassa öljyvahingossa vielä vähemmän (Jolma ym. 2018, 139–149; Halonen ym. 2018, 281). Joillakin alueilla veden mataluus saattaa rajoittaa torjunta-alusten tehokasta operointia. Suomenlahden pienen vesitilavuuden ja mataluuden takia suuren öljyvahingon vaikutukset voivat paikallisesti olla suuret ja vakavat. (Halonen ym. 2018, 281.) Vesistön toipuminen vahingon vaikutuksista voi kestää pitkään öljyn luonnollista hajoamista hidastavan kylmän ilmaston ja talvella mahdollisesti syntyvän jääpeitteen vuoksi (Helcom 2010, 68–69, Halosen ym. 2018, 281–282 mukaan). Suomenlahdella myös veden vaihtuvuus on vähäistä.

Suomenlahdella ei lähtökohtaisesti käytetä torjuntakemikaaleja vaan öljy pyritään keräämään pois (Jolma ym. 2018, 12). Vedessä olevan öljyn leviämistä voidaan rajata ja pinnassa kelluvia öljylauttoja ohjata puomien avulla siten, että öljyn kerääminen erilaisilla öljynkeräyslaitteistoilla tehostuu. Torjuntatyössä on tärkeää pyrkiä estämään öljyn ajautuminen rantaan, koska rannoilla öljyn haitat kasvillisuudelle ja eläimille ovat usein suuremmat kuin vedessä ja syntyvän öljyisen jätteen määrä monikymmenkertastuu. Lisäksi öljyn puhdistaminen rannoilta on hankalaa, ja siitä jää ympäristöön suurempia vaurioita kuin vedestä kerättäessä. Rantoja voidaan myös suojata etukäteen rajoitus- ja nauhapuomeilla sekä rannansuojaukseen tarkoitetuilla suoja- ja imeytysmatoilla. (Halonen 2018, 319, 331, 346.)

SUOJATTAVIEN LUONTOKOhteiden MÄÄRITTELYN TARKOITUS JA KARTASTON SISÄLTÖ

Ensisijaisesti suojattavien luontokohteiden selvittämisen avulla öljyntorjuntaviranomaiset voivat paremmin huomioida uhanalaiset ja haavoittuvat luontokohteet ympäristövahinkojen torjunnassa ja öljyntorjunnan suunnittelussa (Kauppinen 2017, 302; Halonen ym. 2018, 285). Merellisessä öljyvahinkotilanteessa täytyy tehdä usein nopeita päätöksiä suojattavista kohteista ja torjuntataktiikasta. Akuutissa tilanteessa ei useimmiten ole mahdollisuutta koota pirstaleista luontokohdedataa eri viranomaisten ja yhdistysten tietokannoista (Kauppinen 2017, 302; Halonen ym. 2018, 285). Aineistojen tulkittamiseen ja arvottamiseen tarvitaan luonnonsuojelun asiantuntijoita, jotka eivät välttämättä ole akuutissa tilanteessa heti saatavilla.

Suuressa öljyvahinkotilanteessa saatetaan joutua tekemään valintoja suojattavien kohteiden välillä. Erityyppisten kohteiden suuri määrä aiheuttaa vaativan arviointitehtävän rajallisten torjuntaresurssien käytössä. Etukäteissuunnittelun avulla vahingontorjuntaresurssit voidaan kohdistaa tärkeimpiin kohteisiin. Usein uhanalaiset kohteet ja suojattavat luontotyyppit ovat myös erityisen haavoittuvia ja hitaita toipumaan vahingosta. Etukäteen tehty suojattavien kohteiden luokittelu mahdollistaa luontokohteiden huomioimisen riskiperusteisessa valmiussuunnittelussa. (Kauppinen 2017, 303; Halonen ym. 2018, 285–286.)

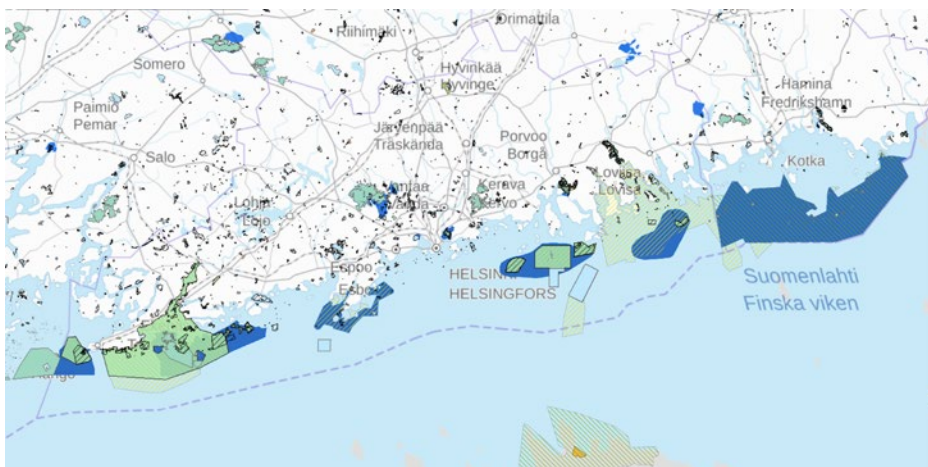
Suomen ympäristökeskuksen luokittelemasta luontokohdeaineistosta muodostettiin ensisijaisesti suojattavien kohteiden kartasto, jossa suojattavat kohteet on jaettu erittäin tärkeisiin (punaiset) ja tärkeisiin (oranssit) kohteisiin (ks. kuva 1). Kartastossa on korostettu luonnonsuojelu- ja kansallispuistoalueita. Lisäksi siinä esitetään pohjavesialueet. (Kauppinen 2017, 303.)



Kuva 1. Esimerkki suojattavien kohteiden karttasivusta. Osa luontokohdeaineistosta on luokiteltu salassa pidettäväksi. Tässä kuvassa esitetyt suojattavat kohteet ovat kuvitteellisia (Maastotietokanta © Maanmittauslaitos 2020; Väylätiedot © Väylävirasto 2020).

Jos torjuntatoimilla ei pystytä suojaamaan kaikkia alueita esimerkiksi hankalien meriolo-suhteiden tai pienten resurssien takia, sekä punaiset että oranssit kohteet tulee pyrkiä suojaamaan. Kriittisissä tilanteissa punaiset kohteet suojataan ennen oransseja ja oranssit ennen muita alueita. Päätöksen toimenpiteistä tekee pelastustoiminnan johtaja. Pelastustoiminnan johtaja voi kuulla ympäristöviranomaisia torjuntatöiden suunnittelussa ja toteuttamisessa. (Halonen ym. 2018, 286.)

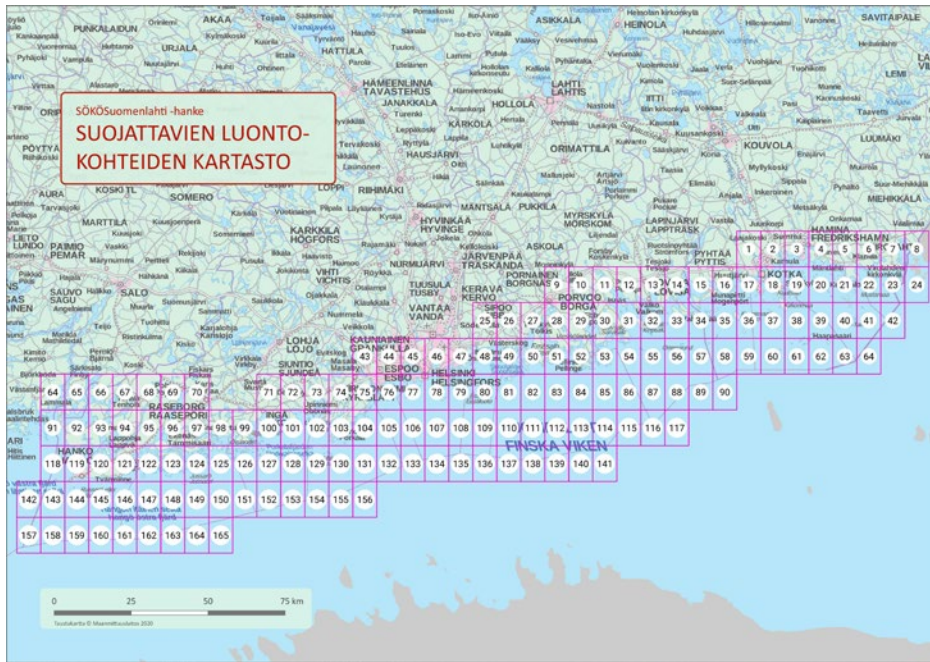
Suojattavien luontokohteiden kartasto kattaa Suomenlahden alueen Hangosta itärajalle. Alueella sijaitsee kaksi kansallispuistoa, Tammisaaren saariston ja Itäisen Suomenlahden kansallispuistot. Lisäksi kartaston merialueella tai rannoilla on 644 luonnonsuojelualuekuviota. Suojattavia luontotyyppi- ja lajikohteita on sekä rannikolla että saaristossa melko tasaisesti koko alueella (kuva 2). Kaikki vilkkaimmat satamiin johtavat väylät kulkevat suojattavien kohteiden halki, vierestä tai tuntumassa.



Kuva 2. Suomenlahden alueelle sijoittuvat luonnonsuojelullisesti arvokkaat kohteet, kuten Natura-alueet, lintualueet ja muut luonnonsuojelualueet. Tilannekuvajärjestelmän ruutukaappauksessa on piirrossa vain julkinen aineisto (kartta: Syke, Maanmittauslaitos lupanro 7/MLL/12, Metsähallitus, ELY-keskukset, Helcom).

Noin puolessa kartaston alueelle sijoittuvista yhden kilometrin rantaviivalohkoista on joitakin suojattavia luontokohteita. Noin 3 500 kilometriä (36 %) mantereen, saarten ja luotojen rantaviivasta kuuluu suojattaviin kohteisiin. Suomenlahdella on noin 1 200 tärkeää lintualueita, jotka on määritelty suojattaviksi. Suurin osa alueista on pieniä saaria tai luotoja usein kaukana mantereesta. Mantereen läheisyydessä ja isommissa saarissa suojattavia kohteita ovat etenkin laguunit, merenrantaniityt ja hiekkarannat. Uhanalaisista lajeista tarkastelussa ovat mukana putkilokasvit. Suurin osa putkilokasvipaikoista sijaitsee suojattavilla punaisilla tai oransseilla alueilla tai muilla suojelualueilla.

Ensisijaisesti suojattavien luontokohteiden tiedot ovat pelastuslaitosten käytettävissä ympäristövahinkojen tilannekuvajärjestelmän kautta sekä pelastuslaitoksille jaettuna pdf-kartastona kuten aiemmissakin hankkeissa (Kauppinen 2017, 307; Halonen ym. 2018, 286). Pdf-formaatissa olevassa kartastossa on 165 karttalehteä, indeksisivu ja selitesivu (ks. kuva 3). Kartasto on laadittu mittakaavaan 1 : 30 000. Kartaston aineistoissa on mukana salassa pidettäviä lajitietoja. Siksi kartaston käyttö on rajattu pelastus- ja ympäristöviranomaisille. Lisäksi kartastoa saavat käyttää muut öljyntorjuntaan osallistuvat henkilöt ympäristövahinkoihin liittyvissä suunnittelu-, torjunta- ja koulutustehtävissä. (Kauppinen 2017, 307; Halonen ym. 2018, 287.)



Kuva 3. Suojattavien luontokohteiden kartaston indeksisivu (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2020).

PRIORISOINTITYÖN TOTEUTUS

SÖKÖSuomenlahti-hankkeessa tehtiin yhteistyötä Suomen ympäristökeskuksen luokittelu-projektin kanssa. Projektissa selvitettiin, analysoitiin ja luokiteltiin suojattavat uhanalaiset lajit ja luontotyytit yhtenäisesti koko Suomen merialueille. Luokittelun toteutti Suomen ympäristökeskuksen luonnonsuojelun asiantuntijoista koostuva ryhmä, johon kuuluivat Pekka Rusanen, Ulla-Maija Liukko, Terhi Rytteri, Tytti Kontula, Minna Kallio ja Markku Mikkola-Roos (projektin vetäjä). Luokittelutyö valmistui marraskuussa 2020.

PRIORISOINTITYÖN ALUEELLINEN RAJAUS

Luontokohteiden kartoitus rajattiin Suomen merialueisiin sisältäen tulva-alueet. SÖKÖ-Suomenlahti-hankkeessa tuotettiin kartastot kuvan 4 mukaiselle alueelle.



Kuva 4. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen suojattavien kohteiden kartaston luontokohteiden aluerajaus (taustakartta: Maanmittauslaitos 2020).

Ranta-alueilla sijaitsevat herkät ja uhanalaiset luontokohteet saattavat vahingoittua tai tuhoutua öljyntorjunnassa käytettävien koneiden, puhdistusjoukkojen ja kuljetusten takia (Kauppinen 2017, 303; Halonen ym. 2018, 288). Suomen ympäristökeskuksen tekemä suojattavien kohteiden luokittelu ei sisällä mantereella sijaitsevia kohteita – ne tulee huomioida erikseen rantojen puhdistusoperaatioita ja muita rantatoimintoja toteutettaessa. Kartasto kuitenkin sisältää pohjavesialueiden tiedot. Pohjavesialueilla ei tule varastoida öljyistä jätettä eikä päästää öljyä tai öljypitoisia aineksia maahan. Mantereen toimintoja suunniteltaessa, esimerkiksi öljyn rantakeräykseen ja rannanpuhdistukseen valmistautuessa, suunnitteluun ja päätöksentekoon kannattaa osallistaa alueen ympäristöviranomainen.

AINEISTOT JA ARVOTUSMENETelmä

Suojeltavien luontokohteiden aineistossa ovat mukana luontotyytit, uhanalaiset lajit (putkilokasvit), linnut ja hyljealueet. Aineisto on koottu pääasiassa ympäristöviranomaisten valmiista tietokannoista. Lintuaineisto koostuu useammista lähteistä (taulukko 1). Uhanalaiset lajit sijaitsevat usein jo muutenkin suojattavina olevilla luontotyypeillä tai suojelualueilla.

Taulukko 1. Luontokohteiden tietokannat lähteineen.

Tietokanta	Aineiston lähde / ylläpitäjä
Luontotyytit	Metsähallitus, luonnonsuojelualueet, maastotietokanta, LuTU
Hyljeluo-dot, kuuttiluo-dot	Luonnonvarakeskus
Hylkeiden suojelualueet	Luonnonsuojelualueet
Putkilokasvit	Syke/Hertta
Lintualueet	BirdLife/Tiira/Maali-hanke, Metsähallitus, Syke, Wiltonil, A. Lehikoinen

SÖKÖSuomenlahti-hanke toimitti aikaisemmat Perämeren öljyntorjunnan kehittämishankkeen (PÖK) ja SÖKÖSaimaan luokitteluperusteet Suomen ympäristökeskuksen asiantuntijoille luontokohteiden arvotusta varten. Luokittelutyössä on huomioitu muun muassa lajien uhanalaisuusluokittelu (ks. taulukko 2 ja liite 1). Yleensä vaativinta luontokohteiden priorisointityössä on löytää tasapaino eri lajien ja elinympäristöjen arvottamisen välillä (Kauppinen 2017, 308).

Taulukko 2. IUCN-uhanalaisuusluokittelu (Suomen ympäristökeskus 2013). Suomenkielinen luokitus.

Suomenkielinen luokitus	IUCN-luokitus	Englanninkielinen luokitus
Hävinnyt laji	RE/EX	Regionally extinct / Extinct
Äärimmäisen uhanalainen laji	CR	Critically endangered
Erittäin uhanalainen laji	EN	Endangered
Vaarantunut laji	VU	Vulnerable
Silmälläpidettävä laji	NT	Near threatened
Elinvoimainen laji	LC	Least
Puutteellisesti tunnettu laji	DD	Data deficient
Arvioimatta jätetty laji	NE	Not evaluated

ENSISIJAISESTI SUOJATTAVAT KOHTEET

LUONTOTYYPIT

Luontotyypeillä tarkoitetaan sellaisia alueita, joilla on luonteenomaiset eläin- ja kasvilajit sekä ympäristöolot. Luontotyypejä suojaamalla pyritään turvaamaan uhanalaisten ja harvinaisten lajien elinympäristöjen säilyminen. Samalla vahvistetaan luonnon monimuotoisuutta. Suomessa merellisen ympäristön tyypillisiä suojeltavia luontotyypejä ovat merenrantaniityt, hiekkarannat, jokisuistot ja laguunit. Luontotyyppiin vaikuttavat muun muassa maaperä, mikroilmasto ja vesiolot. Luontotyypejä suojellaan kansainvälisillä sopimuksilla ja kansallisella lainsäädännöllä. (Suomen ympäristökeskus 2017a; 2017b; Kauppinen 2017, 304.)

Ensisijaisesti suojattavien kohteiden kartaston alueella luokitellut luontotyytit koostuvat seuraavista kohteista:

- hiekkarannat (oranssi)
- jokisuistot (oranssi)
- laguunit (oranssi)
- merenrantaniityt (punainen).

LAJIT (PUTKILOKASVIT)

Lajitiedot koottiin Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämästä uhanalaisten lajien Hertta-tietokannasta. Lajitiedot eivät sisällä hylje- eivätkä lintutietoja. Nämä tiedot käsiteltiin omina aineistoinaan. Luokittelun lopputuloksessa huomioitiin vain uhanalaiset putkilokasvit. Uhanalaisia putkilokasveja on kartaston alueella 20 lajia (ks. liite 1). Putkilokasvikohteita on yhteensä 251. Kaikki kohteet on määritelty punaisiksi eli erittäin tärkeiksi kohteiksi.

LINNUT

Priorisointityötä varten Suomen ympäristökeskus kokosi lintuaineistoa BirdLife-järjestön Tiira-tietokannasta, Maali-hankkeesta, Metsähallitukselta, Suomen ympäristökeskukselta, Winoil-projektista ja yksittäisiltä henkilöiltä.

Kartastojen alueella suojattavia lintulajeja on 58. Kohteesta riippuen ne saivat joko punaisen tai oranssin luokituksen (ks. liite 1). Lintualueita on kartastossa yhteensä 1 211.

Suuressa öljyvahingossa varaudutaan öljyyntyneiden lintujen pyydystämiseen ja puhdistamiseen (Halonen ym. 2018, 291). Puhdistettavat linnut valitaan yksilön yleiskunnon ja lajin uhanalaisuuden perusteella (Rissanen & Eloheimo 1998, 13, Halosen ym. 2018, 291 mukaan).

HYLKEET

Suomenlahdella on itämerennorppia ja harmaaahylkeitä. Itämerennorppia on arvioitu olevan alueella vain muutama sata yksilöä, mutta Perämerellä niitä on parikymmentä tuhatta. Suomenlahden harmaaahyljekanta on vahvempi, ja sitä säädellään metsästämyllä. Kartaston kattamalla alueella on kaksi hylkeidensuojelualuetta, jotka kuuluvat oranssiin luokkaan. (Halkka 2019.)

Tietoa hylkeiden öljyaltistuksesta on niukasti. Tyynellämerellä tapahtuneen Exxon Valdezin suuren öljyonnettomuuden saastuttaman alueen kirjohyljepopulaatio pieneni 43 % verrattuna puhtaiden alueiden 11 %:n kuolleisuuteen (Rousi 2012, 37–38, Halosen ym. 2018, 293 mukaan).

Öljyyntyneiden tai sairastuneiden hylkeiden pyydystäminen on hankalaa. Kiinniotettuja hylkeitä hoitamalla on vain pieni mahdollisuus pelastaa eläimiä. Öljyvahinko aiheuttaa hyljepopulaatioille eniten haittaa likaamalla niiden pesimä- ja makuupaikkoja. Siten tärkeämpää on suojella tunnetut hylkeiden käyttämät pesimä- ja makuupaikat öljyyntymiseltä. Näin voidaan turvata hylkeiden lisääntymismahdollisuudet. Jos pesä- ja makuupaikat öljyyntyvät, ne pitää puhdistaa. (Kauppinen 2017, 305–306; Halonen ym. 2018, 293; Kunnasranta 2020.)

POHDINTA

Suojattavien luontokohteiden tietokanta on nyt ensimmäistä kertaa tehty yhtenäisesti koko Suomen merialueelle. Alueet kuitenkin muuttuvat, inventoinnit tuottavat lisää tietoa ja ymmärrys öljyvahingoista kasvaa tutkimusten ja kokemusten myötä. Priorisointiperusteita tulisi pohtia ja suojattavien kohteiden aineisto olisi hyvä päivittää säännöllisesti. Perämeren öljyntorjunnan kehittämishankkeessa sopivaksi päivityssykliksi määriteltiin viisi vuotta (PÖK 2013). Päivitystyölle pitäisi määrittää vastuutaho.

Vaikeinta suojattavien luontokohteiden luokittelutyössä on tehdä luokittelu siten, että erityyppiset luontokohteet ovat tasavertaisessa asemassa öljyvahingon aiheuttamaan haittaan nähden (Kauppinen 2017, 308). Luokittelussa täytyy huomioida muun muassa öljyn vaikutus kohteeseen, öljyntyymisherkkyys, puhdistettavuus ja kohteen elpymiskyky vahingon tai puhdistamisen jälkeen.

Suojattavien kohteiden luokittelun vaikutuksia olisi hyödyllistä tutkia tarkemmin. Miten suojattavien kohteiden määrä ja laatu vaikuttavat öljyntorjunnan suunnitteluun, harjoitukseen ja vahinkotilanteissa torjuntatoimien toteuttamiseen?

LÄHTEET

- Halkka, A. 2019. Mannerjään väistyessä norppa saapui Itämerelle. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://suomenluonto.fi/uutiset/mannerjaan-vaistyessa-norppa-saapui-itamerelle/> [viitattu 7.2.2021].
- Halonen, J. 2018. Öljyntorjunta sisävesillä – puomitustaktiikat ja -tekniikat. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 319–360.
- Halonen, J., Sipilä, T. & Puhakainen, L. 2018. Öljyvahinko Saimaan syväväylällä – torjuntatyön priorisointi ja ensisijaisesti suojattavat kohteet. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 281–299.
- Helcom. 2010. Hazardous substances in the Baltic Sea. An integrated thematic assessment of hazardous substances in the Baltic Sea. Baltic Sea Environmental Proceedings 120 B. Helsinki Commission.
- Helcom. 2020. Paikkatietoaineistojen alustilastotiedot. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://maps.helcom.fi/website/mapservice/> [viitattu 7.2.2021].
- Jolma, K., Haapasaari, H., Häkkinen, J. & Pirttijärvi, J. 2018. Suomen ympäristövahinkojen kokonaisselvitys 2017–2025. Ympäristöministeriön raportteja 24/2018. Helsinki: Ympäristöministeriö.
- Kauppinen, J. 2017. Asiantuntijaselvitys ensisijaisesti suojeltavien luontokohteiden kartoittamiseksi Saimaalla. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 300–318.
- Kunnasranta, M. 2020. Puhelinhaastattelu 15.12.2020.
- PÖK. 2013. Perämeren öljyntorjunnan kehittämishanke. Loppuraportti. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
- Rissanen, J. & Eloheimo, K. 1998. Ohjeet ympäristöönnettomuuksien ja poikkeuksellisten luonnontilanteiden varalle. Suomen ympäristökeskuksen moniste 144. Helsinki: Suomen ympäristökeskus.

Rousi, H. 2012. Hylkeet. Teoksessa Rousi, H. & Kankaanpää, H. (toim.) Itämerellä tapahtuvien öljyvahinkojen ekologiset seuraukset. Suomen kansallinen toimintasuunnitelma. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2012. Suomen ympäristökeskus, Merikeskus. Helsinki: Edita.

Suomen tuuliatlas. 2021. Tuulisuus Suomessa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.tuuliatlas.fi/tuulisuus/> [viitattu 7.2.2021].

Suomen ympäristökeskus. 2013. IUCN-uhanalaisuusluokat. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B29B2E93B-ED65-4E10-A7B8-7EB2D-B6671A3%7D/56869> [viitattu 18.2.2021].

Suomen ympäristökeskus. 2017a. Luonnonsuojelulain luontotyypit. WWW-dokumentti. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Luontotyypit/Luonnonsuojelulain_luontotyypit [viitattu 18.2.2021].

Suomen ympäristökeskus. 2017b. Luontotyypit. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Luontotyypit> [viitattu 18.2.2021].

LIITE 1 Luontokohteiden arvottaminen

Luontotyypit

Kohdetyyppi	Kohde	Herkkyyisaika	Uhanalaisuus	Tärkeys
luontotyyppi	jokisuisto	sula vesi	EN	2 oranssi
luontotyyppi	laguuni	sula vesi	VU	2 oranssi
luontotyyppi	hiekkarannat	sula vesi	EN	2 oranssi
luontotyyppi	merenrantaniityt	sula vesi	NT-CR	1 punainen

Kasvit

Kohdetyyppi	Kohde	Uhanalaisuus	Tärkeys
Putkilokasvit	baltiankämme	EN	1 punainen
Putkilokasvit	itämerenlaukkaneilikka	CR	1 punainen
Putkilokasvit	kenttöörakko	VU	1 punainen
Putkilokasvit	merihaprajuola	EN	1 punainen
Putkilokasvit	meriotakilokki	EN	1 punainen
Putkilokasvit	pikkupunka	EN	1 punainen
Putkilokasvit	rantakaura	EN	1 punainen
Putkilokasvit	rantaruttojuuri	CR	1 punainen
Putkilokasvit	ruskokaisla	VU	1 punainen
Putkilokasvit	valkosuolapunka	EN	1 punainen
Putkilokasvit	hietikkonata	NT	1 punainen
Putkilokasvit	hietikkosara	NT	1 punainen
Putkilokasvit	hukkariisi	VU	1 punainen
Putkilokasvit	isosorsanputki	EN	1 punainen
Putkilokasvit	keltahierakka	EN	1 punainen
Putkilokasvit	lännenhanhikki	EN	1 punainen
Putkilokasvit	merilettötähtimö	EN	1 punainen
Putkilokasvit	niittylaukkaneilikka	EN	1 punainen
Putkilokasvit	lietetatar	EN	1 punainen
Putkilokasvit	vesipaunikko	VU	1 punainen

Linnut

Kohdetyyppi	Kohde	Uhanalaisuus	Tärkeys
Linnut	alli	NT	1 punainen, 2 oranssi
Linnut	etelänkiisla	EN	1 punainen
Linnut	haahka	EN	1 punainen, 2 oranssi
Linnut	haapana	VU	1 punainen, 2 oranssi
Linnut	harmaalokki	VU	1 punainen, 2 oranssi
Linnut	harmaasorsa		1 punainen, 2 oranssi
Linnut	heinätavi	VU	1 punainen
Linnut	härkälintu	NT	1 punainen, 2 oranssi
Linnut	isokoskelo	NT	1 punainen, 2 oranssi'
Linnut	jouhisorsa	VU	1 punainen
Linnut	jänkäsirriäinen	NT	1 punainen
Linnut	kaakkuri		2 oranssi
Linnut	kala- ja lapintiira	VU	1 punainen, 2 oranssi
Linnut	kalalokki		1 punainen, 2 oranssi
Linnut	kanadanhanhi		1 punainen
Linnut	karikukko	EN	1 punainen
Linnut	kuikka		1 punainen, 2 oranssi
Linnut	kyhmyjoutsen		1 punainen, 2 oranssi
Linnut	lapasorsa	EN	1 punainen, 2 oranssi
Linnut	lapinsirri	EN	1 punainen
Linnut	laulujoutsen		1 punainen, 2 oranssi
Linnut	liro	NT	1 punainen, 2 oranssi
Linnut	merihanhi		1 punainen
Linnut	meriharakka		1 punainen
Linnut	merilokki	VU	1 punainen
Linnut	merisirri	EN	1 punainen
Linnut	mustakurkku-uikku	EN	1 punainen, 2 oranssi
Linnut	mustalintu		1 punainen
Linnut	mustaviklo	NT	1 punainen, 2 oranssi
Linnut	naurulokki	VU	1 punainen, 2 oranssi
Linnut	nokikana	EN	1 punainen, 2 oranssi
Linnut	pikkujoutsen		1 punainen, 2 oranssi
Linnut	pikkutylli	NT	1 punainen
Linnut	pilkkasiipi	VU	1 punainen

Kohdetyyppi	Kohde	Uhanalaisuus	Tärkeys
Linnut	punajalkaviklo	NT	1 punainen
Linnut	punakuiri	NT	1 punainen
Linnut	punasotka	CR, EN	1 punainen
Linnut	riskilä	VU	1 punainen, 2 oranssi
Linnut	ristisorsa	VU	1 punainen
Linnut	ruokki		1 punainen, 2 oranssi
Linnut	räyskä		1 punainen, 2 oranssi
Linnut	selkälökki	EN	1 punainen, 2 oranssi
Linnut	silkkiuikku	NT	1 punainen, 2 oranssi
Linnut	sinisorsa		1 punainen, 2 oranssi
Linnut	suokukko	CR	1 punainen
Linnut	suosirri	NT	1 punainen
Linnut	taivaanvuohi	NT	1 punainen
Linnut	tavi		1 punainen, 2 oranssi
Linnut	telkkä		1 punainen, 2 oranssi
Linnut	tukkakoskelo	NT	1 punainen, 2 oranssi
Linnut	tukkasotka	EN	1 punainen, 2 oranssi
Linnut	tundrahanhi		1 punainen
Linnut	tundrametsähanhi	EN	1 punainen
Linnut	tylli		1 punainen, 2 oranssi
Linnut	töyhtöhyppä		1 punainen
Linnut	uivelo		1 punainen, 2 oranssi
Linnut	valkoposkihanhi		1 punainen, 2 oranssi
Linnut	valkoviklo	NT	1 punainen, oranssi

ÖLJYNTORJUNTAMENETELMIEN VALINTA

Justiina Halonen (2020)

Öljyvahingon torjunnassa hyödynnetään usein yhtä tai useampaa torjuntamenetelmää. Se, mikä menetelmä milloinkin on soveltuvin, riippuu öljyvahingon luonteesta – öljyn tyypistä ja määrästä, tapahtumapaikasta, ympäristön olosuhteista ja käytettävissä olevista resursseista – sekä siitä, mitä menetelmällä pyritään saavuttamaan tai suojaamaan. Valinnan taustalla on pyrkimys vahingon haittavaikutusten pienentämiseen. Haittavaikutukset voivat kohdistua ihmisten turvallisuuteen ja terveyteen, ympäristöön ja luontoarvoihin sekä taloudellisesti, sosiaalisesti tai kulttuurisesti arvokkaihin kohteisiin. Haittavaikutusten pienentämisessä joudutaan usein punnitsemaan kokonaishyötyä ja torjuntamenetelmän tai menetelmäkombinaation todellista tehoavuutta sekä torjunnasta itsestään aiheutuvia ympäristövaikutuksia. Resurssit, ulkoiset olosuhteet tai aikarajoitteet eivät aina mahdollista kaikkien öljyn vaikutuksille alttiina olevien kohteiden suojaamista, ja päätökset saattavat siten olla kompromisseja. Tärkeää silloin on, että torjuntapäätökseen johtaneet perustelut ovat johdonmukaisia, läpinäkyviä ja dokumentoituja. Tilanteissa, joissa huomioitavia tekijöitä ja vaihtoehtoisia torjuntamenetelmiä on useita, voidaan hyödyntää jäsennellyä menetelmien vertailumenetelmää. Seuraavassa on kuvattu yksi toimintatapa käyttökelpoisimman torjuntamenetelmän valintaan. Menetelmä soveltuu erityisesti laajoihin öljyvahinkoihin, joissa joudutaan priorisoimaan ja tekemään kompromisseja suojattavien kohteiden välillä. Lisäksi siitä saattaa olla hyötyä kansainvälisen korvausrahaston piiriin kuuluvissa öljyvahingoissa torjuntapäätösten perusteludokumenttina. Pienissä öljyvahingoissa tai vahingoissa, joissa on mahdollista käyttää vain yhtä tai kahta torjuntatekniikkaa, menetelmä ei välttämättä tuo lisäarvoa.

Öljyntorjuntatoimenpiteiden arvottamisessa sen suhteen, miten tehokkaasti ne minimoivat öljyvahingon haittavaikutuksia, on yleensä hyödynnetty ympäristövaikutusten nettohyöty-analyysia, ns. NEBA-analyysia (Net Environmental Benefit Analysis). Koska käytännössä torjuntamenetelmien valintaa ohjaavat muutkin kuin ympäristönäkökohdat, öljyntorjuntaa varten on vastikään luotu uusi, laajempi analyysimenetelmä. Tämä ns. SIMA-prosessi (Spill Impact Mitigation Assessment) on tarkoitettu öljyntorjuntamenetelmien järjestelmälliseen vertailuun tietyssä vahinkotilanteessa käyttökelpoisimman menetelmän valitsemiseksi ja valintaan johtaneiden päätelmien viestimiseksi muille osallisille. (IPIECA ym. 2017, 3, 6; Taylor ym. 2018, 1; Taylor 2019, 3.) Menetelmästä käytetään tässä artikkelissa nimitystä torjuntamenetelmien hyötyanalyysi.

SIMA-hyötyanalyysi poikkeaa aiemmasta NEBA-analyysistä tuomalla samaan tarkasteluun kokonaisvaltaisemmin vahingolle altistuvat kohteet ja resurssit mutta myös huomioimalla torjuntamenetelmien mahdollisuudet näiden kohteiden suojaamisessa. Taylor (2019) kyseenalaistaa yksityiskohtaisia öljylle herkkien kohteiden analyyseja, jotka useissa maissa on tehty lajien tarkkuudella. Analyysit ovat hänen mukaansa kompleksisia ja sisältävät aina arvottamista. Öljyntorjunnan päätöksenteossa on osattava erottaa kohteiden arvotus öljyvahingon vaikutusten arvioinnista: on tärkeää ymmärtää päätösten ja toimenpiteiden vaikuttavuus ja seuraukset. SIMA-menetelmä poikkeaa aiemmista menetelmistä arvioimalla torjuntamenetelmien vaikuttavuutta. Työkalu ei kuitenkaan ole vastakkainen perinteiselle NEBA-menetelmälle vaan sitä täydentävä. (Taylor ym. 2018, 1; Taylor 2019.)

Hyötyanalyysia voidaan käyttää sekä valmiussuunnittelussa että vahinkohetkellä päätöksenteon tukena (IPIECA ym. 2017, 9; Taylor 2019, 7). Arviointiin kannattaa osallistaa asiantuntijoita erityisesti, jos ennakoitavissa on vastakkaisia intressejä ja kompromissiratkaisuja. Konsensuksen saavuttaminen käytettävistä menetelmistä voi edellyttää myös asianosaisten (esim. vedenottamo, tuotantolaitos, kalankasvattamo) kuulemista, mutta tähän on aikaa yleensä vain valmiussuunnittelun yhteydessä. Vahinkohetkellä prosessista vastaa torjuntatyön johto. (IPIECA ym. 2017, 7–9.)

Analyysi on aika-, paikka- ja olosuhdesidonnainen, ja se tehdään yhteen vahinkoskenaarioon kerrallaan. Ennakkovarautumiseksi voidaan kuitenkin ottaa tarkasteluun esimerkiksi alueen riskikohteet. Etukäteen laaditut analyysit nopeuttavat päätösprosessia vahingon tapahduttua, sillä suunnitelmaa tarvitsee vain modifioida niiltä osin kuin tilanne poikkeaa ennakoidusta. Vahinkotilanteessa analyysia tehdään iteroivasti sen mukaan, miten tilanteen tiedot tarkentuvat ja toimenpiteet tehoavat. (IPIECA ym. 2017, 9–10.)



Kuva 1. Öljyntorjuntapuomia (kuva: Justiina Halonen 2020).

HYÖTYANALYYSI JA SEN VAIHEET

Hyötyanalyysin avulla torjuntamenetelmät asetetaan järjestykseen sen perusteella, minkä vaihtoehtoisista menetelmistä arvioidaan tehokkaimmin vähentävän öljyn haittavaikutuksia. Menetelmiä verrataan keskenään huomioiden kunkin edut, potentiaaliset hyödyt, haitat ja rajoitukset. Vaihtoehtoisia menetelmiä peilataan suhteessa tilanteeseen, jossa mitään interventiota ei tehdä. (IPIECA ym. 2017, 7.)

SIMA-hyötyanalyysi koostuu neljästä vaiheesta (taulukko 1). Ensin laaditaan arvio öljyn laadun, leviämisen ja kulkeutumisen seurauksena öljylle altistuvista kohteista ja tilanteessa mahdollisesti käyttökelpoisista torjuntamenetelmistä. Toiseksi arvioidaan, mitkä öljyvahingon vaikutukset olisivat, jos mitään ei tehdä, ja mitkä ne olisivat kutakin vaihtoehtoista menetelmää käyttäen. Kolmanneksi verrataan ja pisteytetään kunkin menetelmän tuottamaa hyötyä suhteessa toisiin menetelmiin. Neljänneksi valitaan suurimman pistemäärän saanut menetelmä. (IPIECA ym. 2017, 7.) Näitä vaiheita kuvataan tarkemmin seuraavaksi.

Taulukko 1. Hyötyanalyysin neljä askelta. Lähde IPIECA ym. 2017, 8 mukailleen.

Vaihe 1	Vaihe 2	Vaihe 3	Vaihe 4
Arvio lähtötilanne <ul style="list-style-type: none">• Selvitä tieto öljyn käyttäytymisestä ja muuntumisesta.• Tee tai teetä kulkeutumisenuste ja arvioi, mitä kohteita öljy uhkaa.• Selvitä kohteiden luontoarvot sekä taloudelliset, kulttuuriset ja sosioekonomiset arvot.• Listaa vaihtoehtoiset torjuntamenetelmät (tai rannanpuhdistusvaiheessa keräysmenetelmät).	Ennakoi seuraukset <ul style="list-style-type: none">• Arvioi jokaiselle uhattuna olevalle kohteelle koituvat seuraukset, jos mitään ei tehdä.• Arvioi, miten kunkin vaihtoehtoisten torjuntamenetelmistä muuttaisi edellä tehtyä päätelmää.	Punnitse vaihtoehdot <ul style="list-style-type: none">• Arvioi eri vaihtoehtojen tuloksia suhteessa toisiinsa.• Kompromisseja tai priorisointia edellyttävissä tilanteissa kuule asiantuntijoita ja mahdollisia asianosaisia, jos on aikaa.• Pisteytä menetelmävaihtoehdot.• Dokumentoi perustelut.	Valitse torjuntamenetelmä <ul style="list-style-type: none">• Käytä ensisijaisena menetelmänä suurimman pistemäärän saanutta torjuntamenetelmää.

Öljylle altistuvat kohteet voidaan luetella analyysissä tarkastikin sen mukaan, miten alueen kohteista on etukäteistietoa. Tässä auttavat esimerkiksi valmiiksi laaditut kartat ensisijaisesti suojattavista kohteista tai paikkatietoaineisto ympäristövahinkojen tilannekuvajärjestelmässä. Analyysi kannattaa kuitenkin pitää mahdollisimman kevyenä ja tarkastelu rajata vain potentiaalisesti öljyntyviin kohteisiin. Toisaalta jos alueella on jokin merkittävä, erityistä suojaamista vaativa kohde, kuten ydinvoimalan jäähdytysvedenotto, saattaa olla hyödyllistä kuljettaa sitä mukana tarkastelussa, vaikka sen öljyntyminen ei sillä hetkellä olisikaan vä-

littömässä näköpiirissä. Tässä artikkelissa esitettävässä mallissa (liite 1) altistuvat kohteet on listattu yleisellä tasolla pintaveteen, väliveteen, merenpohjaan, ilmaan, eri rantatyyppihin, erityiskohteisiin ja sosioekonomisesti tai kulttuurisesti arvokkaisiin kohteisiin. (IPIECA ym. 2017, 12–14.) Kohteita listattaessa on hyvä huomioida, että tehdyt valinnat vaikuttavat analyysin painottumiseen: mitä useampia ympäristöllisesti arvokkaita kohteita listaan valitsee, sitä ympäristöpainotteisemman analyysin saa, ja päinvastoin.

Analyysin vertailukohdaksi otetaan tilanne, jossa mitään öljyntorjuntatoimenpiteitä ei tehdä. Tarkastelussa määritellään, millainen suhteellinen vaikutus ”ei tehdä mitään” -vaihtoehdolla on öljylle alttiina oleviin kohteisiin. Vaikutusta kuvataan esimerkiksi lukuarvoilla 1 (neutraali), 2 (lievä), 3 (kohtalainen) ja 4 (suuri). Jos tiettyyn kohteeseen kohdistuvan vaikutuksen merkitystä halutaan erityisesti korostaa, sen painoarvoa voidaan lisätä nostamalla vaikutuksesta kertovaa lukuarvoa, esimerkiksi 6:een (erittäin suuri). Vaikutuksen lukuarvot kootaan vertailumatriisiin kunkin altistuvan kohteen riville. (IPIECA ym. 2017, 15–16.) Esimerkki vertailumatriisista on liitteessä 1.

Kun perustapaus ”ei tehdä mitään” on arvioitu ja viety matriisiin, arvioidaan vuorotellen kunkin vaihtoehdoisen menetelmän aiheuttama muutos suhteessa ”ei tehdä mitään” -vaihtoehtoon. Toisin sanoen tarkastellaan, mihin suuntaan ja miten voimakkaasti torjuntamenetelmä muuttaa vaikutusta kohteeseen: lievittääkö, pahentaako vai eikö aiheuta muutosta ”ei tehdä mitään” -vaihtoehtoon verrattuna. Muutosvaikutusta voidaan havainnollistaa asteikolla ”ei muutosvaikutusta...suuri muutosvaikutus”. Näille annetaan lukuarvot sen mukaan, onko vaikutus positiivista vai negatiivista (ks. taulukko 2). Jos torjuntamenetelmä vähentää kohteeseen kohdistuvaa haittaa, se saa positiivisen arvon, ja vastaavasti jos se lisää haittavaikutuksia tai johtaa uusiin haittoihin, negatiivisen arvon. Arvon suuruus kertoo vaikutuksen asteen suhteessa ”ei tehdä mitään” -perustapaukseen. Myöhempää käyttöä (esim. korvauskäsittelyä) varten on hyödyllistä kirjata, miksi vaikutus arvioitiin sen suuruiseksi kuin arvioitiin eli mihin arvioi perustui, mitä tarkasteluun sisällytettiin ja kuka siihen osallistui. (IPIECA ym. 2017, 16–18; Taylor ym. 2018, 2.)

Taulukko 2. Muutosvaikutuskertoimet (IPIECA ym. 2017, 17, 36).

Muutosvaikutus	Muutoksen kuvaus
+3	Merkittävä positiivinen vaikutus
+2	Positiivinen vaikutus
+1	Lievä positiivinen vaikutus
0	Neutraali - ei vaikutusta
-1	Lievä negatiivinen vaikutus tai lisähaitta
-2	Negatiivinen vaikutus tai lisähaitta
-3	Merkittävä negatiivinen vaikutus tai lisähaitta

Menetelmävaihtoehtoiksi listataan kaikki ko. vahingossa potentiaaliset torjuntamenetelmät, esimerkiksi puomitus ja nuottaus, öljyn keräys vedestä, dispersointi, polttaminen ja rantaviivan suojaaminen. Tavoitteena on, että vaihtoehtoja tarkastellaan objektiivisesti eikä mitään menetelmää rajata pois pelkän ennako-oletuksen takia. Jos menetelmän käyttäminen on lainsäädännöllisesti tai yksiselitteisesti operatiivisista syistä poissuljettava, tämä tieto merkitään ylös sen dokumentoimiseksi, että vaihtoehto on ollut esillä vaikka syvällisempää analyysia ei ko. vahingossa tehdäkään. Rantakeräyksessä hyödynnettävistä menetelmistä voidaan tarvittaessa tehdä oma tarkastelu. (IPIECA ym. 2017, 13.)

Taulukko 3. Esimerkkejä torjuntamenetelmien eduista ja rajoitteista (IPIECA ym. 2017, 36–37; Halonen 2018, 373–374).

Menetelmä	Hyödyt	Haitat
Puomitus ja mekaaninen keräys merellä	<ul style="list-style-type: none"> • öljy poistetaan vedestä, jolloin sen haittavaikutukset minimoituvat • sopii usealle öljyalaudulle • sopii pääsääntöisesti eri säistymisasteisille öljyille • menetelmästä ei itsessään haittaa, ei myöskään huomattavia toissijaisia tai seurannaisvaikutuksia • kalustoa saatavilla runsaasti • kerätty öljy voidaan hyötykäyttää energiana 	<ul style="list-style-type: none"> • suurissa vuodoissa vaikeaa saada koko öljyvuotoa haltuun • hidasta ohuilla öljykalvoilla • voi estyä sään tai merenkäynnin vuoksi • kerätyssä öljyssä saattaa olla mukana paljon vettä • vaatii paljon välivarastointikapasiteettia • työvoima- ja kalustointensiivinen menetelmä
Hallittu poltto	<ul style="list-style-type: none"> • poistaa suuria öljymääriä • vähentää rantaviivan likaantumisen riskiä • vähentää jätekuljetusten ja jätteenkäsittelyn tarvetta • vähentää työvoiman tarvetta 	<ul style="list-style-type: none"> • polttopuomeja ei saatavilla • rajoitettu aika, jolloin voidaan käyttää, öljyn oltava tuoretta ja runsaassa kerrospaksuudessa • ei sovi raskaille tai säistyneille öljyille • runsas savunmuodostus, josta terveys- ja ympäristöhaittaa • palamisjäähäntöksen uppoaminen, josta pitkäaikaisia haittavaikutuksia
Dispersanttien käyttö	<ul style="list-style-type: none"> • vähentää rantaviivan likaantumisen riskiä • vähentää jätekuljetusten ja jätteenkäsittelyn tarvetta • vähentää työvoiman tarvetta • sääolosuhteilla ei vaikutusta toteutettavuuteen 	<ul style="list-style-type: none"> • ruiskutuskalustoa ei juurikaan saatavilla Suomessa • Suomenlahden pieni vesitilavuus ei mahdollista riittävää liukeneamista, jolloin paikallisesti suuria vaikutuksia • ei välttämättä toimi viileissä olosuhteissa • vaatii aaltovaikutusta/liike-energiaa sekoittuakseen tehokkaasti • voi pintautua uudelleen • ei sovi raskaille tai säistyneille öljyille
Rantaviivan suojaaminen	<ul style="list-style-type: none"> • tehokas valittujen kohteiden suojaamiseen • kalustoa saatavilla helposti • vähentää onnistuessaan rantamateriaalin öljyyntymistä ja siten työ- ja jätemäärää 	<ul style="list-style-type: none"> • puomien pitävyys altis säälle ja merenkäynnille • öljy saattaa ohjautua muualle ja liata toisia alueita, jos ei pysäytetä ja kerätä pois • puomipituutta vain rajoitetusti

Kun kunkin vaihtoehdoisen menetelmän muutosvaikutus on kirjattu matriisiin, sitä verrataan perustapaukseen kertomalla luvut keskenään (ks. liite 1). Näin jokaiselle menetelmävaihtoehdolle saadaan sen suhteellista hyötyarvoa kuvaava pistemäärä. Kun pisteet lasketaan lopuksi yhteen, menetelmät voidaan asettaa paremmuusjärjestykseen niiden hyödyn tai positiivisen vaikuttavuuden perusteella. On huomattava, että tämä pisteytys perustuu laadullisiin tekijöihin. Arvot ovat siis järjestysasteikollisia muuttujia, joten eivät sinällään ilmaise tehokkuuden lukuarvoa mutta mahdollistavat menetelmien keskinäisen vertailun. (IPIECA ym. 2017, 18–19.)

Korkeimman pistemäärän saanutta torjuntamenetelmää voidaan pitää kyseiseen vahinkotapaukseen soveltuvimpana menetelmänä. On hyvä huomata, että tulokset eivät välttämättä ole toisiaan poissulkevia. Yhdellä menetelmästä saattaa olla huomattavasti muita parempi potentiaali vähentää öljyvahingon vaikutuksia, ja se kannattaakin valita pääasialliseksi menetelmäksi. Silti myös muita positiivista vaikutusta osoittaneita menetelmiä voidaan käyttää toissijaisina ja tukevinä menetelminä. (IPIECA ym. 2017, 20–21.)

YHTEENVETO

Hyötyanalyysissa on kyse laadullisesta menetelmästä, jolla arvioidaan eri torjuntamenetelmien suhteellista potentiaalia vähentää öljyvahingon haittavaikutuksia. Se ei siis mittaa faktisesti vahingon vaikutusten vähentymistä, vaan sillä on mahdollista järjestelmällisesti etsiä paras tai parhaat menetelmät useamman vaihtoehdon joukosta. Pisteytysmatriisi on torjuntavaihtoehtojen vertailutyökalu. Se auttaa valitsemaan sellaisen menetelmän, joka vähentää luontoon tai sosioekonomisiin ja kulttuurisiin arvoihin kohdistuvaa haittaa suhteellisesti eniten.

Herkkien kohteiden tiedot ovat hajallaan ja usein vaikeasti saatavilla. Valmiiksi koottujen ja luokiteltujen aineistojen avulla voidaan varmistaa, että ainakin tärkeimmät kohteet tulevat huomioiduiksi päätöksenteossa. SIMA-menetelmässä voidaan käyttää hyväksi jo tehtyjä suojattavien kohteiden aineistoja. Niiden ansiosta huomiota voidaan keskittää etenkin erittäin herkkien kohteiden suojaamiseksi valittaviin menetelmiin, jos resurssit eivät riitä koko likaantumisuhan alla olevien alueiden suojaamiseen.

SIMA-menetelmän muut hyödyt perustuvat siihen, että se tekee torjuntaan liittyvää päätöksentekoa havainnolliseksi ja läpinäkyväksi ja näin lisää dialogia toimijoiden kesken. Menetelmä mahdollistaa myös asiantuntija-arvioiden huomioinnin. Päätöksenteosta jää lisäksi dokumentaatiota, jolla on arvoa myöhemmässä vaiheessa, muun muassa korvauskäsittelyissä. Hyötyanalyysi lähestyy öljyvahingon vaikutuksia holistisesti; se ei perustu ainoastaan ympäristöllisiin vaikutuksiin, vaan valinnoissa on mahdollista painottaa myös muita näkökulmia. Menetelmä on siten joustavasti sovellettavissa kyseiseen vahinkotyyppiin, paikallisiin olosuhteisiin, erityispiirteisiin ja arvotuksiin. (Taylor ym. 2018, 2; Taylor 2019, 7, 12.)

LÄHTEET

IPIECA, API & IOGP. 2017. Guidelines on implementing spill impact mitigation assessment (SIMA). A technical support documentation to accompany the IPIECA-IOGP guidance on net environmental benefit analysis (NEBA). IOGP report 593.

Taylor, P. 2019. Spill impact mitigation assessment (SIMA). A new NEBA methodology. IPIECA. Adrian Spillcon -konferenssi, Opatija, Kroatia 10.5.2020.

Taylor, P., Cramer, M. & Cox, R. 2018. Introducing spill impact mitigation assessment (SIMA) for oil spill strategy development. Interspill 2018 Conference, Lontoo 13.3.2018. Conference paper. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.interspill.org/previous-events/2018/13March2018/index.php> [viitattu 6.11.2020].

LIITE 1 Torjuntamenetelmien hyötyanalyysi – Vertailumatriisi*

Öjylle altistuvat kohteet	Perustapaus			Vaihtoehto 1			Vaihtoehto 2			Vaihtoehto 3		
	”Ei tehdä mitään”			Puomitus ja keräys merellä			Dispersantit			Rantatorjunta		
	Vaikutus	Pisteet PO	Muutos M1	Pisteet P1 (PO x M1)	Muutos M2	Pisteet P2 (PO x M2)	Muutos M3	Pisteet P3 (PO x M3)	Vaikutus	Muutos	Pisteet P3 (PO x M3)	
Pintavesi	kohtalainen	3	+1	3	+1	3	+2	6				
Välivesi	kohtalainen	3	0	0	-3	-9	0	0				
Merenpohja	neutraali	1	0	0	-3	-3	+1	1				
Ilma	neutraali	1	0	0	+1	1	+2	2				
Rantaviiva												
hiekkaranta	kohtalainen	3	+2	6	+2	6	+2	6				
ruovikko	suuri	4	+3	12	+3	12	+2	8				
kallioranta	lievä	2	+1	2	+1	2	+2	4				
Eryiskohde												
uhanalainen lajiesiintymä	suuri	4	+3	12	+3	12	+1	4				
Natura-alue	suuri	4	+3	12	+2	8	+2	8				
Sosioekonominen kohde												
vedenotamo	suuri	4	+3	12	-3	-12	-1	-4				
kalankasvattamo	lievä	2	+3	6	-3	-6	+1	2				
uimaranta	kohtalainen	3	+3	9	+3	9	+2	6				
muu virkistysalue	lievä	2	+3	6	+3	6	+2	4				
Kulttuurisesti merkittävä kohde												
linnakesaari	kohtalainen	3	+3	9	+3	9	0	0				
Pisteet yhteensä				89		38		49				
Järjestysnumero				1.		3.		2.				

* Analyysi on tehty kuvitteelliselle öljyvahinkoskenaariolle, jolloin vaikutus- ja muutosarvoihin tulee suhtautua fiktiivisinä.

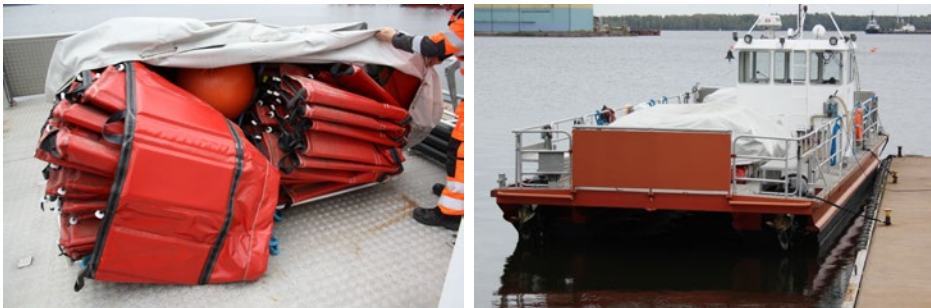
ÖLJYNTORJUNTAPUOMIN SELVITYS

Justiina Halonen & Simo Norema (2020)

Tähän artikkeliin on koottu ohjeistusta öljyntorjuntapuomien laskuun ja selvittämiseen. Puomien selvitystä kohteessa edeltää puomien siirto varastosta tai varikolta niiden lastaamiseksi alukseen tai muuhun kuljetusvälineeseen. Puomien siirto- ja selvitystavat riippuvat puomityypistä ja niiden varastointitarkoituksista eli siitä, säilytetäänkö puomia esimerkiksi puomikontissa vai rullakehikoilla. Vahinkopaikan etäisyys torjuntavarikosta tai muusta kalustovarastosta vaikuttaa siihen, mikä on tarkoituksenmukaisin tapa kuljettaa tarvittava puomimäärä kohteeseen.

PELASTUSLAITOSTEN PUOMIKALUSTO

Pelastuslaitoksilla käytettävissä olevat öljynrajoituspuomit ovat tyypillisesti aitapuomeja, verhopuomeja tai expandipuomeja. Puomit säilytetään usein siirtolavoilla, ripustuskehikoissa, kaseteilla tai rullakehikoissa. Siirtolavakontit ovat helpoimmin siirrettävissä koukkulava-autolla, ripustuskehikot ja rullakehikot taas pyöräkuormaajalla, trukilla, autonosturilla (Henriksson 2018, 17) ja aluksen omilla nostolaitteilla. Lisäksi pikapuomit on varastoitu laveteille, joista ne voidaan selvittää suoraan mereen. Osassa pelastuslaitoksia puomeja on myös valmiiksi varastoituina kuljetuslautan kannelle siirrettävien lavettien päällä, kuten kuvassa 1.



Kuva 1. Neljä sadan metrin puomia ankkurointitarvikkeineen varastoituina siirrettävien lavettien päällä kuljetuslautan kannella (kuvat: Justiina Halonen 2020).

Ripustuskehikoissa puomia on 100 metriä ja konteissa vaihtelevasti 250–600 metriä. Rullakehikoissa avomeripuomia on 200 metriä ja expandikaseteilla tyypillisesti 200 metriä. Siirtolavakonteissa on valmiiksi pakattuna myös tarvittava ankkurointivarustus. (Rintala 2011, 37; Henriksson 2018, 12–14.) Muutoin puomitukseen tarvittavat ankkurointitarvikkeet tulee kerätä ja lastata aluksiin mukaan.



Kuva 2. Puomia siirtolavakontissa ja ripustuskehikossa (kuvat: Mikko Pitkäaho ja SÖKÖ II).

PUOMIEN SIIRROT

Pelastuslaitosten öljyntorjuntavarikot ja tarvikevarastot on pyritty sijoittamaan riskialueiden läheisyyteen. Suurin osa varastotiloista on kuitenkin sijoitettuna niin, että puomien siirto rantaviivalle tai laiturille edellyttää siirtokuljetusta joko kuorma-autoilla, trukeilla (Henriksson 2018, 17) tai pyöräkuormaajilla. Kuljetukset hoidetaan joko pelastuslaitosten tai kuljetusyritysten kalustolla. Suuressa öljyvahingossa tarvittava puomikalusto kerätään useammasta varastosta ja kuljetetaan maantiekuljetuksina lähimpään lastausatamaan (Henriksson 2018, 18). Torjuntakaluston maantiekuljetuksia käsitellään manuaalin vihkossa 15.



Kuva 3. Puomikehikoiden lastausta (kuvat: Justiina Halonen 2018 ja Kymenlaakson pelastuslaitos).

Puomien maantiekuljetus on merikuljetusta nopeampaa etenkin, jos keliolosuhteet ovat huonot. Tästä syystä merikuljetukset pyritään pitämään mahdollisimman lyhyinä (Henriksson 2018, 19).

Jos puomi hinataan kohdealueelle rannasta, tulee huomioida hinauksen vaatima aika sekä tehtävän alukselta edellyttämä koneteho. Puomin siirtohinaukseen tarvittava koneteho riippuu hinattavan puomijatan pituudesta, puomin syväydestä sekä hinausnopeudesta. Koneteho voidaan laskea kaavalla 1. Kaavassa on pyritty huomioimaan aluksen vetolaitteen hyötysuhteen huononeminen siirryttäessä normaalista ajonopeudesta alhaisempiin hinausnopeuksiin. (Veriö 1991, 176, Rintalan 2011, 35 mukaan.)

$$P = 0,2 \times L \times H \times V^3 \quad (1)$$

jossa

P = moottorin teho (hv)

L = puomin pituus (m)

H = puomin vedenalaisen osan korkeus (m)

V = hinausnopeus (solmua).

Koneteho ei kuitenkaan ole ainoa määrittävä tekijä, vaan alukselta vaaditaan myös hyvät hinausominaisuudet, joita on hyvä kokeilla ennen varsinaista, oikeaa tehtävää (Myrén 2020). Käytännössä hinausnopeus jää 1–4 solmuun, jolloin puomien siirtohiniaus on aikaa vaativa toimenpide. Hinausnopeus tulee pitää alhaisena myös puomiin kohdistuvien voimien vuoksi, jottei puomi repeydy. Erityyppisille puomeille on määritelty omat maksimihinausnopeutensa. Hinaukseen voidaan käytännössä ottaa 200–400 metriä puomia. Hinaus sitoo kaksi alusta: sekä hinaavan että varmistavan aluksen hinauksen perässä. (Myrén 2020.)

Puomin hinauksessa käytetään vetopäätä. Jos puomia on kuitenkin jostakin syystä hinattava ilman sitä, hinausköysi kiinnitetään puomin alahelmassa olevaan painolastikettinkiin. (Henriksson 2018, 16.)

Myös ilmakuljetusta voidaan käyttää. Se kuitenkin edellyttää puomilta pakkaustapaa, joka mahdollistaa puomipaketin noston ja paketin sujuvan purkautumisen vedessä. Tämä toteutuu pääasiassa expandipuomeilla. Periaatteessa myös alumiinikehikoilla olevien puomien kuljetus ulkosaaristoon rannalle tai luodoille on mahdollista. Puomin selvittäminen ja asemointi vaativat kuitenkin aina aluskalustoa, jolloin ilmakuljetus tuonee lisäarvoa vain erityistilanteissa. Ilmakuljetuksen tehokkuutta vähentää se, että kerralla siirrettävän puomin määrä on suhteellisen vähäinen, noin 100 metriä (Myrén 2020).

PUOMIEN LASTAAMINEN TORJUNTA-ALUKSIIN

Aluksen kannelle saadaan keskimäärin 200–600 metriä aitapuomia sekä niiden edellyttämät kaksi ankkurointipakettia (päätyankkurit, ankkuripoijut ja köysiputket). Loput ankkurointitarvikkeet lastataan ankkuroivaan alukseen. Samalla kun puomia laskostetaan kannelle, siihen voidaan kiinnittää valmiiksi ankkuripoijun väliköydet suunnitelluin välimatkoin. Aluksen lastaamiseen menee noin 30 minuuttia alusta kohden.



Kuva 4. Puomin lastausta alukseen. Puomi tulee aluksen kannelle lastattaessa laskostaa siten, että se purkautuu esteettä (kuvat: Kymenlaakson pelastuslaitos).

Puomia ei yleensä kannata lastata alukseen kehikkoineen vaikka se lastausvaiheessa olisikin hieman nopeampaa, sillä kehikot vievät runsaasti kansitilaa. Kehikoilta purettuina puomeja saadaan laskostettua kannelle enemmän ja niiden selvittäminen kohteessa on nopeampaa ja turvallisempaa. Kehikot myös hankaloittavat kansityöskentelyä. Lisäksi kansitilan ollessa käytössä alus ei ole valmiina muuhun tehtävään, kuten aloittamaan keräystoimintaa välittömästi puomin laskun jälkeen.

Ensilähtöön tarvittavat puomit lastataan alusten kannelle lähtösatamassa. Puomitäydennystä ja huoltoa varten valitaan torjunnan alkuvaiheessa vahinkoalueen läheisyydestä puomien ja muun kaluston laskuun soveltuva satama. Näitä logistisia pisteitä on kartoitettu myös etukäteen. Mitä kattavampi pisteiden verkosto on, sitä lyhyemmiksi siirtymät merellä jäävät.

PUOMIN LASKUPAIKAN VALINTA

Torjunnan alkuvaiheessa on kriittistä löytää vahinkoalueen läheisyydestä puomien ja muun kaluston laskuun soveltuva satama. Valitussa satamassa tulee olla kantava laituri tai sellaisen puuttuessa riittävän syvä ranta, jotta alukset pääsevät mahdollisimman lähelle. Kantavuuden ja pinnoitteen tulee kestää raskaan kaluston, esimerkiksi koukkulava-ajoneuvon tai pyöräkuormaajan, paino ja konttien siirtely. Alueella tulee olla tilaa ajoneuvon kääntymiselle, kontin lastaamiselle ja purkamiselle sekä mieluiten useamman kontin väliaikaiselle säilyttämiselle. (Rintala 2011, 33; Hirvilampi 2017, 9.)

PUOMIN LASKU RANNASTA VETEEN

Aitapuomi selvitetään rannasta veteen yleensä joko kontista tai ripustuskehikosta. Jotta työskentelytilaa jää riittävästi, kontti tai ripustuskehikko kannattaa sijoittaa noin 5–10 metrin etäisyydelle rantaviivasta. Ennen puomin purkamista poistetaan kontin tai ripustuskehikon alaosaan sijoitetut ankkurointivarusteet. (Henriksson 2018, 33.)



Kuva 5. Työskentelytaso helpottaa puomin purkamista (kuva: SÖKÖ II).

Ennen puomin purkamista tulee varmistua, että kehikko, kontti tai kela on tukevalla alustalla ja tarvittaessa kiinnitetty alustaan.

Puomin purkautumista joudutaan usein avustamaan käsin ja puomia ohjaamaan tai nostamaan laskun sujuvoittamiseksi (Henriksson 2018, 33).

Veneramppi tai -luiska sekä liukusuoja helpottavat puomien siirtoa veteen (kuva 6). Kitkaa ja puomin hankautumista vähentävänä liukusuojana voidaan käyttää esimerkiksi kumimattoa tai vanhaa puomia tai putkikourua, kivikkorannassa myös kivet ylittävää levyä.



Kuva 6. Puomin laskua mereen veneramppia ja kitkaa pienentävää liukusuojaa pitkin (kuva: Justiina Halonen 2018).

Expandi- ja raskaat meripuomit (Ro-Boom, HDB) säilytetään rullakehikoilla. Meripuomit ovat raskaita: 200 metriä 120–130-senttistä neopreenipuomia painaa rullakehikkoineen noin 2 200–2 300 kiloa (Henriksson 2018, 13; Myrén 2020). Tästä syystä meripuomit on yleensä selvitettävä maista tai suurten alusten kansilta. Ennen purkua tulee varmistua, että kehikko on kiinni alustassaan. Kiinnityksen merkitys korostuu kaltevilla pinnoilla ja kun rulla loppua kohden kevenee. Erityisesti se tulee esiin tilanteissa, joissa puomia täyttävät henkilöt toimivat rullakehikon ja vesirajan välissä (ks. kuva 8). Puomia avataan rullakehikolta hitaasti hydraulikoneikolla. Turvallisuuden vuoksi purkautumista ei tule avustaa käsin (Henriksson 2018, 33).



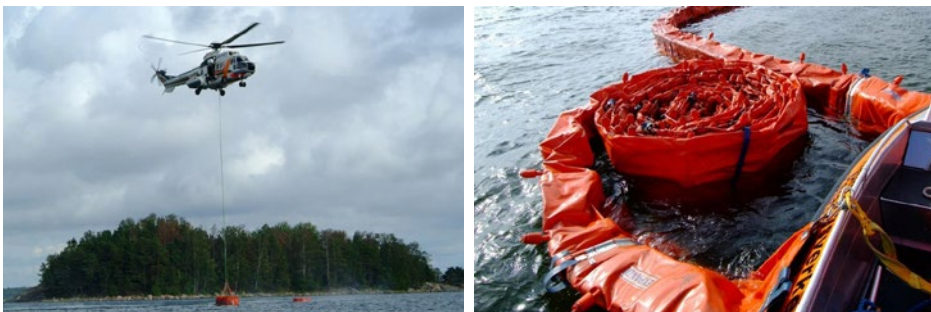
Kuva 7. Avomeripuomia rullakehikoilla. Huomaa oikeanpuoleisessa kuvassa rullakehikon varmistuskiinnitys. (kuvat: Justiina Halonen 2018 ja 2019.)

Itsetäyttyvään expandipuomiin kiinnitetään tässä vaiheessa väliköydet ja poijut. Lisäksi seurataan, että ilmaventtiilit toimivat oikein. Expandipuomin turvallinen lasku edellyttää noin 2–3 henkilöä. Ro-Boom-puomi vaatii väliköysien ja poijujen kiinnittämisen lisäksi ilmasäiliöiden täyttämisen. Täyttö tehdään ilmapuhaltimella, ja tehtävään tarvitaan vähintään kaksi henkilöä lisää. (Henriksson 2018, 33.) Ilmapuhaltimena käytetään joko selässä kannettavaa ”lehtipuhallinta” (ks. kuva 8) tai tarkoitukseen suunniteltua voimayksikköä, jossa on hydraulikkakoneisto ja ilmapuhallin. Puomin pakkaamiseen takaisin rullakehikkoon tarvitaan hydraulikkayksikköä. (Henriksson 2018, 13.)



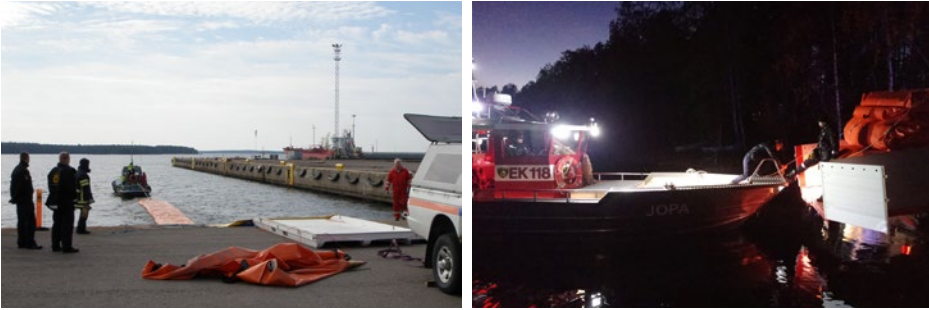
Kuva 8. Ro-Boom-avomeripuomin täyttäminen mereen laskettaessa (kuvat: Justiina Halonen 2018).

Expandipuomi voidaan selvittää myös meressä. Expandirulla vietään kohteeseen joko aluksella tai helikopterilla ja aukaistaan vedessä. Näin puomi saadaan levitettyä nopeasti. Expandipuomin ankkurointi on hieman työläämpää, sillä puomia tulee nostaa, jotta alahelman kiinnityspiste saadaan esille ankkurin väliköyden kiinnittämistä varten. (Henriksson 2018, 37.)



Kuva 9. Expandipuomirullan ilmakuljetus kohteeseen ja selvitys vedessä (kuvat: Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos).

Pelastuslaitoksilla on käytössä myös ns. pikapuomia, joka on yleensä lavetilla varastoitu, kokoonaitettu ja pussiin pakattu puomijata. Puomi voidaan hinata pussissaan kohteeseen, jolloin hinausnopeus voi olla tavanomaista suurempi. Puomi voidaan selvittää pussistaan hinaavasta aluksesta vapauttamalla.



Kuva 10. Pikapuomin laskua lavetilta ja kuorma-auton lavalta suoraan veteen (kuvat: Kymenlaakson pelastuslaitos ja Justiina Halonen).

PUOMIN SELVITYS

Puomi selvitetään veteen yleensä joko rannasta tai aluksen kannelta. Molemmissa tavoissa on laskettaessa varottava puomin kiertymistä pituusakselinsa ympäri. Kiertynyttä puomia on erittäin hankala – ellei mahdoton – oikaista, kun puomi on jo vedessä. (IMO 2005, 68; Halonen 2018, 350.) Ennen veteen laskemista puomijaksot liitetään yhteen, koska vedessä jo olevan puomin liitosten kiinnittäminen veneestä käsin on vaikeaa, hidasta ja vaarallistakin (U.S. Navy 1991, 22; Halonen 2018, 350). Käytännössä tämä ei aina ole mahdollista puomien tullessa paikalle useammassa erässä. Silloin jo vedessä olevan puomin pää nostetaan alukseen ja liitos seuraavaan puomiin kiinnitetään aluksen kannella (Henriksson 2018, 35).

Puomien selvittämiseen aluksista avoveteen tarvitaan vähintään kaksi alusta: laskeva alus ja ankkuroiva alus. Toinen aluksista laskee kannelle laskostettua puomia, johon kiinnitetään valmiiksi väliköydet ja -poijut. Toisessa aluksessa ovat valmiina väliankkurit kettinkeineen sekä köydet. (Henriksson 2018, 31.)

Puomitusta aloitettaessa puomin päähän kiinnitetään väliköydellä poiju ja ns. ankkuripaketti: ankkuriköysi, kettinki ja päätyankkuri (kuvat 11 ja 13). Kun alus on halutussa paikassa ja ankkuriköysi on mitoitettu oikeaan mittaan, lasketaan päätyankkuri (Henriksson 2018, 35). Kun päätyankkuri on laskettu, puomittava alus lähtee hitaasti liikkeelle ja antaa puomin purkautua veteen. Kannella työskentelevien tulee tässä vaiheessa noudattaa erityistä varovaisuutta.

Poijuja, joissa on valmiina ankkurointiväliköydet, kiinnitetään puomiväliköydellä puomiin sitä mukaa kuin puomia lasketaan. Ankkurointipoijut, tai vaihtoehtoisesti vain väliköydet,

kiinnitetään mieluiten 50 metrin välein. Puomiin on merkitty valmiiksi kiinnityspisteet. Vaihtoehtoinen käytäntö on, että vain väliköydet kiinnitetään. Silloin ne yleensä nostetaan roikkumaan puomin ylitse, jolloin köyden pää saadaan nopeasti ja helposti käsille (Ekholm s.a.).

Ankkurointivene poimii poijuun kiinnitetyn ankkuroinnin väliköyden tai nostaa ankkuripoijun veneeseen ja liittää siihen pitkän ankkuriköyden sulkurenkaalla tai sakkelilla. Ankkuriköyden purkautuminen varmistetaan vetämällä se valmiiksi ulos köysiputkesta. Puomia vedetään haluttuun muotoon ja oikealle paikalleen ja ankkuri heitetään veteen. Ankkuripoijuun on voitu kiinnittää kolmaskin köysi valmiiksi tilannetta varten, jossa on tarve lisätä ankkurien määrää.

Puomin liukuessa veteen seuraavan poijun ja väliköyden tulee olla valmiina kiinnitettäväksi. Tässä vaiheessa korostuvat toiminnan koordinaatio ja yhteistyön merkitys ruorimiehen ja kansimiehistön kesken: alusta voi sääolosuhteiden vuoksi olla erittäin haastavaa pitää täysin paikallaan, jolloin myös puomi saattaa liikkua. Jatkuva yhteydenpito tulee varmistaa. Siihen kannattaa hyödyntää näkö- ja puheyhteyden puuttuessa kansiradiota tai Virveä. (Henriksson 2018, 35.)

Kun puomi kannella alkaa loppua, puomin päähän kiinnitetään valmiiksi päätyankkurin paketti. Puomia kiristetään, mikäli mahdollista, ja ankkuri lasketaan vasta tämän jälkeen. (Henriksson 2018, 35.)

Tarvittaessa haetaan lisää puomia, joka yhdistetään aiempaan. Liittäminen tehdään nostamalla jo vedessä olevan puomin pää alukseen ja liittämällä se kannella uuteen puomiin. (Henriksson 2018, 35.)

HUOMIOITA TYÖTURVALLISUUDESTA

Tähän on koottu puomin selvittämisessä huomioitavia työturvallisuusohjeita. Yleiset ohjeet löytyvät SÖKÖSuomenlahti-manuaalin vihkosta 5A. Puomituksessa tulee huomioida sekä vahinkoaineesta että toimintaympäristöstä aiheutuvat turvallisuusriskit. Vahinkokohdetta lähestyttäessä toimitaan tehdyn riskinarvion pohjalta vaarallisen aineen onnettomuuden toimintaperiaattein. Turvallisuus varmistetaan pitoisuusmittauksin ja henkilökohtaisin suojavarustein. Kansityöskentelyssä tulee käyttää pelastautumispukua tai pelastusliivejä, kevytkypärää ja antistaattisia turvakenkiä. Puomia laskettaessa aluksen rampilla työskentelevien tulee olla kiinnitettynä turvaköydellä aluksen kaiteeseen tai asiaan tarkoitettuun kiinnityspisteeseen.

Merenkäynnissä tai voimakkaasti virtaavassa vedessä on harkittava turvaveneen sijoittamista torjunta-aluksen kaatumisen, henkilön veteen putoamisen ja vastaavien tilanteiden varalle (Nuka Research 2012, 14; Halonen 2018, 353).

Puomia laskettaessa erityistä huomiota on kiinnitettävä kommunikaatioon aluksen päällikön ja kansimiehistön välillä. On varmistettava, että kaikki ovat tietoisia tehtävistä toimista, kuten nopeuden lisäyksistä. Äkkinäisiä liikkeitä on vältettävä. Kannella toimivien tulee kiinnittää huomiota jalkojen sotkeutumisesta tai tarttumisesta köysiin tai ulosliukuvaan puomiin liittyvään vaaraan. Hinauksen tai nuottauksen aikana kannella ei tule oleskella.

Puomin nostossa, etenkin jos puomi on erittäin öljyinen, aluksen kannet ja ohjaamon lattia tulee suojata esimerkiksi rannansuojamatoilla. Suojaukseen tulee käyttää liukumaton materiaalia, joka tulee kiinnittää hyvin, jottei suojamateriaalista itsessään muodostu vaaratekijää. (Cedre 2012, 71–72; Halonen 2018, 354.)

Henkilövahinkoja tai puomivaurioita on tapahtunut eniten puomia ylös nostettaessa, ei sitä laskettaessa. Puomien ylös nostaminen on huomattavasti niiden laskua rankempaa ja edellyttää siis enemmän henkilöresursseja tai nostoa helpottavia apuvälineitä (ks. kuva 11). Tapahtuneisiin vahinkoihin on myötävaikuttanut aliresursointi. Tapaturma-alttiutta on arvioitu nostaneen myös operaation loppuvaiheessa ilmenevä väsymys ja siitä johtuva puomien huolimattomampi käsittely. Torjuntatoissa sattuneet tapaturmat ovat pääasiassa olleet sormi-, käsi- ja kyynärpäävammoja sekä selän rikkoutumisia. (U.S. Navy 1991, 26; Nuka Research 2012, 15; Halonen 2018, 353.)



Kuva 11. Puominostoon on käytettävissä myös apuvälineitä, jotka vähentävät työn kuormittavuutta (kuva: Teemu Veneskari, Kymenlaakson pelastuslaitos).

PUOMIEN PESU JA HUOLTO

Käytön jälkeen puomit tarkastetaan. Huonokuntoiset hävitetään asianmukaisesti öljyisenä sekajätteenä. Hyväkuntoiset ja uudelleen käytettävät puomit voidaan pestä, jos tarkoitukseen soveltuva pesupaikka on löydettävissä. Pesupaikoiksi soveltuvat öljyisten vesien käsittelyyn luvitettu telakat ja pesuhallit sekä alueet, joissa öljyisten pesuvesien talteenotto on helposti järjestettävissä (Kinnunen & Lajunen 2010, 27–30; SÖKÖ 2011, 30–31.)

Puomit pestään painepesurilla mietoa liuotinta käyttäen riippuvassa asennossa kändensijoistaan tai nostopisteistään ylös nostettuina. Sen jälkeen ne huuhdotaan huolellisesti ja kuivataan. (SÖKÖ 2011, 33; Keränen & Jolma 2018, 52.) Pesussa voidaan hyödyntää myös pelastuslaitoksilla olevia, kontteihin rakennettuja puominpesulaitteita. Niitä tosin on vain kaksi. Puomikontit soveltuvat expandipuomeille; niiden hyödynnettävyys aitapuomin pesuun on todettu huonoksi (Saarinen 2020). Pesukontissa on hydraulipuristin, jonka tarkoitus on puristaa ilma pois expandipuomista ja syöttää puomia eteenpäin harjapesuriin. On mahdollista, että pienellä hydraulipuristimen muutostyöllä pesukontti saattaisi soveltua myös muille puomityypeille (Kinnunen & Lajunen 2010, 21–22).

Pesu ja huuhtelu tulee tehdä huolellisesti, sillä esimerkiksi puomin taitteisiin jäävä öljy tai pesuliotin saattavat haurastuttaa puomimateriaalia, erityisesti sen ompeleita tai tikkauksia.



Kuva 13. Länsi-Uudenmaan puominpesukonttia 1/2 (kuva: Melinda Pascale 2008, SÖKÖ II).



Kuva 14. Länsi-Uudenmaan puominpesukonttia 2/2 (kuva: Melinda Pascale 2008, SÖKÖ II).

Puomi voidaan pakata tai kelata varastoitavaksi vasta sitten, kun se on todettu täysin kuivaksi. Puomille tehdyt huoltotoimet ja pesut sekä puomin käyttökerrat merkitään puomitaskussa olevaan puomikorttiin ja/tai öljyntorjuntavarikon varastonhallintajärjestelmään. (Keränen & Jolma 2018, 52.)

LÄHTEET

Cedre. 2012. Involvement of sea professionals in spill response. Operational guide. Centre of Documentation, Research and Experimentation on Accidental Water Pollution.

Ekholm, L. Puomiohjepiirros. Öljyntorjunnan koulutusmateriaali. Power Point -esitys. Itä-Uudenmaan pelastuslaitos.

Halonen, J. 2018. Öljyntorjunta sisävesillä – puomitustaktiikat ja -tekniikat. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 319–360. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:IS-BN:978-952-344-138-5> [viitattu 13.9.2019].

Henriksson, S. 2018. Öljyntorjuntapuomiopas Länsi-Uudenmaan pelastuslaitokselle. Pelastusopisto. Alipäällystön koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Hirvilampi, T. 2017. Logistiikka öljyntorjunta-alueen rannikolla. Satakunnan ammattikorkeakoulu. Logistiikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2017052510275> [viitattu 13.9.2019].

IMO. 2005. Manual on oil pollution. Section IV: Combating oil spills. Lontoo: International Maritime Organisation.

Keränen, O. & Jolma, K. 2018. Öljypuomiopas. Öljyntorjuntarajoituspuomien määrittely sisävesi- ja rannikkoalueilla. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2018. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Kinnunen, J. & Lajunen, T. 2010. Öljyisen kaluston puhdistus ja huolto suuressa alusöljyvahingossa. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Merenkulku. Opinnäytetyö.

Myrén, A. 2020. Asemamestari. Tiedonanto 22.9.2020. Kymenlaakson pelastuslaitos.

Nuka Research. 2012. Massachusetts geographic response plan tactics guide.

Rintala, M. 2011. Satakunnan pelastuslaitoksen öljyntorjunnan kehittäminen alusöljyvahingoissa. Pelastusopisto. Palopäällystön koulutusohjelma. AMK-opinnäytetyö.

Saarinen, S. 2020. Palomestari. Tiedonanto 5.10.2020. Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos.

SÖKÖ. 2011. Merikuljetukset ja kalustohuolto alusöljyvahingossa. Vihko 14. SÖKÖ II -manuaali. Ohjeistusta alusöljyvahingon rantatorjuntaan. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisu. Sarja A. Oppimateriaali 31. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

U.S. Navy. 1991. Oil spill response. Ship salvage manual. Volume 6. 0300-A6-MAN-060. Naval Sea Systems Commands.

LIITE 1 Öljypuomin selvitys

	<p>Varaa puomittavaan alukseen riittävä miehistö ja seuraavat välineet:</p> <ul style="list-style-type: none"> – puomia niin paljon kuin alukseen järkevästi mahtuu – päätyankkurit, poijut ja köydet – väliankkuroinnin väliköydet ja poijut, 50 tai 100 metrin välein puomimäärän mukaan – tarvittavat sakkelit tai sulkurenkaat.
	<p>Varaa ankkuroivaan alukseen riittävä miehistö ja seuraavat välineet:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ankkurit 50 tai 100 metrin välein puomimäärän mukaan – köyttä ankkurien määrän ja veden syvyyden suhteen riittävästi (3-5 kertaa veden syvyys).
	<p>Siirry suunniteltuun paikkaan ja aloita puomitus joko päätyankkuroinnilla tai kiinnittämällä puomi ankkuritappiin tai maihin (apuvene).</p> <p>Aloita puomin levitys.</p>
	<p>Laske puomi hitaasti huomioiden tuulen suunta, jotta puomi saadaan halutulle paikalle. Kiinnitä puomiin laskuvaiheessa väliköydet ja poijut joko 50 tai 100 metrin välein, tilanteesta riippuen.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Poijut taktiikan mukaiselle puolelle!
	<p>Suorita puomin ankkurointi mahdollisimman nopeasti ja oikealta puolelta, jotta puomi asettuu haluttuun paikkaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nosta poiju alukseen ja kiinnitä ankkurointiköysi. – Vedä köysi tiukalle ja laske ankkuri. – Pimeään aikaan aseta puomiin valot. – Tarkista ankkureiden pitävyys ja puomin asento.

Kuvat: Kymenlaakson pelastuslaitos.

ÖLJYNTORJUNTAPUOMIN ANKKUROINTI

Justiina Halonen (2020)

Tähän artikkeliin on koottu ohjeistusta öljyntorjuntapuomien ankkurointiin. Toimintatapoja ankkuroida ja muodostaa ankkurointipaketteja on yhtä monta kuin on pelastuslaitoksiakin. Tämän ohjeen on tarkoitus olla kokoava ja esimerkinomainen.

Ankkuroinnin tarkoituksena on varmistaa puomituksen pysyvyys sille suunnitellussa paikassa ja siinä muodossa, joka on taktiikan kannalta nähty tarkoituksenmukaiseksi. Ankkurointi tehdään, kun on jokin torjuntalinja, joka päätetään pitää. Ankkuroinnin tarvetta ja yksittäisten ankkurien määrää ohjaavat halutun puomimuodostelman lisäksi ympäristön olosuhteet sekä käytettävissä olevat ajalliset ja kalustolliset resurssit. Suurimman kuormituksen puomitukseen aiheuttavat Suomenlahdella tuuliolosuhteet.

Ankkurointivälineet lastataan tehtävälle lähteviin aluksiin. Ensilähdössä yhden aluksen kannelle saadaan keskimäärin 200–600 metriä aitapuomia ja niiden päätyankkuroinnin edellyttämät kaksi ankkurointipakettia (Myrén 2020). Loput ankkurointitarvikkeet lastataan ankkuroivaan alukseen. Tätä ankkurimäärää täydennetään tarpeen mukaan.

ANKKUROINTIVÄLINEET

Ankkurointivälineet on yleensä koottu ankkurointipaketeiksi. Paketti koostuu pelastuslaitoksesta riippuen 15–30 kilon ankkurista (Ro-Boom-puomeilla noin 150 kg), jossa on 3–5 metriä ankkurikettinkiä, 20–30 metristä köysiputkeen pakattua (esimerkiksi 18 mm:n) ankkuriköyttä sekä ankkuripoijusta, johon on avattavalla sulkurengaalla kiinnitetty 3–5 metriä pitkä puomin väliköysi. Poijuun on voitu lisäksi kiinnittää kaksi kiinteää, noin kolme metriä pitkä ankkuroinnin väliköyttä, joihin ankkurointiköysi myöhemmin liitetään (ks. kuva 1).



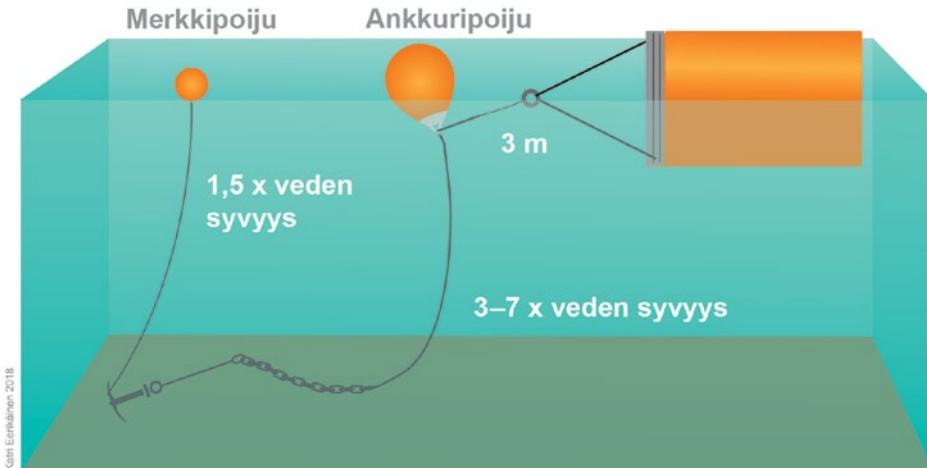
Kuva 1. Esimerkki ankkurointipaketista. Poijuun voidaan kiinnittää valmiiksi kolme köyttä. Kaksi köysistä on kiinteästi sakkeleilla kiinnitetyjä varsinaisia ankkuriköysiä, ja puomiin kiinnitettävässä väliköydessä on molemmissa päissä avattavat sulkurenkaat. (kuvat: Justiina Halonen 2020)



Kuva 2. Toinen esimerkki ankkuripaketista: ankkurointipoiju, rengasankkuri, ankkurikettinki, köysiputki, jossa sisällä ankkuriköyttä, sekä väliköysi. Nykyisin köysiputkien päissä olevat sakkelit on korvattu sulkurenkailla. (kuva: Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos)

Yksi ankkuripaketti on tarkoitettu 50–100 metrin välein tehtävää yksinkertaista ankkurointia varten, jolloin 200 metrin puomitukseen tulee varata 3–5 ankkurointipakettia. Jos käytetään kahta päätyankkuria, ankkuripakettien määrä nousee 5–7 pakettiin. Lisäksi usein on tarpeen ankkuroida puomitus molempiin suuntiin, ja tätä tupla-ankkurointia varten varataan omat ankkurit ja köydet.

Perusankkurointipaketin lisäksi osassa pelastuslaitoksia käytetään erillistä, ankkuriin kiinnitettävää nostoköyttä, joka merkitään merkkipoijulla (kuva 3). Merkkipoijusta käytetään myös nimitystä peräpoiju. Ankkuroinnin voi suorittaa myös ilman nostoköyttä. Tätä toimintatapaa suosivat pelastuslaitokset ovat nähneet vähentyneen köysi- ja poijumäärän olevan nostoköydestä saatavaa etua suurempi.



Kuva 3. Puomin ankkurointi: päätyankkurin kiinnitys sekä väliankkuroinnin kiinnitysköydet. Ankkuriköysi kiinnitetään ankkuripoijuun, jolloin puomi ei menetä kelluvuuttaan. Ankkuripoiju on kiinni puomissa väliköydellä. Ankkurin nostoköyteen kiinnitetään erillinen merkkipoiju, jotta ankkurin paikantaminen ja nosto helpottuvat. Merkkipoijun tulee olla niin pieni, ettei se vaikuta nostaen ankkuriin. Pimeällä puomi tulee lisäksi merkitä valopoijuilla. Huomaa väliankkuroinnin kiinnitysköyden nosto puomin päälle helposti saataville. (kuva: Vikoma s.a, grafiikka Katri Eerikäinen 2018)

Lisäksi pimeään vuodenaikaan puomi tulee valaista merkkivaloilla, ettei siitä aiheudu vaaraa. Puomista löytyy yleensä taskut puomivaloille, tai vaihtoehtoisesti puomitukset merkitään valopoijuilla.



Kuva 4. Puomivalot ja valotasku puomissa (kuvat: Kymenlaakson pelastuslaitos).

Ankkuriköyttä on hyvä olla noin 3–7 metriä veden syvyyden verran ja ankkurin nostoköyttä taas noin 2–3 metriä veden syvyyttä enemmän. Ulkomaisissa ohjeissa, kuten U.S. Coast Guard (2001, 67) ja Environment Agency ym. (2009, 7), nostoköyden pituudeksi ohjeistetaan puolitoista kertaa veden syvyys. Näin se on referoitu myös SÖKÖSaimaan raportteihin (Halonen 2018, 352). Kilpeläisen (2020) ja Myrénin (2020) mukaan 1,5-kertainen nostoköysi on kuitenkin aivan liian pitkä ja aiheuttaa vaaran köysien sotkeutumisesta aluksen vetolaitteisiin.

Ankkurin nostoköyden tarkoitus on helpottaa puomituksen kiristämistä ja ankkurin irtaamista nostovaiheessa (vedon suunta). Ankkurin nostoköyteen kiinnitetään merkkipoiju, joka helpottaa ankkurin paikantamista. Merkkipoijun tulee olla niin pieni, ettei se vaikea nostaen ankkuriin. (U.S. Coast Guard 2001, 67; Environment Agency ym. 2009, 7; Halonen 2018, 352.) Merkkipoijun tulee myös olla väriltään tai muutoin ankkuripoijusta poikkeava (ExxonMobil 2014, 5–29; Halonen 2018, 352), ettei synny sekaannuksen vaaraa. Öljyntorjuntaharjoituksissa on havaittu, että ankkurien nosto on käytännössä haasteellista ilman erillistä nostoköyttä ja merkkipoijua silloin, kun noston suorittavat eri henkilöt kuin ankkuroinnin (Haapasaari 2016, 41; Halonen 2018, 352).

Ankkuriköyden pituus määräytyy vesisyvyyden ja aallokon perusteella. Tyyneissä vedessä ankkuriköyden pituudeksi riittää noin kolme kertaa veden syvyys, suojaisissa vesissä noin viisi ja avoimilla vesialueilla aallokossa noin seitsemän kertaa veden syvyys. (IMO 2013, 35; ExxonMobil 2014, 5–29; Keränen & Jolma 2018, 27; Halonen 2018, 352.) Jos köydet eivät ole riittävän pitkiä, puomi ei pääse myötämään aallokkoa riittävästi. Jos köydet taas ovat liian pitkät, puomituksen muoto on hankala luoda ja ylläpitää. Ankkuriköyden kiinnittäminen ankkuripoijuun estää suoraan puomiin kohdistuvaa vetoa. (ITOPF 2014, 9; Halonen 2018, 352.) Ankkuripoijun ja puomin välille annetaan väliköyttä noin 3–5 metriä (Ekholm s.a.; U.S. Coast Guard 2001, 67; Halonen 2018, 352). Myös väliankkuroinnit tehdään ankkuripoijujen kautta (Halonen 2018, 352).

Taulukko 1. Tarvittava ankkuriköyden pituus (Keränen & Jolma 2018, 27).

Olosuhteet	Ankkuriköyden pituus
Tyyni vesi	3 × vesisyvyys
Suojaiset vedet, kuten rannikko ja saaristo	5 × vesisyvyys
Avomerialuosuhteet	7 × vesisyvyys

On tärkeää, että ankkuroinnin väliköysi kiinnitetään puomiin oikeasta kohdasta. Väliköysi kiinnitetään merkittävään ankkuroinnin kiinnityspisteeseen, joka yleensä on alahelman painolastikettingissä. Vetopään lenkkiin köyttä ei suositella kiinnitettävän, sillä vaikka ankkurin veto kohdistuu poijuun, se siirtyy siitä puomiin ja voi vääntää puomia epäedulliseen asentoon. Puomipäädyissä kiinnitys tehdään vetopään alakettinkiin. Silloin tulee varmistaa, että kettinki on kiinnitetty myös puomiin, jotta vetopää ei repeä.

ANKKURITYYPIT

Pelastuslaitokset ovat hankkineet aikojen saatossa kukin erilaisia ankkureita. Käytettävissä olevista ankkurityypeistä voidaan mainita muun muassa levyankkurit, kuokka-ankkurit ja rengasankkurit. Naara-, aura- ja tukkiankkureita ei juurikaan käytetä.



Kuva 5. Eri ankkurityyppejä. Ylhäällä kuokka-ankkureita (ns. Bruce). Alhaalla vasemmalla rengasankkuri ja oikealla levyankkuri. (kuvat: Justiina Halonen ja Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos)

Levyankkurissa, ns. Danforthissa, on siivekkeet, jotka pyörähtävät varren ympäri sitä laskettaessa ja joiden ansiosta ankkuri varastoituu litteänä. Levyankkuri soveltuu käytettäväksi pehmeissä pohjissa, kuten muta- ja hiekkapohjissa, mutta se luistaa ruohikkoisessa tai leväisessä pohjassa. (Antila 2012, 8.)

Kuokka-ankkurit, ns. Bruce-ankkurit, toimivat kohtuullisen hyvin kivi- ja hiekkapohjilla mutta eivät kasvustoisilla pohjilla (Antila 2012, 9). Bruce-ankkuri on yhtenäistä valukappaleta, jolloin siinä ei ole liikkuvia osia, joiden väliin esimerkiksi sormet voisivat jäädä. Työturvallisuus ja ankkurityypin vaatima kapeampi tila mainitaan valintaperusteiksi tätä ankkurityyppiä käytettävissä pelastuslaitoksissa (Myrén 2020).

Eri ankkurimalleilla on erilainen pitokyky erilaisissa pohjaolosuhteissa. Yleistäen voidaan sanoa, että teräväkärkisillä ankkurimalleilla on paras pitokyky pehmeissä pohjissa, sillä ne tunkeutuvat pohjamateriaaliin hyvin. Kalliopohjalla ja ruohikkoisessa pohjassa miltei kaikki ankkurit luistavat. Parhaiten ankkurit pitävät kovassa mudassa, savessa tai hiekassa ja huonoiten pehmeässä mudassa, sorassa tai kivistä. Kovassa pohjassa ankkuri ei pysty pureutumaan, jolloin pitävyys edellyttää painoa. Bruce- ja Danforth-ankkurit ovat yleistyneet, koska ne tarjoavat paremman pidon painoon nähden. (Antila 2012, 14.)

ANKKURITARPEEN ARVIOINTI

Tarvittavien ankkureiden määrä riippuu puomitukseen kohdistuvasta kuormituksesta. Kuormitusta aiheuttavat merivirrat ja tuuli. Niiden vaikutus puomitukseen on erilainen eri puomityypeillä, ja siksi ankkuritarve tulee arvioida tapauskohtaisesti. (U.S. Navy 1991, 22; Keränen & Jolma 2018, 25; Halonen 2018, 351.) Seuraavaksi on esitetty laskutapoja, joita voidaan käyttää ankkurimäärän arviointiin.

Merivirrat ovat Suomenlahdella yleensä kohtuullisia, ja tuulen voidaan arvioida olevan merkittävämpi puomitusta kuormittava tekijä. Puomin suuri tuulipinta-ala vaatii siten myös ankkurilta hyvää pitoa (Antila 2012, 17).

Tuulikuorma F_w [kg], joka muodostuu puomituksen poikkisuuntaan puomin vedenpinnan yläpuolella olevaan pystypintaan A_f [m²] kohtisuorasti vaikuttavasta tuulesta V_w [solmua], voidaan laskea seuraavan kaavan (1) avulla:

$$F_w \text{ [kg]} = 26 \times A_f \text{ [m}^2\text{]} \times (V_w \text{ [kn]} / 40)^2 \quad (1)$$

jossa

F_w = tuulikuorma puomituksen poikkisuuntaan kiloina [kg]

A_f = puomin varalaidan eli vedenpinnan yläpuolisen osan pinta-ala neliömetreinä [m²]

V_w = tuulen nopeus solmuina [kn].

Kaava on esitetty lähteessä Antila (2012, 17) sekä tuulikuorman Newtonina antavana lähteessä Keränen & Jolma (2018, 25). Kaavaa käyttäen voidaan laskea, että 100 metriä pitkään puomiin, jonka varalaidan korkeus on 0,5 metriä, kohdistuu 325 kilon tuulikuorma kohtisuorassa 20 solmun tuulella:

$$F_w = 26 \times (0,5 \times 100) \times (20/40)^2 = 325 \text{ kg}$$

Virtauskuorma F_c [kg] muodostuu puomin vedenalaisen pystypintaan A_s [m²] kohtisuorasti vaikuttavasta virtauksesta V_c [kn], jota voidaan arvioida kaavalla (2):

$$F_c \text{ [kg]} = 26 \times A_s \text{ [m}^2\text{]} \times (V_c \text{ [kn]})^2 \quad (2)$$

jossa

F_c = virtauskuorma puomituksen poikkisuuntaan kiloina [kg]

A_s = puomin helman eli vedenpinnan alapuolisen osan pinta-ala neliömetreinä [m²]

V_c = virtausnopeus solmuina [kn].

Näin ollen 100 metrin pituiseen puomiin, jonka helman korkeus on 0,6 metriä, muodostuu 0,3 solmun virrassa 140,4 kilon virtauskuorma:

$$F_c = 26 \times (0,6 \times 100) \times (0,3)^2 = 140,4 \text{ kg}$$

Jos sekä tuuli että merivirta vaikuttaisivat samaan suuntaan, edellä kuvattujen esimerkkien yhteiskuorma olisi 465,4 kiloa. Harvoin on kuitenkaan tarkoituksenmukaista asettaa puomitusta täysin kohtisuoraan virtaus- ja tuulisuuntaa vastaan, vaan kuormitusta vähennetään suuntauskulmilla. Näin ollen kaavoista saatavat arvot ovat todellisuutta suurempia ja niiden voidaan ajatella sisältävän riittävän varmuuskertoimen. Voi kuitenkin olla järkevää arvioida ankkurien määrää suurimpien alueella odotettavissa olevien tuulennopeuden ja merivirtojen perusteella, ei siis puomitushetkellä vallitsevien olosuhteiden mukaan (Nuka Research 2012, 9; Halonen 2018, 351–352) – etenkin, jos puomituksen on tarkoitus jäädä pidemmäksi aikaa ja se sijaitsee kauempana merellä.

Taulukko 2. Danforth-ankkurin pitoarvoja eri pohjalaaduille (Keränen 1993, 18, Antilan 2012, 18 mukaan).

Ankkuripaino (kg)	Kuormituksen pito (kg)		
	Muta	Hiekka	Savi
15	200	250	300
25	350	400	500
35	600	700	700

Ankkurin luistaminen muuttaa puomitusta, sille suunniteltua muotoa tai suuntauskulmaa, mikä saattaa johtaa öljyn karkaamiseen (U.S. Coast Guard 2001, 67; Halonen 2018, 351). Tästä syystä ankkurikettingin tulee olla riittävän pitkä; yleensä ketju on se, joka antaa pidon, ei niinkään ankkuri.

Kuormituksen lisäksi ankkuritarpeeseen vaikuttaa puomituksen haluttu muoto. Yleensä puomi tulee ankkuroida noin 50 metrin välein sen pitämiseksi paikallaan ja muodossaan.

Lisäksi ankkureita tarvitaan puolet lisää varmistamaan puomin paikallaan pysyminen, jos tuulen suunta kääntyy. Väliankkuroinnin tarve riippuu siis sekä olosuhteista että puomituksen muodosta. (ExxonMobil 2014, 5–29; Halonen 2018, 352.) On hyvä, jos ankkurointiväli on tiedossa jo lastausvaiheessa. Tällöin myös ankkuritarvikkeiden määrä saadaan mitoitettua oikein. (Henriksson 2018, 35.) Käytännössä alusten kansikapasiteetti rajoittaa niin, että ensilähtöön puomit ankkuroidaan 100 metrin välein.

PUOMIN ANKKUROINTI

Puomien selvittämiseen aluksista avoveteen tarvitaan vähintään kaksi alusta: laskeva alus ja ankkuroiva alus. Toinen aluksista laskee kannelle laskostettua puomia, ja toinen alus toimii ankkuroivana aluksena. Puomia laskevassa aluksessa on puomitukseen tarvittavat päätyankkurit sekä väliköydet ja -poijut. Ankkuroivassa aluksessa on väliankkurit ja lisää väliköyksiä. (Henriksson 2018, 31; Halonen & Norema 2020.)

Väliköydet, ankkuripoijuineen tai ilman, kiinnitetään laskevassa aluksessa tai jo puomia alukseen lastattaessa. Tätä on kuvattu tarkemmin artikkelissa Öljytorjuntapuomin selvitys (Halonen & Norema 2020). Puomitusta aloitettaessa laskevan aluksen kannella puomin päähän kiinnitetään väliköydellä poiju ja ns. ankkuripaketti: ankkuriköysi, kettinki ja päätyankkuri. Päätyankkuri lasketaan, kun alus on oikeassa sijainnissa ja ankkuriköysi mitoitettu oikeaan mittaan. (Henriksson 2018, 35; Halonen & Norema 2020.) Jos veden virtaus on suurta ja ankkuri lasketaan veneestä ankkuriköyden varassa, virtaus saattaa kuljettaa ankkuria melkoisen matkan ennen kuin se asettuu. Virtaavassa vedessä ankkuri kannattaa siten laskea ankkurin nostoköyden varassa. (U.S. Coast Guard 2001, 73; Environment Agency ym. 2009, 7; Halonen 2018, 351.)

Kun päätyankkuri on laskettu, puomittava alus lähtee hitaasti liikkeelle ja antaa puomin purkautua veteen. Kannella työskentelevien tulee tässä vaiheessa noudattaa erityistä varovaisuutta. Sitä mukaa kuin puomia lasketaan, poijuja, joissa ovat valmiina kiinni ankkuroinnin väliköydet, kiinnitetään puomiväliköydellä puomiin. Kiinnityspisteet on merkitty puomiin valmiiksi. Vaihtoehtoinen käytäntö on, että vain väliköydet kiinnitetään. Silloin ne yleensä nostetaan roikkumaan puomin ylitse, jolloin köyden pää saadaan nopeasti ja helposti käsille (Ekholm s.a.). Poijut, tai vaihtoehtoisesti vain väliköydet, kiinnitetään mieluiten noin 50 metrin välein. (Halonen & Norema 2020.)

Puomin loppupäähän kiinnitetään päätyankkuripaketti. Puomia kiristetään, mikäli mahdollista, ja vasta tämän jälkeen puomittava vene laskee päätyankkurin. Puomituksen päätyankkurointina käytetään yleensä kahta ankkuria V-muodossa (Henriksson 2018, 35).



Kuva 6. Ankkurointiköydet on pääsääntöisesti pakattu köysiputkiin. Yhdessä putkessa on esimerkiksi 20–30 metriä 18 millimetrin ankkurointiköyttä. (kuva: Justiina Halonen 2020)

Kun puomi on meressä, ankkurointivene poimii vedestä poijuun kiinnitetyn ankkuroinnin väliköyden ja liittää siihen pitkän ankkuriköyden sulkurenkaalla tai sakkelilla. Vaihtoehtoisesti ankkuroiva vene nostaa ankkuripoijun veneeseen ankkuriköyden kiinnittämistä varten. Ankkuriköydet on usein pakattu köysiputkeen (kuva 6), jolloin ankkuriköyden purkautuminen varmistetaan vetämällä se valmiiksi köysiputkesta ulos. Puomia vedetään haluttuun muotoon ja oikealle paikalleen ja väliankkuri heitetään veteen. (Henriksson 2018, 35; Halonen & Norema 2020.)

Ankkuripoijuun on voitu kiinnittää kolmaskin köysi valmiiksi sellaista tilannetta varten, jossa on tarve lisätä ankkurien määrää (ks. kuva 1). Ylimääräisen, vapaana kelluvan köyden idea on, ettei poijuja tarvitse nostaa ylös kiinnittämistä varten kuten kuvassa 7. (Halonen & Norema 2020.)



Kuva 7. Puomin väliankkurointia (kuva: Kymenlaakson pelastuslaitos).

Raskaita meripuomeja käytettäessä tai silloin, kun valmistellaan puomitusta virtaavaan veteen, puomi kiinnitetään valmiiksi laskettuihin ankkureihin (ExxonMobil 2014, 5–29; Halonen 2018, 351). Puomituksen muoto saadaan pysymään oikeana, kun ankkuriköyteen asetetaan painoa vasta, kun ankkuri on pohjassa (U.S. Coast Guard 2001, 73; Environment Agency ym. 2009, 7; ExxonMobil 2014, 5–29; Halonen 2018, 351). Suojaisilla vesillä tai pienempiä puomeja käytettäessä ankkurit voidaan laskea joko ennen tai jälkeen (ExxonMobil 2014, 5–29; Halonen 2018, 351).

HUOMIOITA TYÖTURVALLISUUDESTA

Seuraavaan on koottu muutamia ankkurointitehtävässä huomioitavia työturvallisuusohjeita. Yleiset työturvallisuusohjeet löytyvät vihkosta 5A. Sekä puomittavassa että ankkuroivassa veneessä työskentelevillä tulee olla vahinkoaineeseen soveltuvat henkilökohtaiset suojava-rusteet, pitoisuusmittarit, pelastusliivit tai pelastautumispuku, kevytkypärä ja antistaattiset turvakengät tai -saappaat. Aluksen partaan yli ja keula- tai perärampilla toimivilla tulee olla turvaköysi. Hyvään kommunikaatioon kuljettajan ja kansimiehistön välillä tulee panostaa.

Ankkurien painon vuoksi niiden käsittelyssä on noudatettava varovaisuutta. Ro-Boom- ja HDB-puomeilla ankkurin paino on 150 kiloa, jonka päälle tulevat ankkurikettinki ja muut ankkurointiin liittyvät varusteet painoineen (Henriksson 2018, 13). Tämän painoluokan ankkurien käsittely pelastuslaitosten kalustolla on hyvin haasteellista (Myrén 2020).

LÄHTEET

Antila, A. 2012. Puomiankkurin uudelleensuunnittelu ja valmistus. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Teknillinen tiedekunta. Diplomityö.

Ekhholm, L. Puomiohjepiirros. Öljyntorjunnan koulutusmateriaali. Power Point -esitys. Itä-Uudenmaan pelastuslaitos.

Environment Agency, Northern Ireland Environment Agency & Maritime and Coastguard Agency. 2009. Guidelines for the preparation of coastal and estuarine booming plans. Scientific, technical and operational advice note STOP 4/09.

ExxonMobil. 2014. Oil spill response field manual. Revised 2014. USA: ExxonMobil Research and Engineering Company.

Haapasaari, H. 2016. PREDICT 2016. Öljyntorjunta- ja kemikaalitoimintaharjoitus, Helsinki 12.9.–15.9.2016. Loppuraportti. Suomen ympäristökeskus.

Halonen, J. 2018. Öljyntorjunta sisävesillä – puomitustaktiikat ja -tekniikat. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 319–360. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:IS-BN:978-952-344-138-5> [viitattu 13.9.2019].

Halonen, J. & Norema, S. 2020. Öljyntorjuntapuomin selvitys. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Henriksson, S. 2018. Öljyntorjuntapuomiopas Länsi-Uudenmaan pelastuslaitokselle. Pelastusopisto. Alipäällystön koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

IMO. 2013. Guideline for oils spill response in fast currents. IMO Publication I582E. Lontoo: International Maritime Organization.

ITOPF. 2014. TIP 03: Use of booms in oil pollution response. Technical Information Paper 3. WWW-dokumentti. Päivitetty 19.5.2014. Saatavissa: <http://www.itopf.com/knowledge-resources/documents-guides/document/tip-3-use-of-booms-in-oil-pollution-response/> [viitattu 13.9.2019].

Keränen, O. & Jolma, K. 2018. Öljyvuomiopas. Öljyntorjuntarajoituspuomien määrittely sisävesi- ja rannikkoalueilla. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2018. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Kilpeläinen, O. 2019. Öljyntorjuntamestari. Tiedonanto SÖKÖSuomenlahti-hankkeen työpajassa 7.2.2019. Helsingin kaupungin pelastuslaitos.

Myrén, A. 2020. Asemamestari. Tiedonanto 22.9.2020. Kymenlaakson pelastuslaitos.

Nuka Research. 2012. Massachusetts geographic response plan tactics guide.

U.S. Coast Guard. 2001. Oil spill response in fast currents. A field guide. Final report October 2001. Report CG-D-01-02. Research and Development Center. Prepared for U.S. Department of Transportation, United States Coast Guard, Marine Safety and Environmental Protection (G-M) Washington, DC. U.S. Coast Guard Research and Development Center, Groton.

U.S. Navy. 1991. Oil spill response. Ship salvage manual. Volume 6. 0300-A6-MAN-060. Naval Sea Systems Commands.

Vikoma s.a. Mooring system technical specification. Boom ancillaries. Technical Specification No 2.02, Issue 4.

LIITE 1 Ankkuroinnin toimintaohjekortti

Ankkurointipaketti



- ankkuri, jossa 3–5 metriä ankkuriket-tinkiä
- ankkuriköysi, 20–30 metriä yleensä köysiputkeen pakattuna
- ankkuripoiju, jossa
 - puomin väliköysi, 3–5 metriä, kiin-nitetty avattavalla sulkurengaalla
 - kaksi ankkuroinnin väliköyttä, 3 metriä
- (ankkurin nostoköysi ja peräpoiju).

Ankkuroinnin väliköysien kiinnitys



Varmista oikea kiinnityspiste puomissa:



Ankkurin nostoköyden kiinnituspiste:



Köysipituudet:

- ankkuripoijun ja puomin välille väliköyttä noin 3–5 metriä
- ankkuripoijun ja ankkuriköyden välille väliköyttä noin 3 metriä
- ankkuriköyttä noin 3–7 kertaa veden syvyyden verran:
 - tyynessä vedessä noin kolme (3) kertaa
 - suojaisissa vesissä noin viisi (5) kertaa
 - avoimilla merialueilla aallokossa noin seitsemän (7) kertaa
- (ankkurin nostoköyttä noin 2–3 metriä veden syvyyttä enemmän).

Ankkurointitarve

- 50–100 metrin välein tilanteen mukaan, tarvittaessa tupla-ankkurointi
- päätyankkureita 1–2, mieluusti kaksi V-muodossa.

Ankkurointi

- Suorita ankkurointi puomin taktiikan mukaiselta puolelta, jotta puomi asettuu haluttuun sijaintiin.
- Nosta väliköysi tai poiju alukseen ja kiinnitä siihen ankkurointiköysi.
- Varmista ankkuriköyden purkautuminen vetämällä se valmiiksi ulos köysiputkesta.
- (Kiinnitä ankkurin nostoköysi ja merkkipoiju eli peräpoiju.)
- Vedä ankkuriköysi tiukalle ja laske ankkuri.
- Tarkista ankkureiden pitävyys ja puomin asento.
- Merkitse puomi tarvittaessa puomivaloilla tai tutkaheijastimilla ohjeen mukaan.

TORJUNTA-ALUKSISSA KÄYTETTÄVIEN HARJAKERÄINTEN OPEROINTI

Simo Norema (2020)

Tämän tekstin tarkoituksena on luoda tietopaketti aluksissa käytettävien harjakeräinten toimintaperiaatteista ja varusteista, joita niiden operointi vaatii. Tekstissä käydään yleisesti läpi harjakeräinten toiminta ja operointi. Liitteenä oleva toimintaohjekortti on tehty yhden-tyyppiselle keräinlaitteistolle. Samalla periaatteella voidaan operoida myös muita aluksissa käytettäviä harjakeräimiä huomioiden laitetyyppikohtaiset ohjeet.

Aluksissa olevien harjakeräinten toimintaperiaate on kaikissa erityyppisissä keräimissä samankaltainen. Alukseen asennettuihin harjakeräimiin öljy ohjataan erityyppisillä puomeilla. Keräimessä olevaan pyörivään harjamattoon tarttuu öljyä vedestä. Harjas kulkee keräimessä olevan kamman läpi, ja kampa irrottaa öljyn keräimen säiliöön. Säiliöstä kerätty öljy siirretään siirtopumpulla välivarastointisäiliöön. Toimiakseen keräin tarvitsee hydraulikkaa, joka tuotetaan joko aluksen järjestelmästä tai siirrettävästä voimakoneyksiköstä.

Keräinten operointi vaatii käyttäjiltä laitetyyppikohtaisen koulutuksen. Käyttäjien tulee myös suojautua kerättävän aineen edellyttämällä tavalla. Minimivaatimus suojavarusteiksi on kelluntapukine, kypärä, suojalasit, suojavaatetus, turvajalkineet tai -saappaat sekä käsineet. Aluksessa olevan keräimen operointi vaatii laitetyypistä riippuen kolmesta viiteen henkilöä, jotta laitteen käyttö on tehokasta. Keräintä selvittäessä vaaditaan enemmän henkilöitä kuin keräystä suoritettaessa. Aluksen keräyslaitteistolla kerätty öljy varastoidaan joko aluksen omiin säiliöihin tai erityyppisiin siirrettäviin varastosäiliöihin.

Keräintyyppejä:

- alukseen kiinteästi asennettu keräysjärjestelmä
- erillinen, aluksen kylkiin asennettava keräysjärjestelmä
- erillinen, aluksen keulaan asennettava keräysjärjestelmä.

Välivarastointisäiliöt:

- aluksen kiinteät ruumasäiliöt
- hinattavat, kelluvat välivarastointisäiliöt (5–30 kuutiota)
- erillinen säkitysjärjestelmä, jossa säkit varastoidaan aluksen kannelle
- IBC-kontit, joihin kerätty öljy varastoidaan aluksen kannelle.

Toimintaohjekortissa oleva keräintyyppi on alukseen rakennettu ”integroitu harjakeräin”, jonka teoreettinen, keräimen valmistajan ilmoittama kapasiteetti on 20 m³/h. Todellinen keräysteho on aina tätä pienempi. Keräimen vaatima hydraulikka tuotetaan aluksen omalla järjestelmällä. Kaikki keräimen vaatimat varusteet on sijoitettu alukseen. Tällaisessa järjestelmässä on etuna se, että aluksen ollessa liikkeellä keräysjärjestelmä voidaan selvittää heti. Samoin siirtyminen keräysalueelle voidaan suorittaa maksiminopeudella ja järjestelmä selvittää vasta keräysalueella.

Toimiakseen keräin tarvitsee aluksen kylkiin kiinnitettävät ohjailupuomit, joilla öljy saadaan keräytyksi leveämmältä alueelta. Puomit ohjaavat öljyisen veden aluksen ruumaan, jossa sijaitsevat harjakeräimet. Toiminnan tehostamiseksi aluksessa on kiertovesipumppu, joka kierrättää öljyistä vettä tehokkaammin harjakeräimille. Harjakeräimillä kerätty öljy valuu kaukaloon, josta se siirretään ruuvipumpulla aluksen perään asennettuun hinattavaan keräyssäiliöön. Keräyksen aikana aluksen kansi on kokonaan suljettu, ja keräys tapahtuu aluksen ruumassa. Tämä lisää työturvallisuutta, kun kannella ei ole ylimääräistä tavaraa eikä öljyä likaa aluksen kantta. Samoin altistuminen öljylle on minimoitu. Keräyksen jatkuessa alukselle on toimitettava tarpeen mukaan lisää keräyssäiliöitä ja täydet säiliöt on hinattava suojaiseen paikkaan tai rantaan.

Toimintaohjekortti alukseen kiinteästi asennetun keräimen käytöstä



Varaa kaikki tarvittavat välineet:

- viiksimuomit 2 kpl
- viiksen ponttonit 2 kpl
- viiksen kylkikiinnikkeet 2 kpl
- viiksen aísat 2 kpl
- tarvittavat köydet ja kiinnikkeet
- keräyssäiliöt ja letkut
- suojavarusteet henkilöstölle.



Kiinnitä kylkikiinnikkeet aluksen molemmille kyljille.

Irrallisessa keräysjärjestelmässä keräinkasetti kiinnitetään aluksen kylkeen molemmiin puolin.



Kasaa viiksimuomit ja kiinnitä kellukkeet.

Poista tarvittavat kaiteet ja huomioi sääolosuhteet ja työturvallisuus.



Asenna viiksimuomin toinen pää alukseen ja toinen pää ponttoniin.

Kiinnitä aisa aluksen kiinnityspisteeseen ja säädä tarvittava kireys köydellä.



Avaa kansiluukut ja kylkiluukut.

Kytke hydraulikka päälle, avaa pohjaventtiili ja käynnistä kiertovesipumppu.

Säädä kiertovesipumpun nopeus sopivaksi.

Kun varsinainen keräys käynnistyy, muista käynnistää siirtopumppu.

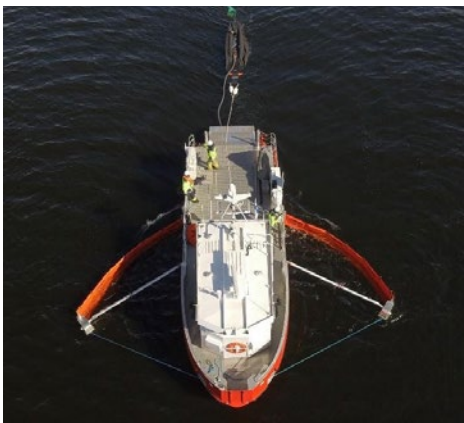


Selvitä hinattava keräyssäiliö ja täytä sen kellukkeet.

Kiinnitä öljynsiirtoletku aluksen yhteeseen ja keräyssäiliöön.

Laske keräyssäiliö veteen ja kiinnitä se köydellä alukseen.

Huomioi työturvallisuus (työntekijöiden mahdollinen kiinnittyminen).



Varmista kaikki kiinnitykset ja viiksimuominen asento.

Aloita keräys ja tarkkaile kerätyn öljyn määrää. Säädä tarvittaessa harjojen ja kiertovesipumpun nopeutta.

Säädä siirtopumpun nopeus sopivaksi.

Havainnoi öljylautan paksuutta ja pyri keräämään paksuimmasta kohdasta.

Kuvat: Kymenlaakson pelastuslaitos.

HARJAKERÄINTEN KÄYTTÖÖN- OTTO JA OPEROINTI ÖLJYVAHINGOSSA

Simo Norema (2020)

Tämän artikkelin tarkoituksena on luoda tietopaketti harjakeräinten toimintaperiaatteista ja varusteista, joita niiden operointi vaatii. Tekstissä käytetään esimerkkinä yhdenmallista harjakeräintä. Samalla periaatteella voidaan operoida myös muita harjakeräimiä huomioiden laitetyyppikohtaiset ohjeet.

Harjakeräinten toimintaperiaate on kaikissa erityyppisissä keräimissä samankaltainen. Keräimessä olevaan pyörivään harjakseen tai harjamattoon tarttuu öljyä vedestä. Harjas kulkee keräimessä olevan kamman läpi, jolloin kampa irrottaa öljyn keräimen säiliöön. Säiliöstä kerätty öljy siirretään siirtopumpulla välivarastointisäiliöön. Toimiakseen keräin tarvitsee voimakoneen, jolla tuotetaan keräimen harjasten ja siirtopumpun vaatima hydraulikka. Siirtopumppu on joko keräimen yhteydessä tai erillinen. Usein pienemmissä keräimissä siirtopumppu on voimakoneen yhteydessä. Jotkin pienemmät keräimet vaativat erillisen imupumpun, jolla laitteen keräämä öljy siirretään välivarastointisäiliöön.

Irrallisten keräinten keräystehot vaihtelevat laitetyyppistä riippuen 10 ja 200 m³:n/h välillä. Keräystehot ovat laitevalmistajien ilmoittamia. Todellinen keräysteho on noin viidesosa laitevalmistajan ilmoituksesta. Keräintä käytettäessä tulee mitata keräystehoa, jotta osataan varata riittävä välivarastointikapasiteetti.

Keräinten operointi vaatii käyttäjiltä laitetyyppikohtaisen koulutuksen. Käyttäjien tulee myös suojautua kerättävän aineen edellyttämällä tavalla. Minimivaatimus suojavaarusteiksi on kypärä, suojalasit, suojavaatetus, turvajalkineet tai -saappaat sekä käsineet. Riippuen aineesta ja pitoisuudesta laitteen käyttäjän on varustauduttava hengityksen suojaimeilla. Operointi vaatii laitetyyppistä riippuen kahdesta viiteen henkilöä, jotta laitteen käyttö on tehokasta. Vapaasti kelluvat keräimet vaativat asennuksen jälkeen vähintään yhden henkilön valvomaan keräystä.

Keräintyyppejä:

- ”rock cleaner” on tarkoitettu rannalta tapahtuvaan keräämiseen kiinteiltä pinnoilta
- kelluvat keräimet ovat rannoilla, matalissa lahdissa, puomituksessa tai satama-altaassa tapahtuvaan keräämiseen tarkoitettuja laitteita
- kauhakeräimet ovat kaivinkonekäyttöisiä, raskaampia keräimiä esimerkiksi satama-altaaseen; ne vaativat urakoitsijan, jolla on yhteensopiva kaivinkone.

Toimintaohjekortissa käytetty keräin on vapaasti kelluva, vettä hylkivällä harjaksella varustettu keräin, joka toimii parhaiten puomituksen sisällä tai satama-altaassa hyvän keräyste-honsa vuoksi. Laitetta voidaan käyttää myös sisävesillä sen helpon siirrettävyyden ansiosta. Laite itsessään painaa alle 30 kiloa ja sen vaatima voimakone kevyimmillään alle 60 kiloa. Tätä suuremmat keräimet vaativat painonsa vuoksi asennukseen nosturin, jolla niitä on mahdollista siirtää. Itse keräyslaitteen ja voimakoneen välissä olevien hydraulikkaletkujen pituus tulee huomioida keräyspaikkaa suunniteltaessa. Pienemmissä keräimissä voimakoneen ja keräimen välisiin letkuihin tulee laittaa kellukkeet, jotta keräin pysyy oikeassa asennossa. Laitteen kapasiteetin mukaan keräyspaikalle on varattava riittävästi välivarastointikapasi-teettia erityisesti silloin, jos kerättävää ainetta on runsaasti.

Toimintaohjekortti harjakeräimen käytöstä



Varaa kaikki tarvittavat varusteet ja välineet:

- keräin
- voimakone
- (öljynsiirtopumppu)
- hydraulikkaletkut
- öljynsiirtoletku + kellukkeet
- keräysastia
- polttoaine
- henkilökohtaiset suojaimet.



Seuraavaksi:

Kytke hydraulikkaletkut voimakoneeseen ja keräimeen.

Kytke öljynsiirtoletku pumppuun ja keräimen yhteeseen.

Asenna kellukkeet voimakoneen ja keräimen välille.

Liitä pumpulta lähtevä öljynsiirtoletku keräysastiaan.



Seuraavaksi:

Aseta keräin keräyspaikalle.

Suojaa imeytysmatolla tarvittavat kohteet.

Käynnistä voimakone.

Säädä keräimen pyörimisnopeus sopivaksi hydrauliiikan säätimestä.

Valvo keräystä jatkuvasti ja arvioi keräyksen tehoa riittävän varastointikapasiteetin varaamiseksi.



Toiminnan lopetus:

Sammuta voimakone.

Nosta keräin pois keräyspaikasta.

Irrota letkut.

Puhdista keräin ja öljysiirtoletkut.

Huolla voimakone.

Kuvat: Kymenlaakson pelastuslaitos.

IMEYTYSTUOTTEIDEN KÄYTTÖ ÖLJYVAHINGOSSA

Justiina Halonen (2020)

Imeytystuotteet ovat kiinteitä materiaaleja, joita käytetään öljyntorjunnassa niiden neste-mäisen öljyn imeyttämiskyvyn (absorption) tai pintaanpidätyskyvyn (adsorption) vuoksi. Imeytystuotteita käytetään pääasiassa pienten öljymäärien poistamiseen ja viimeistelypuhdistukseen sekä varmistuksena muiden torjuntamenetelmien, kuten suoja puomitusten, kanssa. Alusöljyvahingossa imeyttämistä voidaan pitää ennemminkin passiivisena keräysmenetelmänä kuin torjuntamenetelmänä, sillä se vaatii aina rinnalleen toisen, ensisijaisemman torjuntamenetelmän. Imeytystuotteita käytetään myös keräystyömaan suojauksessa, kaluston ja muiden välineiden puhdistamisessa ja öljyisten pesuvesien suodattamisessa.

IMEYTYSTUOTTEET

Imeytystuotteet voidaan jakaa luonnontuotteisiin ja synteettisiin tuotteisiin. Luonnontuotteet voidaan jakaa edelleen orgaanisiin (mm. turve, puupohjaiset tuotteet) ja epäorgaanisiin (kuten vermikuliitti-, perliitti- tai savipohjaiset tuotteet). Imeytystuotteita on saatavilla muun muassa rakeina, hakkeena, kuituina, jauheina tai paloina irtonaisena tai verkkoon, sukkaan tai säkkiin pakattuna. Lisäksi saatavilla on imeytysarkkeja ja -tyynyjä sekä imeytyspuomeja. Suurimmaksi osaksi imeytystuotteet ovat kertakäyttöisiä, mutta saatavilla on myös tuotteita, joista voidaan puristaa öljy pois ja jotka voidaan käyttää uudelleen. (ITOPF 2012, 72; Fingas 2013, 111–112.)

Imeytystuotteiden imeytyskyky riippuu tuotteen pinta-alasta ja pinnan rakenteesta. Pienirakeisessa, huokoisessa pinnassa, jossa on pieniä kapillaareja, on laaja imeyttämispinta. Se toimii parhaiten kevyille öljytuotteille, karkearakenteiset tuotteet taas paremmin raskaille öljyille. Imeytyskykyä mitataan yleensä öljyn kokonaismäärällä sekä suhteessa tuotteen imeyttämään veden määrään (taulukko 1). Öljyn määrä arvioidaan painosta: öljyä imeytäneen tuotteen painoa verrataan sen kuivapainoon. Erittäin imukykyinen synteettinen tuote saattaa imeyttää 30 kertaa oman painonsa verran öljyä, kun taas hyvä epäorgaaninen kaksi kertaa painonsa verran. (Fingas 2013, 112.)

Taulukko 1. Imeytysmateriaalien vertailua imeytyskyvyn suhteen (paino/paino). Viimeisessä sarakkeessa öljyn osuus kerätystä määrästä: mitä suurempi öljyn osuus, sitä vähemmän mukaan tulevaa vettä ja sitä paremmat tuotteen imeytysominaisuudet. (Fingas 2013, 113.)

Imeytystuotteen tyyppi	Imeytyskapasiteetti painon suhteen eri öljyalaaduilla (imeytyneen aineen määrä / imeytystuotteen määrä)				
	Diesel	Kevyt raakaöljy	Raskas raakaöljy	Bunker C	Öljyn osuus [%]
Synteettiset tuotteet					
Polyesteriarkit	7	9	12	20	90+
Polyeteeniarkit	25	30	35	40	90+
Polypropeeniarkit	6	8	10	13	90+
Orgaaniset tuotteet					
Puuvilla-arkit	10	15	20		70
Hiukset	2	6	6		70
Turve	2	3	4	5	80+
Käsitelty turve	5	6	8	10	80+
Olki	2	2	3	4	70
Kasvikuidut	9	4	4	10	80+
Epäorgaaniset tuotteet					
Savipohjaiset tuotteet	3	3	3	2	70
Käsitelty perliitti	8	8	8	9	70
Vermikuliitti	2	2	3	5	70
Käsitelty vermikuliitti	3	3	4	8	70

Lisäksi on hyvä kiinnittää huomiota tuotteen pidätyskykyyn: tuotteen tulisi pitää öljy sisällään merenkäynnissä ja tuotetta siirrettäessä – öljy ei saa tihkua tuotteesta sitä poiskeittäessä (Fingas 2013, 113). Erityisesti silloin, kun imeytystuote on kauttaaltaan kyllästynyt öljystä, öljyä voi vapautua tuotetta painettaessa tai taiteltaessa. Pidättäytyminen on myös öljytuotteesta riippuvaa. Esimerkiksi vähäviskoosiset eli juoksevat kevyet öljyt kyllästävät tuotteen nopeasti, mutta myös valumisen riski on suurempi. (IMO 2016, 4.)

Erittäin viskoosit öljyt yleensä kiinnittyvät vain imeytystuotteen pintaan. Tämä vähentää huomattavasti tuotteen imeytystehoa. Esimerkiksi imeytyspuomit kyllästyvät yleensä vain pinnastaan, ja sisus jää valkoiseksi. Erityisesti näin käy viskoosien öljyjen kanssa, jotka pinnoittavat puomipinnan siten, ettei öljy enää pääse imeytymään syvemmälle. (IMO 2005, 98; 2016, 4; Halonen 2018; 386.) Osa imeytystuotteista jää tehottomiksi niiden tiiviyden vuoksi. Hienojakoiset tuotteet, etenkin jos niitä sekoitellaan tai käännellään öljyssä, saattavat usein paremman kapasiteetin (IMO 2016, 4), mutta niiden käytettävyyteen veden läheisyydessä liittyy omia haasteitaan.



Kuva 1. Imeytyspitko koostuu verkkoon pakatusta kuidusta (kuvat: Melinda Pascale 2006 ja Justiina Halonen 2018).

Osa imeytystuotteista on käsitelty vettähylykiviksi, mikä myös lisää niiden kelluvuutta (Fingas 2013, 112). Esimerkiksi luonnontuotteille on saatettu tehdä lämpökäsittely (ITOPF 2012, 72). Osa tuotteista, kuten polypropeenista valmistetut, taas on luonnostaan hydrofobisia. Samanaikaisesti vettähylykivien imeytystuotteiden kanssa ei tule käyttää pinta-aktiivisia aineita, kuten dispersantteja tai pesuaineita, sillä silloin tuotteen hydrofobisuus menetetään. (IMO 2016, 7.) Tuotteet, jotka ovat vain vähän tai eivät ollenkaan hydrofobisia, saattavat menettää tehoaan, jos niiden varastointipaikan ilmankosteus on korkea (IMO 2016, 13).

IMEYTYSTUOTTEIDEN KÄYTTÖ

Imeytystuotteiden käytössä on hyvä kiinnittää huomiota tuotteiden tyyppiin ja käytettävään määrään. Jos raemaisia tai hienojakoisia tuotteita käytetään runsaasti, se saattaa estää harjakeräinten tehokkaan käytön alueella ja tuottaa lisätyötä tuotteen poistossa. (Fingas 2013, 113.) Liian hienojakoinen tuote myös leviää tuuleen ja edellyttää hengitys- ja silmäsuojaimia (IMO 2016, 19). Alusöljyvahingon puhdistustyössä ei myöskään tule valita tuotteita, jotka uppoavat. Uppoaminen on vaarana erityisesti turpeella ja monilla puupohjaisilla tuotteilla sekä epäorgaanisilla tuotteilla. (Fingas 2013, 113; Halonen 2018, 386.) Uppoamisvaara on myös käytettäessä kemikaaleille tarkoitettuja imeytystuotteita, sillä ne usein imevät myös vettä (Myrén 2020).

Irtonaisia imeytystuotteita, rouheita, haketta, purua tai jauheita, ei tule käyttää vedessä, sillä niiden hallinta on vaikeaa. Rannalla vesirajassa ja vedessä imeyttämiseen käyttökelpoisempia ovat suuret imeytystuotteet, joiden pois kerääminen on helppoa. Näitä ovat esimerkiksi imeytysliinat, -arkit, -tyyny ja -matot. (Halonen 2018, 386.) Kallioita ja muita kiinteitä pintoja imeytysliinoilla pyyhkimällä ei välttämättä saa hyödynnettyä tuotteen koko

imeytyskykyä, mutta esimerkiksi öljyn imeyttämällä kiinteän rantamateriaalin pesusta syntyvästä pesuvedestä saa. (IMO 2016, 30–31.)

Imeytyspitkot soveltuvat tyyneen, suojaisaan veteen. Jos imeytystuotteelta odotetaan öljyn leviämisen rajoittamista, siinä tulee olla helma (IMO 2016, 31). Saatavilla on myös rajoituspuomin tyyppistä imeytyspuomia, jossa helma on imeyttävää materiaalia, ja imeytyspitkoa, johon on lisätty helma (ns. yhdistelmäpuomi). Pitkomaisen imeytyspuomin tehoa voidaan myös vähän parantaa liittämällä kaksi pitkoa rinnakkain. Siten puomin pyörähtely vähenee ja rajaamisvaikutus tehostuu. Pitko kuitenkin kevyenä nousee aallokon vaikutuksesta kivien tms. päälle, joten sen toimivuutta on valvottava. Pitkomainen imeytyspuomi ei nimestään huolimatta, vaikka se onkin käytössä vakiintunut termi, varsinaisesti ole puomi vaan keräysväline (POSOW 2013, 39; Halonen 2018, 386). Imeytyspitko on käyttökelpoinen esimerkiksi varmistamaan rajoituspuomin suojausta tai tiivistämään puomin liitoskohtia rannassa tai rakenteita vasten. Toimivammaksi vedessä on osoittautunut nauhapuomi, jossa on suuri imeytyspinta-ala sekä öljyn leviämistä rajoittava helma, jossa on painolastikettinki. (Halonen 2018, 386.)



Kuva 2. Kahta erityyppistä nauhapuomia (kuvat: Justiina Halonen 2017 ja 2018).



Kuva 3. Nauhapuomia kellukkeella ja helmalla, jossa on painona kettinki (kuva: Justiina Halonen 2020).

Imeytystuotteiden käyttö soveltuu herkille luontotyypeille (Ehrnsten 2013, 9), sillä sen ympäristölle aiheuttamat haitat muodostuvat lähinnä liikkumisesta alueella. Imeyttäminen soveltuu myös muta- ja silttirannoille, joilla muiden menetelmien käyttö on rajoitetumpaa. (IMO 2005, 132; Halonen 2018, 387.)

Imeytystuotteiden käyttökohteet voidaan tiivistää seuraavasti (IMO 2016, 17; Halonen 2018, 368):

- öljyn imeyttäminen kiinteiltä pinnoilta
- pienen öljyvudon leviämisen staattinen tai dynaaminen rajoittaminen ja öljyn kerääminen
- öljynrajoituspuomin varmistaminen ja tiivistäminen
- pesutekniikoilla irti pestyn öljyn imeyttäminen
- rantamateriaalin tai muun vaikeasti puhdistettavan materiaalin suojaaminen
- likaantuneen rantamateriaalin väliaikainen peittäminen eläinten tahriintumisen estämiseksi
- keräystyömaiden, kulkureittien ja logististen pisteiden suojaaminen
- kaluston ja öljyyntyneiden varusteiden dekontaminaatio ja pesuvesien suodattaminen.

Kaiken tehon irti saamiseksi imeytystuotteista on hyvä antaa niiden olla kontaktissa öljyyn riittävän pitkään. Toisaalta jos tuote kyllästyy öljyllä täysin, vaarana on öljyn karkaaminen imeytystuotetta käsiteltäessä ja toisinaan myös tuotteen repeäminen sen painon noustua. Osa on myös arkaa UV-säteilylle. Useimmiten kuitenkin todennäköisempää on imeytystuotteiden liiallinen käyttö suhteessa imeytettävään määrään ja siten suuren jätemäärän muodostuminen (Halonen 2018, 386).

Öljyisen jätteen loppukäsittelyn kannalta saattaa olla haastavaa, jos on käytetty useammasta eri materiaalista valmistettua imeytystuotetta (IMO 2016, 3). Öljyisiä imeytystuotteita ei myöskään tule sekoittaa muiden öljyvahinkojätteiden kanssa (IMO 2016, 39).

IMEYTYSTUOTTEIDEN VERTAILU

Tuotteiden imeytyskykyä voidaan vertailla pituuden, painon tai tilavuuden yksiköissä. Jokaiselle tuotteelle on mahdollista määritellä teoreettinen kustannushyöty imeytyskapasiteetin ja tuotteen hinnan avulla eri valmistajien vertailemiseksi. Kokonaiskustannushyödyn määrittämiseksi tulisi olla tiedossa myös tuotteen loppukäsittelykustannus, joka saattaa eri materiaaleilla vaihdella paljonkin. Loppukäsittelyn hinta ei kuitenkaan ole tiedossa, joten seuraavassa vertailussa tukeudutaan hankintahintaan.

Jos tuotteen imeytyskapasiteetti on ilmoitettu litroina metriä tai kiloa kohden, imeytettävän litran hinta euroissa on laskettavissa suoraan (kaava 1). Esimerkiksi erään imeytyspitkon

imeytyskyky on noin 9,2 litraa per metri. Kun tuotteen listahinta marraskuussa 2020 oli 230 euroa ja puomin pituus 25 metriä (eli metrihintaa 9,2 euroa), litra ainetta saadaan imeytettyä yhdellä eurolla (Ikaros s.a.). Laskutapa ei huomioi öljyn tiheyttä mutta antaa nopeasti vertailuarvon.

$$\text{Imeytysteho [€/l]} = \frac{\text{Imeytystuotteen hinta [€/m] tai [€/kg]}}{\text{Tuotteen imeytyskyky [l/m] tai [l/kg]}} \quad (1)$$

Imeytyskapasiteetti ilmoitetaan toisinaan myös painon suhteen (imeytettävän aineen paino per imeytysaineen paino). Silloin kustannushyöty voidaan laskea kaavalla 2, jolloin saadaan tuotteen imeyttämän öljylitran hinta. Kun vuotoaineen tarkkaa tiheyttä ei tiedetä, kaavassa voidaan käyttää öljyn tiheytenä esimerkiksi keskiarvoa 0,9. (IMO 2016, 18.)

$$\text{Imeytysteho [€/l]} = \frac{\text{Imeytystuotteen hinta [€/kg]} \times \text{öljyn tiheys [kg/l]}}{\text{Tuotteen imeytyskyky painon suhteen [kg/kg]}} \quad (2)$$

Imeytystuotteen määrätarpeen arviointi vuotaneen öljymäärän suhteen saattaa olla helpompaa tilavuusyksikköinä kuin massan yksikköinä. Tilavuuden kautta on myös helpompi hahmottaa esimerkiksi kuljetustarvetta. Painon suhteen ilmoitettu imeytyskapasiteetti voidaan muuntaa tilavuusperustaiseksi imeytystuotteen sekä öljyn tiheyksien avulla. Imeytyskapasiteetti tilavuuden suhteen saadaan kaavalla 3. Öljyn tiheytenä voidaan käyttää keskiarvoa 0,9. (IMO 2016, 18.)

$$\text{Imeytyskapasiteetti [l/l]} = \frac{\text{Tuotteen imeytyskyky painon suhteen [kg/kg]} \times \text{tuotteen tiheys [kg/l]}}{\text{Öljyn tiheys [kg/l]}} \quad (3)$$

Hyvällä tuotteella imeytyskyvyn painon suhteen tulisi olla yli 5 silloin, kun puhutaan bulkkimateriaaleista sekä imeytysliinoista, -arkeista, -lakanoista ja -matoista. Imeytystyynyillä ja -pitkoilla arvon tulisi olla yli 10 (taulukko 1). Imeytyskyvyn tilavuuden suhteen tulee olla vähintään 0,5, ja yleensä se on välillä 0,5...1. Joillakin puristetuilla tuotteilla arvo saattaa pakkaustavasta johtuen nousta yli yhden. (IMO 2016, 18.)

Taulukko 2. Imeytystuotteiden vertailua: neljä imeytyspitkoa, kaksi nauhupuomia ja kaksi rannansuojamattoa per toimittaja. Tarkasteluun valittu tuotteet, joiden hintatiedot ovat julkisesti saatavilla. (Ikaros s.a.; Ympäristötukku s.a.)

Imeytystuote	Imeytyskyky	Tuotteen hinta (alv 0 %)	Imeytysteho/kustannus-hyöty
Öljyntorjuntapuomi Ikasorb® Oil Only Verkkopuomi 20 × 610 cm, 2 kpl/pkt	283 litraa/pkt 23,2 litraa/metri	250 € 20,49 €/m	0,88 €/litra
Öljyntorjuntapuomi Ikasorb® Oil Only Verkkopuomi 0,20 × 25 m, 1 kpl/pkt	510 litraa/pkt 20,4 litraa/metri	520 € 20,8 €/m	1,02 €/litra
Öljyntorjuntapuomi Ikasorb® Oil Only Sukkapuomi Erikoispitkä 0,13 × 25 m, 1 kpl/pkt	230 litraa/pkt 9,2 litraa/metri	230 € 9,2 €/m	1,00 €/litra
Öljyntorjuntapuomi Ikasorb® Oil Only Sukkapuomi Erikoispitkä 0,2 × 25 m, 1 kpl/pkt	450 litraa/pkt 18 litraa/metri	420 € 16,8 €/m	0,93 €/litra
WS1 Imeytysmakkara, Oil-only, 7,5 × 120 cm, 20 kpl/pkt	125 litraa/pkt 5,21 litraa/metri	95 € 3,96 €/m	0,76 €/litra
WS2 Imeytysmakkara, Oil-only, 7,5 × 300 cm, 8 kpl/pkt	125 litraa/pkt 5,21 litraa/metri	95 € 3,96 €/m	0,76 €/litra
WB13B Imeytysmakkara, 0,13 × 3 m, 4 kpl/pkt	221 litraa/pkt 18,42 litraa/ metri	125 € 10,42 €/m	0,57 €/litra
WB15B Imeytysmakkara, 0,13 × 5 m, 2 kpl/pkt	212 litraa/pkt 21,2 litraa/metri	135 € 13,5 €/m	0,64 €/litra
Nauhapuomi Ikasorb® Oil Only Pitkä, 0,41 × 30 m	91 litraa/kpl 3,03 litraa/metri	190 € 6,33 €/m	2,09 €/litra
Laahuspuomit WZ1-D, 48 cm × 15 m, 4 kpl/pkt ja WZ2-D, 48 cm × 30 m, 2 kpl/pkt	160 litraa/pkt 2,67 litraa/metri	(ei tiedos- sa)	-
Raidematto Ikasorb® Oil Only Paksu 1,47 × 24,4 m	363 litraa 14,88 litraa/ metri	390 € 15,98 €/m	1,07 €/litra
GR211-H SM pinnoitettu paksu rulla, 0,80 × 40 m	136 litraa 3,4 litraa/metri	140 € 3,5 €/m	1,03 €/litra

Jos vertailussa on mukana bulkkimainen imeytystuote, on hyvä kiinnittää huomiota myös tuotteen raekokoon siitä näkökulmasta, miten pois kerääminen suunnitellaan. Kuitumaiset tuotteet, jotka takertuvat toisiinsa, on yleensä helpompi kerätä talteen kuin hienojakoiset, vaikkakin hienojakoiset ovat helpommin levitettävissä. Ei-bulkkituotteen osalta tulee kiinnittää huomiota myös tuotteen kestävyYTEEN, kokoon ja vetolujuuteen. Vetolujuuden tulisi olla ilmoitettu sekä kuivalle että märälle tuotteelle.

LÄHTEET

Ehrnsten, E. 2013. Suosituksia rannikon herkkien alueiden puhdistukseen öljystä. Liite rantojen öljyntorjuntaoppaisiin. Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 18/2013. Kouvola: Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Fingas, M. 2013. The basics of oil spill cleanup. CRS Press.

Halonen, J. 2018. Rantakeräystyö ja puhdistusmenetelmät Saimaan alueen öljyntorjuntaoperaatiossa. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 361–425.

Ikaros s.a. Meri-/Vesistöpuomit. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.ikaros.fi/fi/Tuotteet/Imeytystarvikkeet/Meri-Vesistopuomit> [viitattu 4.11.2020].

IMO. 2005. Combating oil spills manual on oil pollution. Section IV. International Maritime Organization.

IMO. 2016. Use of sorbents for oil spill response. An operational guide. International Maritime Organization. IMO Publication, Wheatons Exeter.

ITOPF. 2012. Response to marine spills. 2. painos. The International Tanker Owners Pollution Federation.

Myrén, A. 2020. Asemamestari. Tiedonanto 4.11.2020. Kymenlaakson pelastuslaitos.

POSOW. 2013. Oiled shoreline cleanup manual. Preparedness for oil-polluted shoreline cleanup and oiled wildlife interventions.

Ympäristötukku s.a. Imeytysaineet. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.ymparistotukku.fi/tuote-osasto/imeytysaineet/?sf_paged=4 [viitattu 4.11.2020].

KERÄYSTEHO JA VÄLIVARASTOINTIKAPASITEETTI

Simo Norema (2021)

Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksilla on käytössään useita erilaisia öljynkeräimiä ja erilaisia ratkaisuja kerätyn öljyn välivarastointiin. Tässä artikkelissa käydään läpi edellä mainitut mallit ja kerätään taulukoihin tiedot keräystehosta ja välivarastointikapasiteetista. Mukana on myös arvio siitä, millaista kalustoapua on saatavilla muualta Suomesta ja ulkomailta. Taulukon arvoja vertaamalla voidaan arvioida, millainen suhde keräystehon ja varastointikapasiteetin välillä on. Samalla saadaan arvio päivittäisestä realistisesta keräystehosta. Tässä artikkelissa rajataan keräyksessä käytettäviksi välineiksi sellaiset, joilla kerätään öljyä tai öljyvesiseosta sellaisenaan eikä imeytettynä keräysmateriaaliin. Artikkeleihin kerätyt tiedot on hankittu laitosten öljyntorjuntavastaavilta tai torjuntasuunnitelmista.

ERILLISET KERÄIMET

Pelastuslaitoksilla on käytettävissään rannalta tapahtuvaan keräämiseen käsikäyttöisiä keräimiä (rock cleaner) ja rantaveteen asetettavia kelluvia keräimiä. Kelluvia keräimiä voidaan käyttää myös satama-altaissa ja puomituksen sisällä. Kelluvia keräimiä on erikokoisia, teoreettiselta keräysteholtaan pääsääntöisesti alle 50 m³/h. Muita siirrettäviä keräimiä ovat suuremmat kelluvat keräimet ja kaivinkoneeseen tai vastaavaan kytkettävät kauhakeräimet. Edellä mainitut sijoittuvat teoreettiselta keräysteholtaan pääsääntöisesti luokkaan 50–200 m³/h. Tarkemmin öljyn keräämiseen käytettävistä välineistä on SÖKÖSuomenlahti-maunaan vihkossa 9C.

ALUKSISSA OLEVAT KERÄIMET

Pelastuslaitosten veneissä olevat sisäänrakennetut tai laitakeräiminä toimivat keräimet ovat teoreettiselta keräysteholtaan kokoluokkaa 20–100 m³/h. Lisäksi Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksella on käytössään saattohinaaja, jonka teoreettinen keräysteho on 120 m³/h. Toiminnassa on huomioitava, että todellinen keräysteho riippuu monesta eri tekijästä. Aluksiin asennettavissa keräimissä päästään usein suureen tehoon, mutta kerätyn öljyn siirtopumpun kapasiteetti ja pumpun vaatima hydrauliiikka tulevat vastaan. Tässä artikkelissa toteutuvan keräystehon laskennassa on käytetty 1/5 laitteiden teoreettisesta keräystehosta (Halonen 2018, 381). Keräystehon laskennassa on myös huomioitava, onko kaikille erillisille keräimille olemassa oma voimayksikkönsä.

SUOMESTA SAATAVA KALUSTOAPU

Suomenlahdella on kansallisesti paras kyky öljyntorjuntaan alueen suuren riskin vuoksi. Pelastuslaitoksilla on velvollisuus avustaa muita laitoksia tarjoamalla avuksi kalustoa ja henkilöstöä. Suomenlahdelle on saatavissa apua muilta pelastuslaitoksilta, mutta saatavien resurssien määrä on vähäinen. Länsirannikon pelastuslaitoksilta on saatavissa apua välivarastointiin tai irrallisiin keräyslaitteistoihin melko nopeasti. Resurssien määrä ei ole kovin suuri, koska varautuminen länsirannikolla on huomattavasti Suomenlahtea vähäisempää. Sisä-Suomen pelastuslaitokset ovat omalta osaltaan varautuneet öljyvahinkoihin vesialueilla. Merkittävimmät tuet resursseihin löytyvät Itä-Suomen pelastuslaitoksilta lähinnä Saimaan vesistön alueelta. Kalustoapua löytyy pääasiassa siirrettävien keräyslaitteiden ja välivarastointisäiliöiden osalta.

Muilta pelastuslaitoksilta saatava kalustoapu vastaa kooltaan noin neljäsosaa Suomenlahden pelastuslaitosten kapasiteetista. Siirrettäviä keräimiä ja laita- tai keulakeräimiä on saatavissa kyselyn perusteella 48 tunnin sisällä yllä kuvattu määrä. Samoin aluskalustoa on mahdollista siirtää, mutta aikataulu kaluston siirrolle on pidempi. Nopeimmin lisää aluskalustoa Suomenlahdelle saadaan Etelä-Karjalan pelastuslaitokselta ja Varsinais-Suomesta. Välivarastointiin sopivaa kalustoa on muilla pelastuslaitoksilla melko vähän. Kokonaisuudessaan suurimmaksi haasteeksi tulee juuri välivarastointikapasiteetti. Hinattavia keräyssäiliöitä on muualla Suomessa hyvin vähän. Hinattavat säiliöt herättävät myös kysymyksen, onnistuuko niiden tyhjentäminen, jotta niitä voitaisiin käyttää uudestaan. Usealla pelastuslaitoksella välivarastointi perustuu vielä säkitysjärjestelmään tai IBC-kontteihin, joista jälkimmäisiä voi käyttää vain rannalta tapahtuvassa keräyksessä.

Kaupallisten toimijoiden kalustoapu on Lamor Oy:tä lukuun ottamatta marginaalista. Keräyslaitteet ja välivarastointisäiliöt eivät ole pääsääntöisesti hyllytavaraa vaan valmistetaan aina tilauksesta. Lamorin varastoissa Suomessa on keräyskapasiteettia useamman sadan kuution verran. Samoin välivarastointikapasiteettia löytyy saman verran varastotilanteen mukaan. (Muhonen 2020.) Öljyn välivarastointiin soveltuvia säiliöitä taas voi löytyä moneltakin eri toimijalta. Muun muassa Kymenlaaksossa IBC-säiliöitä löytyy monelta yritykseltä huomattava määrä. Samoin on muuallakin Suomenlahden rannikolla. Nämä toimittajat on syytä selvittää ennalta, jotta resurssit saadaan nopeammin käyttöön onnettomuustilanteessa. Suomen ympäristökeskuksella on Kotkassa yksi kelluva öljyn välivarastointisäiliö, kooltaan 100 m³. Välivarastointiin on tarjolla myös erityyppisiä kaupallisten toimijoiden proomuja. Haasteeksi muodostuu se, miten kerätty jäte saadaan siirrettyä proomuihin. Proomuista tarkemmin SÖKÖSuomenlahti-manuaalin vihkossa 14.



Kuva 1. IBC-kevytsuurpakkausten saatavuus on hyvä (kuva: Justiina Halonen).

ULKOMAILTA SAATAVA KALUSTOAPU

Öljyvahinkotilanteen alkuvaiheessa pelastuslaitoksille ulkomailta saatava kalustoapu ei ole merkittävää. Suomessa on sijoitettuna Euroopan meriturvallisuusvirasto EMSAn (European Maritime Safety Agency) kalustoa Porvoon Tolkkisen satamaan; tosin pelastuslaitosten keräyskapasiteettiin kyseisellä kalustolla on hyvin pieni merkitys. Muilta Itämeren alueen rannikkovaltioilta saatava kalustoapu öljyn keräämiseen ei ole merkittävässä roolissa. Kalustoavun saamiseen kuluva aika on pääsääntöisesti liian pitkä, jotta avulla olisi merkitystä. Ulkomailta on saatavissa välivarastointikapasiteettia, mutta sen yhteensopivuudesta keräysjärjestelmiin tulee varmistua ennen avun pyytämistä. Tarkemmin ulkomailta saatavasta avusta on tämän julkaisun artikkelissa Estlander (2020) ja SÖKÖSuomenlahti-manuaalin vihkossa 2.

PELASTUSLAITOSTEN KAPASITEETTI

Alla olevissa taulukoissa on eritelty Suomenlahden rannikon pelastuslaitosten keräyskapasiteetti ja välivarastointikyky. Taulukkojen tiedot perustuvat loppuvuoden 2020 tilanteeseen.

Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksella teoreettinen keräyskapasiteetti on 1 280 m³/h, josta todellinen keräysteho on vähän yli 250 m³/h. Välivarastointikapasiteettia on 380 m³. (Saarinen 2020.)

Taulukko 1. Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen keräysteho ja välivarastointikapasiteetti vuonna 2020 (Saarinen 2020).

Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos			
Keräysteho			
Keräin	Kpl-määrä	Keräysteho m ³ /h (teoreettinen)	Keräysteho yhteensä
Rock Cleaner	10	9,7	97,00
Mini Bagger	2	7	14,00
Mini Max 12	4	12	48,00
Mini Max 25	6	25	150,00
Mini Max 60	2	60	120,00
LAM 50	2	50	100,00
Keulakerääjä	3	50	150,00
Laitakerääjä	2	100	200,00
F-luokka	1	100	100,00
Harjakauha	2	150	300,00
Yhteensä			1 279,00
Välivarastointikapasiteetti			
Säiliö	Kpl-määrä	Tilavuus m ³	Tilavuus m ³ yhteensä
Hinattava	30	10	300,00
Hinattava	4	15	60,00
Hinattava	1	20	20,00
Yhteensä			380,00

Helsingin pelastuslaitoksella teoreettinen keräyskapasiteetti on 1 500 m³/h, jolloin todellinen keräysteho on 300 m³/h. Välivarastointikapasiteetti on yli 2 500 m³, josta noin 675 m³ on käytettävissä aluksien keräämän öljyn välivarastointiin. (Saarioinen 2020.)

Taulukko 2. Helsingin pelastuslaitoksen keräysteho ja välivarastointikapasiteetti vuonna 2020 (Saarioinen 2020).

Helsingin pelastuslaitos			
Keräysteho			
Keräin	Kpl-määrä	Keräysteho m³/h (teoreettinen)	Keräysteho yhteensä
Mini Bagger	4	8	32,00
Mini Skimmeri	4	15	60,00
MOBS-harjakeräin	1	150	150,00
MOBS-harjakeräin	2	200	400,00
F-luokka	2	53	106,00
Harjakauha	5	150	750,00
Yhteensä			1 498,00
Välivarastointikapasiteetti			
Säiliö	Kpl-määrä	Tilavuus m³	Tilavuus m³ yhteensä
Kelluva säiliö	2	100	200,00
Proomu*	1	600	600,00
Proomu*	1	860	860,00
Säiliö, ei kelluva	17	11	187,00
IBC-säiliö	40	1	40,00
Säkki	1 500	0,45	675,00
Yhteensä			2 562,00

* Maissa oleva proomu, jota ei voi käyttää kelluvana.

Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksella teoreettinen keräyskapasiteetti on lähes 1 000 m³/h, jolloin todellinen keräysteho on 200 m³/h. Välivarastointikapasiteetti on noin 1 350 m³, josta suurimman osan muodostaa Vesikko-proomu. Proomua käytetään sellaisten alusten purkuun, jotka keräävät öljyn omiin kiinteisiin säiliöihinsä. Pääosa kapasiteetista on suunniteltu valtion keräysalusten välivarastointiin. Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksella on yksi keräävä alus, joka kerää kiinteisiin säiliöihin. (Lyttinen 2020.)

Taulukko 3. Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen keräysteho ja välivarastointikapasiteetti vuonna 2020 (Lyttinen 2020).

Itä-Uudenmaan pelastuslaitos			
Keräysteho			
Keräin	Kpl-määrä	Keräysteho m³/h (teoreettinen)	Keräysteho yhteensä
Rock Cleaner	2	9,7	19,40
Mini Max 12	4	12	48,00
Mini Max 25	1	25	25,00
Multi Max 50	1	50	50,00
Harjakauha	1	150	150,00
Keulakerääjä	3	48	144,00
Keulakerääjä	3	60	180,00
F-luokka	1	60	60,00
Laitakerääjä	2	80	160,00
Hinaaja	1	120	120,00
		Yhteensä	956,40
Välivarastointikapasiteetti			
Säiliö	Kpl-määrä	Tilavuus m³	Tilavuus m³ yhteensä
Proomu	1	1 170	1 170,00
Kelluva säiliö	2	20	40,00
Kelluva säiliö	2	50	100,00
Kiinteä säiliö	2	6	12,00
IBC-säiliö	25	1	25,00
		Yhteensä	1 347,00

Kymenlaakson pelastuslaitoksella teoreettinen keräyskapasiteetti on noin 1 200 m³/h, jolloin todellinen keräysteho on noin 250 m³/h. Välivarastointikapasiteetti on 350 m³. (Kymenlaakson pelastuslaitos.)

Taulukko 4. Kymenlaakson pelastuslaitoksen keräysteho ja välivarastointikapasiteetti vuonna 2020 (Kymenlaakson pelastuslaitos).

Kymenlaakson pelastuslaitos			
Keräysteho			
Keräin	Kpl-määrä	Keräysteho m³/h (teoreettinen)	Keräysteho yhteensä
Rock Cleaner	11	9,7	106,70
Mini Max 12	6	12	72,00
Mini Max 25	10	25	250,00
LAM 50	2	50	100,00
E-luokka	3	20	60,00
F-luokka	1	30	30,00
Harjakauha	4	150	600,00
Yhteensä			1 218,70
Välivarastointikapasiteetti			
Säiliö	Kpl-määrä	Tilavuus m³	Tilavuus m³ yhteensä
Hinattava	6	5	30,00
Hinattava	2	12	24,00
Hinattava	10	25	250,00
IBC-kontti*	100	1	100,00
Yhteensä			404,00

* IBC-säiliötä saatavissa lähes rajoituksetta.

YHTEENVETO SUOMENLAHDEN KAPASITEETISTA

Suomenlahden pelastuslaitosten yhteenlaskettu todellinen keräysteho on noin 1 000 m³/h. Siirrettävien keräyslaitteiden osuus siitä on noin 720 m³/h ja aluksissa olevien keräyslaitteiden noin 240 m³/h. Siirrettävien keräyslaitteiden keräämän öljyn talteenottoon on saatavissa IBC-säiliöitä kaupallisilta toimijoilta aikataulu huomioiden tarpeen mukaan. Näin keräystä voidaan jatkaa loputtomiin koko keräyskapasiteetilla, jos öljyä vain on kerättäväksi.

Alusten todellinen keräysteho on luokkaa 240 m³/h. Välivarastointikapasiteetti, jota voidaan käyttää alusten keräämän öljyn talteenottoon, on noin 1 500 m³. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että jos öljyä on kerättävissä koko kapasiteetilla, kuuden tunnin kuluttua tähän soveltuvat säiliöt ovat täynnä. Tämän jälkeen keräämiseen tarvitaan lisää kapasiteettia muilta Suomen pelastuslaitoksilta, kaupallisilta toimijoilta tai ulkomaisen avun kautta. Hinattavien keräyssäiliöiden ongelmaksi muodostuu niiden uusiokäyttö. Säiliöiden tyhjentämisestä ei ole kenelläkään kokemusta.



Kuva 2. Hinattava, kelluva keräyssäiliö (kuva: Kymenlaakson pelastuslaitos).

LÄHTEET

Estlander, V. 2020. Host Nation Support – isäntävaltion tuki ulkomaiselle avuntuottajalle ympäristövahingossa. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Halonen, J. 2018. Rantakeräystyö ja puhdistusmenetelmät Saimaan alueen öljyntorjuntaoperaatiossa. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 361–425. PDF-dokumentti. Saatavissa <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-344-138-5>. [viitattu 18.1.2021]

Kymenlaakson pelastuslaitos. Öljyvahinkojen torjuntasuunnitelma 2019–2023.

Lyttinen, P. 2020. Palomestari. Tiedonanto 1.9.2020. Itä-Uudenmaan pelastuslaitos.

Muhonen, J. 2020. Tiedonanto 27.12.2020. Lamor Oy.

Saarinen, S. 2020. Palomestari. Tiedonanto 1.9.2020. Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos.

Saarioinen, S. 2020. Palomestari. Tiedonanto 1.9.2020. Helsingin pelastuslaitos.

ÖLJYVAHINGOJÄTTEEN MÄÄRÄN ARVIOINTI 30 000 TONNIN ESIMERKKIVAHINGOSSA SUOMENLAHELLE

Justiina Halonen (2020)

Alusöljyvahingon seurauksena syntyvää jätemäärää on erittäin vaikea ennakoida. Jättemäärään vaikuttavat monet tekijät, eikä vähiten se, millaiset mahdollisuudet öljyn pysäyttämiseen merellä on; vahingon sijainnilla ja vahinkohetken olosuhteilla on suuri vaikutus öljyjätteen syntyyn. Merkittävimpiä olosuhdetekijöitä ovat öljyn leviämisen rajoittamiseen ja keräämiseen merellä vaikuttavat tekijät, kuten merenkäynti, sekä öljyn kulkeutumista edistävät tekijät, muun muassa merivirrat ja tuuli. Vahinkoöljyn laatu vaikuttaa vuotaneen öljyn käyttäytymiseen, kuten haihtumiseen, emulgoitumiseen tai dispersoitumiseen, ja siten kerättävään määrään. Öljyn ajautuessa rantaan muodostuvaan jätemäärään vaikuttaa myös rantamateriaali sekä vuotaneen öljyn määrä, joskaan syntyvä jätemäärä ei ole suoraan verrannollinen öljymäärään. Öljyvahingon kokonaisjätemäärään vaikuttavat lisäksi vuotaneen öljyn keräämiseen valittu menetelmä ja toiminnan suunnitelmallisuus.

Tämän artikkelin tavoitteena on kerätä tietoa aiemmin tapahtuneissa öljyvahingoissa muodostuneista jättemääristä Suomenlahdella varauduttavan 30 000 tonnin esimerkkivahingon jätemääräarvion taustatiedoksi. Artikkelissa tarkasteltavien öljyvahinkotapausten valinnassa hyödynnettiin ITOPF-järjestön (International Tanker Owners Pollution Federation) aineistoja, erityisesti Tim Wadsworthin (2014) ITOPF-järjestölle laatimaa artikkelia, sekä lähteitä Polaris Applied Sciences (2009) ja IPIECA & IOGP (2014a). Eri lähteissä käsitellyt vahinkotapaukset olivat osittain samoja (taulukko 1). Tämä johtuu oletettavasti ennemminkin käyttökelpoisten tietojen saatavuudesta kuin tapausten edustavuudesta. Öljyvahinkojen jättemääristä on saatavilla vain vähän dokumentoitua tietoa; jätemäärä ilmoitetaan, jos ilmoitetaan, yleensä vain kokonaismääränä.

Artikkelissa tarkasteltavien öljyvahinkotapausten valinta perustuu pääasiassa saatavilla olevaan tietoon jätemäärästä, eikä tarkastelu siten kohdistu suoraan suurimpiin öljypäästöihin (taulukko 2). Suuri päästö määrä ei välttämättä kerro vahingon vaikutusten suuruudesta. Esimerkiksi Exxon Valdez sijoittuu aluspäästöjen vuodonsuuruusjärjestyksen mukaisessa rankingissa sijalle 36, mutta se on arvioitu vaikutuksiltaan haitallisimpien vahinkotapausten

joukkoon (ITOPF 2018a; Mohit 2020). Tarkasteluun valituista tapauksista kuusi sijoittuu kuitenkin myös suurimpien päästöjen listalle.

Taulukko 1. Tarkasteltavien vahinkotapausten käsittely lähdeaineistossa.

Vahinkotapaukset	Artikkelin vahinkotapaukset n = 22	Wadsworth (2014) n = 18	Polaris Applied Sciences (2009) n = 11	IPIECA & IOGP (2014a) n = 15
Amazzone	X	X		
Amoco Cadiz	X	X	X	X
Aragon	X		X	X
Athos 1	X	X		
Baltic Carrier	X	X		
Braer	X	X	X	X
Cosco Busan				X
Deepwater Horizon		X		
Erika	X	X	X	X
Exxon Valdez	X	X	X	X
Gülser Ana				X
Haven	X		X	X
Hebei Spirit	X	X		
Jiyeh				X
Kalamazoo River				X
Katina P	X		X	X
Metula	X		X	
Nakhodka	X	X		
Nissos Amorgos	X	X		
Prestige	X	X	X	X
Sea Empress	X	X	X	X
Sea Prince	X	X		
Selandang Ayu	X		X	X
Solar 1	X	X		
Tanio	X	X		
Volgoneft 139	X	X		X
Volgoneft 248	X	X		

Tarkastelu kohdistettiin alusöljyvahinkoihin, joten öljynporaustoiminnasta aiheutuneet ja maalta veteen vuotaneet öljyvahingot rajattiin sen ulkopuolelle. Näin ollen muissa aineistoissa käsitellyt Deepwater Horizon (2010), Jiyeh (2006) ja Kalamazoo River (2010) jäivät tarkastelusta pois. Konttialus Cosco Busanin 220 kuution sekä irtolastialus Gülser Anan 648 tonnin (päävahinko 39 250 tonnia fosforia) vahingot jäivät katsauksen ulkopuolelle, koska lukuarvoja kerätyistä öljyjätämääristä ei löytynyt. Samasta syystä tarkastelun ulkopuolelle jäivät taulukon 2 vahinkotapaukset ABT Summer (1991), Aegean Sea (1992), Atlantic Empress (1979), Castillo de Bellver (1983), Hawaiian Patriot (1977), Independenta (1979), Irenes Serenade (1980), Jakob Maersk (1975), Khark 5 (1989), Nova (1985), Odyssey (1988), Sanchi (2018), Sea Star (1972), Torrey Canyon (1967) ja Urquiola (1976).

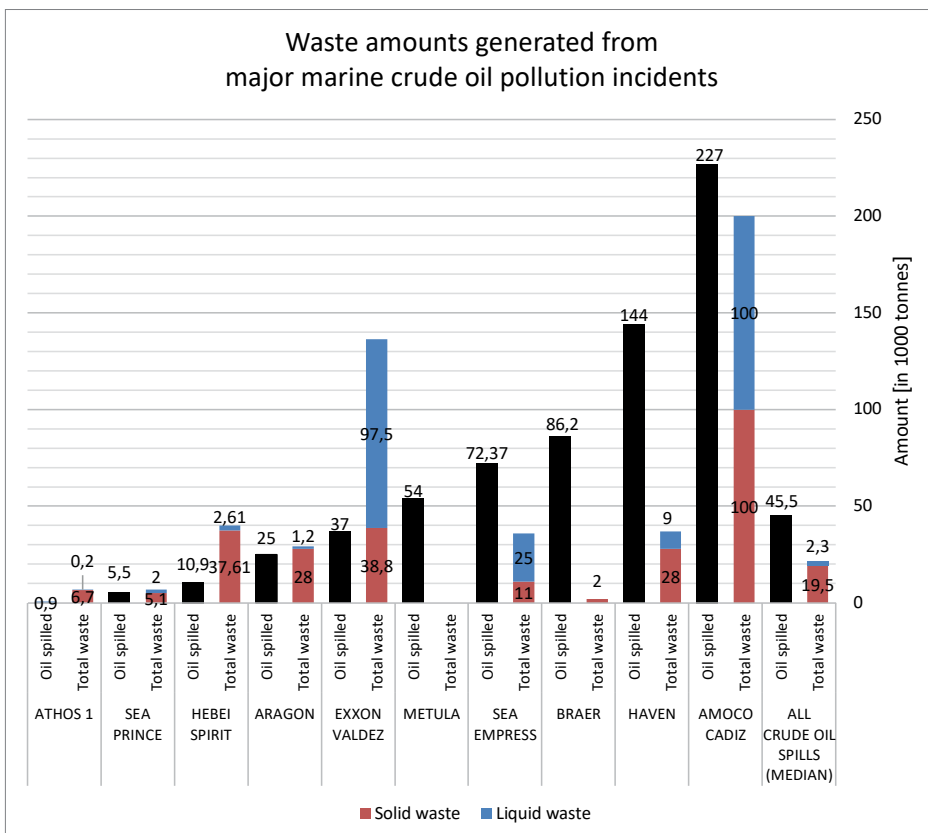
Taulukko 2. Suurimmat merelliset öljyvahingot öljyvuodon suuruusjärjestyksessä. Neljä vahingoista on muiden kuin öljysäiliöalusten aiheuttamia. Tämän artikkelin tarkasteluun sisältyvät vahinkotapaukset on korostettu. (Remy 2010; ITO PF 2018a; Mohit 2020; Cedre s.a.)

Vuosi	Vahinkotapaus	Vuotomäärä [tonnia]
1991	Persianlahden öljyvahinko, maalta veteen	~ 1 500 000
2010	Deepwater Horizon -porauslautta	~ 560 000
1979	Ixtoc 1 -porauslautta	454 000
1979	Atlantic Empress / Aegean Captain	287 000
1983	Nowruz Field -porauslautta	260 000
1991	ABT Summer	260 000
1983	Castillo de Bellver	252 000
1978	Amoco Cadiz	223 000
1991	MT Haven	144 000
1988	Odyssey	132 000
1967	Torrey Canyon	119 000
1972	Sea Star	115 000
2018	Sanchi	113 000
1980	Irenes Serenade	100 000
1976	Urquiola	100 000
1977	Hawaiian Patriot	95 000
1979	Independenta	94 000
1975	Jakob Maersk	88 000
1993	Braer	85 000
1992	Aegean Sea	74 000
1996	Sea Empress	72 000
1989	Khark 5	70 000
1985	Nova	70 000
1992	Katina P	67 000
2002	Prestige	63 000

Tarkasteluun sisältyy kuusi yli 30 000 tonnin raakaöljyvahinkoa: Amoco Cadiz (1978), Braer (1993), Exxon Valdez (1989), Haven (1991), Metula (1974) ja Sea Empress (1996) sekä kaksi yli 30 000 tonnin polttoöljyvahinkoa: Katina P (1992) ja Prestige (2002).

JÄTEMÄÄRÄT TAPAHTUNEISSA ÖLJYVAHINGOISSA

Tarkasteltaessa maailmalla aiemmin tapahtuneita öljyvahinkoja voidaan todeta, ettei vuotaneen öljyn määrällä ja kerättävän jätteen määrällä ole suoraa korrelaatiota (Polaris Applied Sciences 2009, 1; Wadsworth 2014, 1651). Tämä havainnollistuu kuvissa 1 ja 2, joissa esitetään tarkasteltavien alusöljyvahinkojen (n = 22) vuotomäärä ja kerätty öljyjättemäärä. Tiedot esitetään kahdessa kuvassa siten, että kuvaan 1 on koottu tiedot raakaöljyperäisistä vuodoista ja kuvassa 2 esitetään polttoöljyvuotojen seurauksena muodostuneet jätemäärät. Liitteessä 1 nämä tiedot on koottu samaan kuvaajaan.



Kuva 1. Alusöljyvahingoissa vuotaneen raakaöljyn määrä (musta palkki) ja syntyneen öljyjätteen määrä jaettuna kiinteään (punertava palkki) ja nestemäiseen jätteeseen (sininen palkki). Määrät on ilmaistu tuhansina tonneina. Järjestys on vuotaneen öljymäärän mukaan nouseva, n = 10. Tietojen lähde: Polaris Applied Sciences 2009, 2; Wadsworth 2014, 1648; ITOPIF 2018b; Cedre s.a.

Amoco Cadizin (1978) tapauksessa mereen pääsi 223 000 tonnia raakaöljyä sekä 4 000 tonnia bunkkeriöljyä, joka kovassa merenkäynnissä emulgoitui kasvattaen jätetilavuuden nopeasti viisinkertaiseksi. Öljy-vesiemulsio likasi rantaviivaa arviolta 320 kilometrin matkalta. Merellä tehdyt torjuntatoimet eivät estäneet öljyn rantautumista, vaikka öljyn upottamiseen yritettiin käyttää muun muassa kalkkia ja dispersantteja. Rantakeräyksessä kokeiltiin ensin skimmereitä, mutta se osoittautui vaikeaksi öljyyn sekoittuneiden kasvien, levien ja muunlaisen roskan vuoksi. Soveltuvimmiksi menetelmiksi osoittautuivat alipaineimu ja 7 000 hengen puhdistusjoukon manuaalinen keräys sekä kalliorannoilla painepesu. Osa rantaan ajautuneesta öljystä hautautui sedimentteihin. Lisäksi kerättyä öljyä ei heti saatu kuljetettua eteenpäin, jolloin nousuveden tullessa osa pehmeällä rantahiekalla olleista keräyssäiliöistä petti aiheuttaen merkittävää lisävahinkoa. (ITOPF 2018b.) Vahingosta muodostui noin 165 000 tonnia kiinteää ja 8 500 tonnia nestemäistä öljyjätettä (Polaris Applied Sciences 2009, 2).

VLCC Haven (1991) vuoti 144 000 tonnia raakaöljyä aluksen upottua. Merellä saatiin kerättyä noin 5 500 kuutiota. Läheisiä rantoja yritettiin suojata puomituksin, mutta myrsky painoi öljyn rantaan, josta se poistettiin pääasiassa manuaalisesti keräämällä. (ITOPF 2018b.) Nestemäisen öljyjätteen osuudeksi muodostui lopulta noin 9 000 tonnia ja kiinteän jätteen määräksi 28 000 tonnia (Polaris Applied Sciences 2009, 2).

Sea Empress (1996) sai karilleajon seurauksena merkittävät vauriot ja vuoti 72 000 tonnia raakaöljyä ja 370 tonnia raskasta polttoöljyä. Alusta yritettiin tyhjentää toiseen alukseen, mutta tämä epäonnistui erittäin huonon sään vuoksi. Alus saatiin irrotettua karilta, mutta se ajautui irrottuaan uudestaan karille useamman kerran viiden päivän aikana. Öljy torjuttiin merellä puomituksin, mekaanisesti keräämällä sekä dispersanteilla. Cedren (s.a.) arvion mukaan öljyn haihtuminen (35–40 % haihtui) ja myös luonnollinen dispersoituminen (10–20 % dispersoitui) vähensivät rantaan ajautuneen öljyn määrää. Rantaviivaa öljyyntyi kuitenkin 200 kilometrin matkalta. Iso osa ranta-alueesta kuului luonnonsuojelualueeseen, jonka puhdistustyö tehtiin huolellisesti. Rannan puhdistamiseen käytettiin koneellisia ja manuaalisia menetelmiä, pesumenetelmiä ja ojitusta, dispersantteja sekä imeyttämistä. (ITOPF 2018b; Cedre s.a.) Nestemäistä jätettä saatiin talteen 22 000 tonnia ja kiinteää 12 000 tonnia (Polaris Applied Sciences 2009, 2).

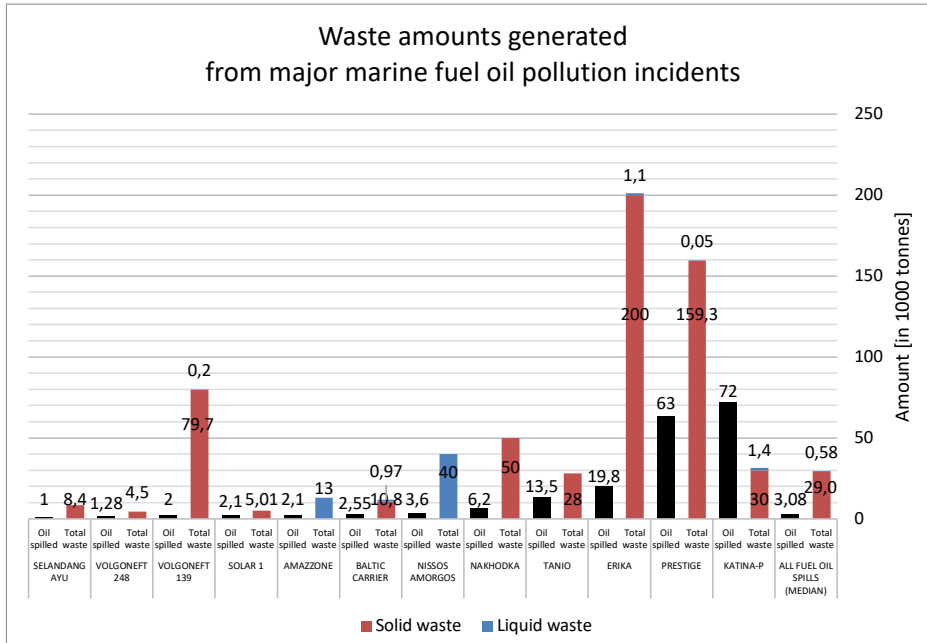
Metulan (1974) vahingosta ei raportoitu syntyneen jätettä ollenkaan. Tämä johtuu siitä, että tapahtunut 54 000 tonnin 250 kilometrin rantaviivalle ajautunut öljyvahinko Chilessä jätettiin puhdistumaan itseksensä eikä torjuntatoimiin ryhdytty. (Polaris Applied Sciences 2009, 3; Halonen 2018a.) Metulan vuodosta suurin osa, noin 50 000 tonnia, oli raakaöljyä ja loput bunkkeriöljyä (ITOPF 2018b). Braerin (1993) vahingossa öljy dispersoitui merellä (IPIECA & IOGP 2014a, 19) ja öljyjätettä kerättiin 2 000 tonnia kiinteänä jätteenä (Wadsworth 2014, 1648).

Exxon Valdezin (1989) öljyvahingossa öljyä vuoti 38 500 tonnia ja jätteen määräksi muodostui noin 136 300 tonnia (Wadsworth 2014, 1648; Cedre s.a.). Kiinteästä jätteestä suurin osa oli jätekuljetuksissa syntynyttä materiaalia, ei torjuntatyössä kerättyä jätettä. Öljyvahingon

puhdistamisessa käytettiin pääasiassa pesuteknisiä menetelmiä, eikä maa-ainesta näin ollen poistettu. (Polaris Applied Sciences 2009, 3; Halonen 2018a.) Rantaviivaa likaantui noin 1 800 kilometriä (ITOPF 2018b).

Aragonin (1989) vahingossa vuoti ITOPFin (2018b) ja Cedren (s.a.) kuvausten mukaan 25 000 tonnia ja Polaris Applied Sciencesin (2009, 2) mukaan 15 000 tonnia raakaöljyä. Öljy emulgoitui kovassa merenkäynnissä. Rantautuneen öljyn jäljiltä jätettä kerättiin noin 15 000 tonnia (ITOPF 2018b; Cedre s.a.) tai 29 200 tonnia, josta kiinteää öljyjätettä oli 28 000 tonnia (Polaris Applied Sciences 2009, 2).

Kovassa kelissä hinauksesta irronnut proomu törmäsi ankkurissa olleeseen säiliöalukseen Hebei Spiritiin Etelä-Koreassa vuonna 2007. Se rikkoi kolme aluksen lastisäiliötä, jolloin 10 900 tonnia raakaöljyä vuoti mereen. Merellisiin torjuntatöihin osallistui yli 100 viranomaisalusta ja yli 1 500 kalastusalusta. Torjuntaan käytettiin mekaanista keräystä, imeyttämistä ja dispersantteja. Öljy likasi rantaviivaa 300 kilometrin matkalta. Rannanpuhdistukseen osallistui 21 urakoitsijaa ja päivittäin yli 10 000 palkattua ja 50 000 vapaaehtoista. Urakoitsijat käyttivät pääasiassa harjakeräystä, alipaineimua ja muita koneellisia menetelmiä, kun taas henkilötyövoima teki manuaalista puhdistusta lapiolla, ämpäreillä ja imeytysliiinoilla. (ITOPF 2018b; Cedre s.a.) Öljyvahingon seurauksena kerättiin yhteensä 37 610 tonnia kiinteää ja 2 610 tonnia nestemäistä öljyjätettä (Wadsworth 2014, 1648).



Kuva 2. Alusöljyvahingossa vuotanut polttoöljyn määrä (musta palkki) ja syntyneen öljyjätteen määrä jaettuna kiinteään (punertava palkki) ja nestemäiseen jätteeseen (sininen palkki). Määrät on ilmaistu tuhansina tonneina. Järjestys on vuotaneen öljymäärän mukaan nouseva, n = 12. Tietojen lähde: Polaris Applied Sciences 2009, 2; Wadsworth 2014, 1648; ITOPF 2018b.

Erikan öljyvahingon (1999) torjuntaoperaatiossa kerättiin yhteensä 201 100 tonnia öljyistä jätettä ja pumpattiin 11 200 tonnia öljyä suoraan aluksesta (ITOPF 2018b). Torjuntatyö itsessään tuotti noin 50 000 tonnia öljyntyntymätöntä sekajätettä (Polaris Applied Sciences 2009, 1–3; Halonen 2018a). Vahinko oli seurausta aluksen katkeamisesta merellä. Vuodosta saatiin kerättyä merellä noin 1 100 tonnia. Öljy ajelehti useita päiviä ennen rantaan ajautumistaan ja säistyi. Rantaviivaa likaantui noin 400 kilometrin matkalta, ja jätettä kerättiin 190 000–200 000 tonnia. Jätteen lajitteluun ei juuri kiinnitetty huomioita, vaan kaikki läjitettiin samaan kasaan. Tämä johti siihen, että ennen loppukäsittelyä koko jätemäärä käytiin läpi uudelleen. (ITOPF 2018b.) Erikan jätemäärään vaikuttivat myös öljyn emulgoituminen, joka kasvatti jätteen tilavuutta, öljyyn tahriintuneen levän määrä sekä väliavarastointialueiden rakentamiseen käytetty suuri määrä rakennusmateriaalia (IPIECA & IOGP 2014a, 19).

Suhteellisen pieni, noin 1 000 tonnin öljyvuoto Selandang Ayun karilleajosta Alaskassa (2004) likasi rantaviivaa noin 50 kilometrin matkalta, josta noin 20 kilometriä likaantui voimakkaasti tai kohtalaisesti. Vuotomäärästä suurin osa, noin 1 300 kuutiota, oli keskiraskasta polttoöljyä (IFO 380), jota oli myös saatu jo kevennettyä aluksesta pois yli 470 kuutiota. Vahinko tuotti 8 400 tonnia öljyistä jätettä, josta suurin osa muodostui öljyisen maa-aineksen poistamisesta ja maanmuokkauksesta *in situ*. Seuraavana keväänä huomattiin, että vielä noin 113 kilometriä rantaviivaa edellyttää lisäpuhdistamista. Koko puhdistus- ja jätekuljetusoperaatio suoritettiin meren puolelta, sillä ranta oli hyvin vaikeasti saavutettavissa. Jätteiden kuljetusmatkat proomuilla muodostuivat yli 8 000 kilometrin pituisiksi. Puhdistustyö kesti yhteensä 18 kuukautta. (Polaris Applied Sciences 2009, 2–4; ITOPF 2018b.)

Prestige vaurioitui kovassa merenkäynnissä vuonna 2002. Alus ei saanut lupaa tulla hina-
tuksi suojasatamaan vaan siirrettiin avomerelle, jossa se lopulta katkesi ja upposi. Arviolta 63 000 tonnia öljyä vuoti mereen ja kulkeutui tuulten ja merivirran seurauksena laajalle alueelle. Öljy rantautui ensin Galiciassa, jossa öljyntyminen oli hyvin voimasta. Öljy lähti uudestaan liikkeelle kohti Biskajanlahtea Espanjan ja Ranskan (aina Bretagnen) rannoille asti. Vähäistä öljyntyymistä oli havaittavissa myös Englannin kanaalissa. Merellistä torjuntaa haittasivat huonot olosuhteet sekä keräävien alusten puutteet: aluksissa ei ollut lastin lämmitysmahdollisuutta, jotta ne olisivat voineet purkaa keräämänsä öljyn. Rannikon suo-
jissa ja sään helpotuttua myös yli tuhat kalastusalausta osallistui öljyn keräämiseen. Mereltä kerättiin yhteensä noin 50 000 tonnia öljy-vesiseosta. Suuresta merellisestä operaatiosta ja yli 20 kilometrin suojuomituksista huolimatta rantaa likaantui noin 1 900 kilometrin alueelta. Espanjan rannikolla öljyä poistettiin pääasiassa manuaalisesti yli 5 000 hengen työvoimalla. Työ oli hidasta kivikkoisen rannan vaikeakulkuisuuden vuoksi. Lisäksi osa jo puhdistetuista rannoista öljyntyi toistamiseen öljyn lähdettyä uudestaan liikkeelle. Ranskan rannikolla öljyä oli pääasiassa tervapalloina, joiden kerääminen oli helpompaa. Espanjasta kerättiin yhteensä 141 000 tonnia öljyjätettä, Ranskasta taas 18 300 tonnia. (ITOPF 2018b.) Tämän noin 160 000 tonnin jätemäärän lisäksi nestemäistä jätettä kerättiin noin 50 000 tonnia (Polaris Applied Sciences 2009, 2; Wadsworth 2014, 1648).

Katina P -säiliöaluksesta (1992) vuoti noin 3 000 tonnia lastina ollutta raskasta polttoöljyä. Alus vaurioitui kovassa aallokossa ja ajettiin ensin tahallisesti matalikolle uppoamisen estämiseksi. Alus päätettiin kuitenkin hinata kauemmas tyhjennettäväksi, jolloin se katkesi ja upposi vuotaen lisää öljyä, yhteensä noin 72 000 tonnia. Ensin vuotanut öljy rantautui Mosambikin Maputonlahteen, ja myöhemmin vapautunut öljy ajelti merivirtojen mukana Etelä-Afrikkaan. Öljyä kerättiin manuaalisesti ja kauhakuormaajia käyttäen. Mangrovevyöhykkeelle ajautunut öljy jätettiin aloilleen. Katina P -aluksen vahingossa kiinteää jätettä kerättiin noin 30 000 tonnia ja nestemäistä 1 400 tonnia. (Polaris Applied Sciences 2009, 2; ITOPF 2018b.)

Säiliöalus Volgoneft 139 katkesi kahtia Kertšinsalmessa vuonna 2007 aiheuttaen noin 1 300 tonnin keskiraskaan polttoöljyn (IFO 180) päästön. Aluksen katkenneesta peräosasta saatiin pumpattua pois 1 000 tonnia öljyä ennen aluksen hinaamista satamaan. Keulaosasta aiheutui pientä vuotoa, mutta pääasiassa sen sisältämä 1 000 tonnin öljymäärä pysyi aluksessa. Vahingon seurauksena Ukrainassa kerättiin 1 700 tonnia öljyjätettä ja Venäjällä 13 000 tonnia. Operaation aikana saatiin kerättyä yhteensä 200 tonnia öljyä sekä noin 70 000 tonnia hiekasta, kasvillisuudesta ja muusta raskasta muodostuvaa öljyistä jätettä Venäjältä ja 6 500 tonnia Ukrainasta. Rantaviivaa oli öljyntyntynyt useita kymmeniä kilometrejä molemmissa maissa. Samana päivänä kuin Volgoneft 139 katkesi, Kertšinsalmessa upposi ankarassa myrskyssä myös kolme muuta alusta, Volnogorsk, Nahichevan ja Kovel, mutta vain Volgoneftin raportoidaan aiheuttaneen öljyvuodon. (Cedre s.a.) Volgoneftin jätemäärää luonnehditaan poikkeukselliseksi muun muassa lähteessä IPIECA & IOPG (2014a, 19), eikä määrään vaikuttaneista tekijöistä löytynyt lisätietoa kirjallisuuslähteistä.

Nakhodkan (1997) vahingossa 6 240 tonnin öljyvuoto likasi yli 300 kilometriä rantaviivaa ja aiheutti noin 36 000 kuutiota (50 000 tonnia) öljyistä jätettä. Nestemäinen ja kiinteä jäte yhdistettiin, joten tarkkaa tietoa niiden jakautumisesta ei ole. Kerrotaan kuitenkin, että nestemäisen jätteen osuus oli hyvin pieni. (Wadsworth 2014, 1648; Cedre s.a.)

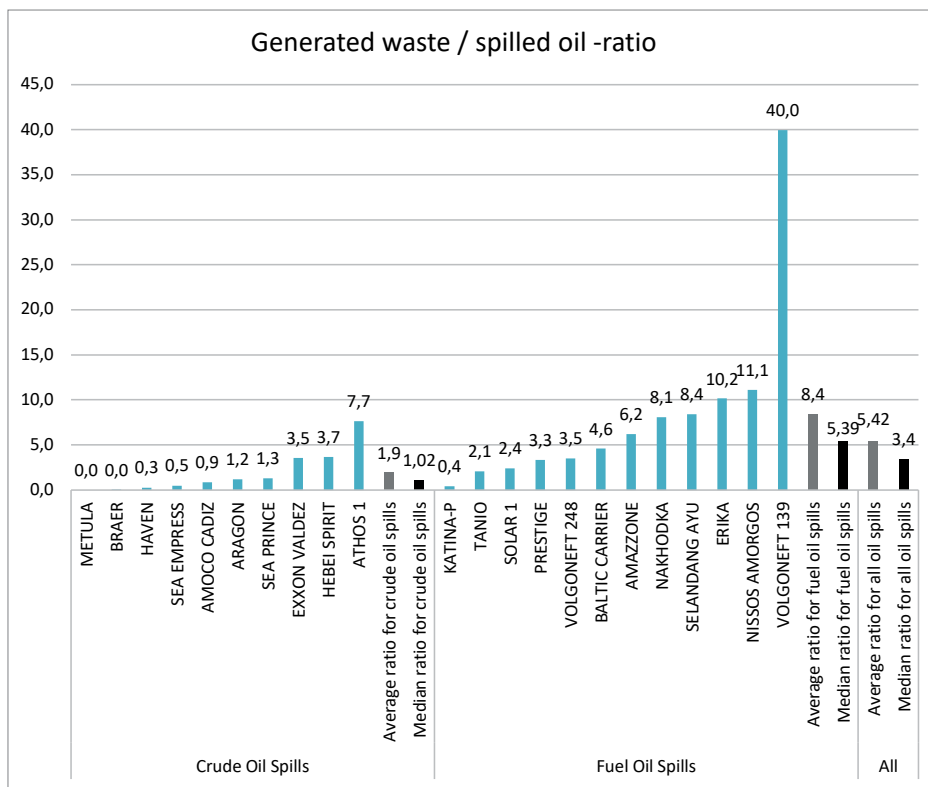
Esimerkkien valossa havaitaan, että vahinkotapausten vuotomäärässä ja sitä seuranneessa jätemäärässä on suurta vaihtelua. Esimerkiksi vuotomäärältään suurin (227 000 tonnia), Amoco Cadizin (1978), vahinko tuotti 200 000 tonnia jätettä. Kuitenkin Erikan öljyvahingossa (1999) muodostunut jätemäärä on Amoco Cadizia suurempi (212 300 tonnia), vaikka Amoco Cadizissa vuotanut öljymäärä oli Erikaan nähden miltei kymmenkertainen. Selandang Ayun vahingossa jätemäärä oli yli kahdeksankertainen vuotaneeseen öljymäärään verrattuna, Erikan vahingossa taas yli kymmenkertainen. Tapauksia tarkasteltaessa havaitaan, että pienikin vahinko tuottaa suuren jätemäärän, jos vahingon torjunta edellyttää maa-aineksen puhdistamista. Prestigen, Erikan ja Selandang Ayun polttoöljyvahingoissa sekä Exxon Valdezin ja Heibe Spiritin raakaöljyvahingoissa, joissa kerätty jäte oli vuotanutta öljymäärää huomattavasti suurempi, on kaikissa taustalla laaja rannanpuhdistusoperaatio. (Polaris Applied Sciences 2009, 4; Wadsworth 2014, 1647; Halonen 2018a; ITOPF 2018b.) Suurimpien jätemäärien joukossa olivat öljyisen maa-aineksen mekaaniseen koneelliseen

poistoon, manuaaliseen poistoon ja imeytysmateriaalien käyttöön turvautuneet operaatiot esitettyssä järjestyksessä (Polaris Applied Sciences 2009, 20–21, 49–51).

Osassa tapauksista aluksen tai vuotaneen öljyn palamisella (tulipalo/räjähdyks tai vuotaneen öljyn syttyminen tai polttaminen), dispersoitumisella (tahallinen tai luonnollinen) tai emulgoitumisella on ollut huomattavaa vaikutusta öljymääriin. Vuotomäärästä ei siis senkään vuoksi voida tehdä jätemäärään liittyviä suoria päätelmiä. Siten on todettava, ettei vuotaneen öljyn määrä yksistään ole luotettava indikaattori jätemäärän syntyyn, vaan taustalla vaikuttavat kunkin tapauksen yksilölliset olosuhteet ja tehdyt valinnat (Wadsworth 2014, 1651).

JÄTEMÄÄRÄ SUHTEESSA VUOTANEeseen ÖLJYMÄÄRÄÄN

Kuvia 1 ja 2 vertaamalla havaitaan, että vaikka raakaöljyvuo-dot (mediaani 45,5) ovat olleet tonnimääräisesti polttoöljyjen vuotoja (mediaani 3,08) suurempia, niistä on muodostunut keskimäärin vähemmän jätettä. Vertaamalla kerättyä jätemäärää vuotaneeseen öljymäärään saadaan suhdeluku, joka kuvaa jätemäärän muodostumista havainnollisemmin (kuva 3).



Kuva 3. Alusöljyvahingossa kerätyn öljyjätteen ja vuotaneen öljymäärän suhde raakaöljy- ja polttoöljyperäisissä öljyvahingoissa, n = 22. Tietojen lähde: Polaris Applied Sciences 2009, 2; Wadsworth 2014, 1648; ITOPF 2018b; Cedre s.a.

Kuvassa 3 kerätyn öljyjätteen ja vuotaneen öljymäärän suhdeluvut on ryhmitelty vuotaneen aineen, raakaöljyn ja polttoöljyn, mukaisesti. Raakaöljyvahingoissa suhdeluku on keskimäärin 1,9:1 (mediaani 1,0:1) ja polttoöljyvahingoissa 8,4:1 (mediaani 5,4:1), kun taas kaikkia vahinkoja tarkasteltaessa suhdeluvuksi muodostuu 5,4:1 (mediaani 3,4:1). Tämä kertoo, että polttoöljyn vahingot ovat tuottaneet suhteessa enemmän kerättävää öljyjätettä kuin raakaöljyvahingot. Ero selittyy aineiden ominaisuuseroilla. Raakaöljystä haihtuvat sen kevyemmät partikkelit aineen vuotaessa mereen. Siten haihtuminen voi, olosuhteista riippuen, vähentää öljyn määrää merkittävästikin. Esimerkiksi Sea Empressin (1996) vahingossa öljystä arvioidaan haihtuneen jopa 40 %. Polttoöljyistä taas haihtuu, liukenee tai dispersoituu vain hyvin pieni osa. Johtopäätöksenä voidaan esittää, että mitä pysyvämmästä öljystä on kyse, sitä suuremman osan siitä voi olettaa pilaavan lähialueen rantoja verrattuna samaan vuotomäärään raakaöljyä samoissa ympäristöolosuhteissa. (Polaris Applied Sciences 2009, 18; Wadsworth 2014, 1652.)

Tarkasteltavien vahinkotapausten määrä ($n = 22$) on kuitenkin pieni, jolloin yksittäinen huippuarvo (Volgoneft 139) vaikuttaa suuresti aritmeettisen keskiarvoon. Jatkossa suhdeluvun tarkastelussa käytetäänkin mediaaniarvoa. Edellä tehty keskiarvotarkastelu tehtiin, jotta saatua tulosta voidaan verrata aikaisempien tutkimusten keskiarvoina ilmaistuihin tuloksiin. Tarkasteltujen 22 vahinkotapausten perusteella laskettu jätemäärän ja vuotomäärän keskimääräinen suhde (8,4-kertainen) on samassa suuruusluokassa lähteissä Wadsworth (2014) ja Polaris Applied Sciences (2009) arvioitujen kertoimien kanssa. Wadsworth (2014, 1648) päätyi vuotomäärä-jätämääräsuhdeluvussa keskiarvoon 6,1. Polaris Applied Sciences (2009, 4) kuvaa jätemäärää noin 8–10-kertaiseksi alkuperäiseen vuotomäärään nähden. Suomalaisissa lähteissä arviot ovat korkeampia: Halonen (2007, 51) esittää asiantuntija-arvioon nojaten jätemäärän satakertaistuvan, ja Asikainen (2009, 36) arvioi jätemäärän voivan nousta keskimäärin 10–20-kertaiseksi. Korkeammat jätemääräarviot perustunevat siihen, että saaristoisella ja rikkonaisella Suomenlahdella etäisyydet ovat lyhyempiä ja rantaviivapituus on muita merialueita huomattavasti suurempi, jolloin suhteessa suurempi osuus vuotomäärästä kerätään rannoilta. Eroa Halosen ja Asikaisen määräärvion välillä on perusteltu laskentojen erilaisilla puhtaustasovaatimuksilla sekä rantaviivapituuksilla. Näin ollen ne eivät ole keskenään vertailukelpoisia mutta eivät myöskään toisiaan kumoavia. (Asikainen 2009, 36.) Jos Asikaisen arviota vertaa esimerkiksi Raahen (2014) öljyvahinkoon, jossa 15,3–17,3 tonnin raskaan polttoöljyn vuoto tuotti 227,35 tonnia kiinteää öljyistä jätettä ja 322 kuutiota öljy-vesiseosta, eli 13–15-kertaisen jätemäärän (Kalliokoski 2014, 16–17), Asikaisen laskentatavan ennustavuus voidaan arvioida Suomen olosuhteisiin osuvaksi. Tästä näkökulmasta geneeristä mediaanikerrointa 3,4:1 voidaan pitää maltillisena.

Jos suhdelukutarkastelusta poistetaan suurimmat arvot tuottaneet vahinkotapaukset (raakaöljyvahingoissa Athos 1 ja polttoöljyvahingoissa Volgoneft 139), havaitaan, että polttoöljyvahingot tuottavat edelleen raakaöljyä suuremman suhteellisen jätemäärän mutta suhdeluvut laskevat hieman: raakaöljyllä mediaani asettuu arvoon 0,88:1 ja polttoöljyllä arvoon 4,59:1. Huippuarvoja ei kuitenkaan voida pitää virheellisinä niiden perustuessa todellisiin, useamassa lähteessä kuvattuihin vahinkotapauksiin, joten niitä ei rajattu pois jatkotarkastelusta.

Öljyisten keräysjätteiden määrä 30 000 tonnin öljyvahingossa Suomenlahdella

Ympäristöviranomaisista koostuvan ELSU-työryhmän (Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnittelu ja jätehuolto poikkeuksellisissa tilanteissa) on arvioinut merellisen raakaöljyvahingon tuottamaa öljyisen jätteen määrää. Mitoitusperustana käytettiin 30 000 tonnin öljyvuotoa, jonka arvioidaan edustavan todennäköistä suuren alusöljyvahingon yhteydessä syntyvää öljypäästöä. Päästö vastannee alueella liikennöivien säiliöalusten kahden lastitankin sisältämää öljymäärää. Laskelmissa oletetaan, etteivät öljyntorjuntatoimet merellä sääolosuhteiden vuoksi onnistu ja öljy rantautuu saaristoon ja mantereelle. Raakaöljyn kevyimpien jakeiden oletetaan haihtuvan merellä. Öljyn hävikiksi on arvioitu 7–20 % vuotaneen öljyn määrästä. (Asikainen 2009, 15, 35–37.)

Laskelma kohdistuu vahingossa kerättäviin öljy-vesiseoksiin ja ongelmajätteen luokiteltaviin öljyisiin keräysjätteisiin; torjuntatyön tuottamaa jätettä ei huomioida. Öljy-vesiseoksilla tarkoitetaan rannalta kerättäviä, eriasteisesti maa-aineksilla tai orgaanisilla aineksilla likaantuneita öljy-vesiseoksia. Laskelman lähtökohtana on, että mereen vuotaneesta öljystä kerätään rannalla öljy-vesiseoksina noin 15–25 %. Öljy-vesiseokset sisältävät öljyä 20 % sekä vettä ja muuta ainesta 80 %. Öljyinen keräysjäte sisältää sekä manuaalisesti että koneellisesti kerätyt öljyjätteet. Öljyisen keräysjätteen arvioinnissa jätteen öljypitoisuuden keskiarvo on keskimäärin 40 % vettä, 5–10 % öljyä ja 50–55 % muuta ainesta, kuten maa-ainesta ja orgaanista jätettä. (Asikainen 2009, 35–36.)

ELSU-laskelmassa esitettyjen jätemäärien arvioidaan syntyvän torjuntavaiheen aikana; ennallistamisvaihetta ei oteta huomioon. Jättemäärä on vuotanutta öljymäärää huomattavasti suurempi, sillä öljyä kerätessä joudutaan poistamaan öljyintynyttä kasvillisuutta, kuten kaislikkoa, öljyistä maa-ainesta ja öljypitoista vettä. Laskelman lähtökohtana on pääasiassa poistaa näkyvä öljy. Vain osa ranta-alueista tulee puhdistaa muita alueita tarkemmin. Näiden rantojen osuudeksi on arvioitu 20 % koko rantaviivasta. Tästä tarkemmasta puhdistuksesta syntyy keskimääräiseltä öljypitoisuudeltaan 1 % öljyvahinkojätettä. Puhdistussyvyudeksi on arvioitu keskimäärin 20 cm, ja puhdistettavan rantakaistaleen leveys on 3–8 metriä. (Asikainen 2009, 36–37.)

Laskelmassa jätemäärää on arvioitu kahdelle eri likaantuvan rantaviivan pituudelle. Merellä tapahtuva 30 000 tonnin raakaöljyvuoto tuottaisi ajautuessaan 200 kilometrille rantaviivaa jätettä noin 269 500 tonnia. Jos taas öljy pääsee levittäytymään laajemmalle alueelle, esimerkkilaskelmassa 400 rantaviivakilometrille, jätettä syntyisi noin 542 500 tonnia. Siten Suomenlahdella vahinkojätteen määrän voi olettaa nousevan 8–18-kertaiseksi vuotaneeseen öljymäärään verrattuna. Työryhmä laski erikseen kertoimet jätteen oletetulle määrälle myös Saaristomerelle (10–18-kertainen) ja Pohjanlahdelle (12–20-kertainen). Laskelmista on nähtävissä myös arvio kerättävän jätteen laadusta: kerättävästä jätteestä suurin osa, 86–96 %, muodostuu öljyistä maa-aineksista ja 4–14 % öljy-vesiseoksista. (Asikainen 2009, 36–37, 96–97.)

Laskelman johtopäätöksissä todetaan, että karkeasti laskien pilaantuneen rantaviiva-alueen kaksinkertaistuminen kaksinkertaistaa myös öljyvahinkojätteen määrän. Toisaalta lisätään, että mitä laajemmalle alueelle öljy leviää, sen kauemmin öljyntorjuntatyö kestää, sitä pienempinä pitoisuuksina öljyjätettä kerätään ja sitä suurempaa on öljyn hävikki uppoamisen, haihtumisen, tunteuttomattoman leviämisen tai maaperään sitoutumisen seurauksena. (Asikainen 2009, 36.)

Asikainen, A. 2009. Merialueilla tapahtuvat öljyjalusonnettomuudet. Teoksessa Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma. Taustaraportti. Jätehuolto poikkeuksellisissa tilanteissa.

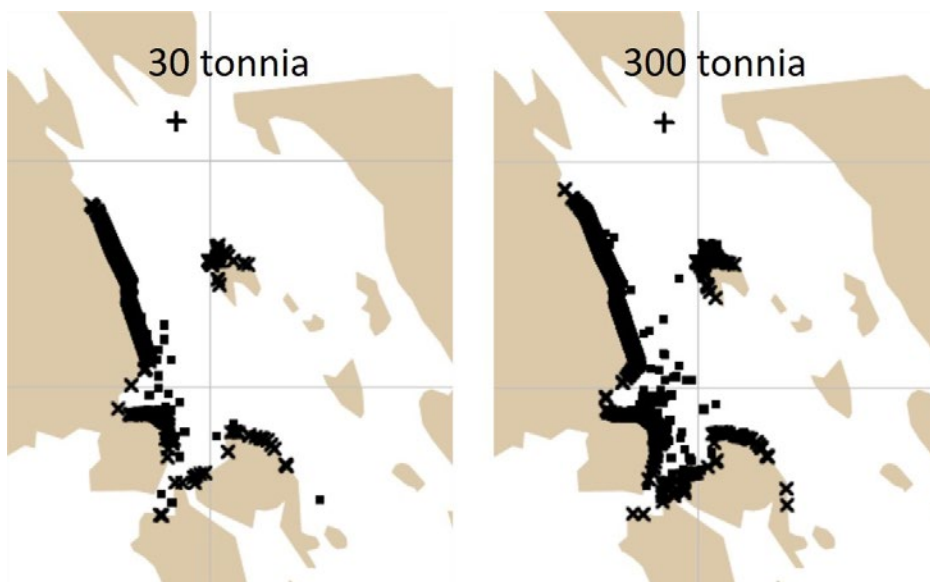
JÄTEMÄÄRÄN ARVIOINTI LIKAANTUNEEN RANTAVIIVAN SUHTEESSA

Öljyvahinkojen jätemääristä on vain vähän hyvin dokumentoitua tietoa, ja jätemäärä ilmoitetaan yleensä vain kokonaisjätemäärinä. Laajemmankin kirjallisuuskatsauksen tuloksena löytyi vain yhdeksän tapausta, joissa jätemäärää on kuvattu tarkemmin. Näissä tapauksissa jätemäärää on mahdollista tarkastella rantaosittain siten, että öljyyntyneen alueen pituus ja öljyyntymän syvyys ovat tiedossa. Näistä vain kahdessa, Selandang Ayun (2004) ja Arrow'n (1970) tapauksessa, tietoa kuvataan kattavaksi. Arrow'n tapauksessa jäte oli poistettua maa-ainesta, Selandang Ayun jätteessä on mukana maa-aineksen lisäksi ns. operatiivista jätettä eli suojavarusteita ja vastaavia. Rantamateriaali koostui molemmissa vahinkotapauksissa hiekasta, sorasta (pikkukivistä) ja kivistä (mukulakivistä). (Polaris Applied Sciences 2009, 19–20, 49.)

Selandang Ayun vahingossa vuotanut aine oli keskiraskasta polttoöljyä ja dieseliä, Arrow'n tapauksessa Bunker C -tyyppistä raskasta polttoöljyä. Arrow'n vahingossa öljyä poistettiin mekaanisin (koneellisin) menetelmin. Jättemäärät vaihtelivat 0,29 kuutiosta 4,04 kuutioon rantaviivametrillä ja vastaavasti 0,09 kuutiosta 1,32 kuutioon rantaneliöllä. Selandang Ayun vahingossa käytettiin sekä manuaalisia että koneellisia poistomenetelmiä sekä muun muassa kasvuston niittoa ja maanmuokkausta. Tässä vahingossa jättemäärät vaihtelivat 0,63 kuutiosta 2,46 kuutioon rantaviivametrillä ja 0,1 kuutiosta 1,43 kuutioon rantaneliöllä. (Polaris Applied Sciences 2009, 50, 52, 56.)

Näiden kahden tapauksen valossa Polaris Applied Sciences (2009, 20) määrittelee keskimääräisen öljyjättemäärän likaantuneelle rantaviivalle per metri ja per neliö. Mekaanisen puhdistuksen seurauksena jätettä syntyi keskimäärin 4,0 kuutiota per rantaviivametri ja 1,3 kuutiota per rantaneliö. Manuaalisen puhdistuksen seurauksena jätettä syntyi 2,5 kuutiota per metri ja 1,4 kuutiota per neliö. Lukuarvoja arvioidaan kuitenkin maksimaaliseksi, sillä tapauksissa, joihin arvot perustuvat, edellytettiin tarkkaa puhtaustasoa. Loppujen seitsemän vahingon perusteella rantakohtainen jätemäärä oli 0,014–1,86 kuutiota rantaviivametrillä ja vastaavasti 0,01–1,4 kuutiota per rantaneliö. (Polaris Applied Sciences 2009, 20–21.)

Vuotaneen öljyn määrällä ei vaikuta olevan suoraa korrelaatiota likaantuvan rantaviivan kokonaispituuteen. Öljyn määrä näyttäisi vaikuttavan ennemminkin rannan likaantumisas-teen voimakkuuteen eli siihen, paljonko öljyä rantaosalle kertyy (Halonen ym. 2017, 299) ja voimakkaimmin likaantuneen alueen kokoon (Jolma 2009, 10). Ilmiötä mallinnettiin Gnome-ohjelmalla SÖKÖSaimaa-hankkeessa (kuva 4), ja tehty havainto sai tukea Suomen ympäristökeskuksen (Jolma 2009, 10) SpillMod-kulkeutumismallinnuksista. (Halonen & Altarriba 2018, 32.) Ilmiön voidaan olettaa olevan riippuvainen rantamateriaalin pidätys-kyvystä ja huuhtoutuvuudesta. Likaantuneen rantaviivan pituus taas korreloi muodostu-vaan jätemäärään: kerrostuminen samalle alueelle tuottaa vähemmän jätettä kuin laajalle leviäminen, koska öljyn keräyksessä tulee usein poistaa myös pintamaata.



Kuva 4. Vertailu kahden eri suuruusluokan öljyvahingon leviämisestä. Tarkastelussa Vekaransalmessa tapahtuvan 30 tonnin (vasemmalla) ja 300 tonnin öljyvahingon Gnome-kulkeutumismallinnus. Öljyntyneen rantaviivan kokonaispituus ei juuri kasva, vaikka öljymäärä kymmenkertaistuu. Sen sijaan likaantumisen voimakkuus kasvaa. (kuvat: Joel Kauppinen 2018)

YHTEENVETOA JÄTEMÄÄRÄSTÄ

Tapahtuneiden öljyvahinkojen ja niissä syntyneiden jätemäärien perusteella todetaan, ettei muodostuva jätemäärä riipu yksinomaan vuodon suuruudesta. Siihen vaikuttavat öljyn tyyppi, vahingon tapahtumapaikan olosuhteet, likaantuneen rantaviivan pituus ja materiaali, valitut torjunta- ja keräysmenetelmät sekä asetetut puhtaustasovaatimukset. Suurimpia jätemääriä ovat tuottaneet öljyisen maa-aineksen mekaaninen koneellinen poisto, manuaalinen poisto ja imeytysmateriaalien käyttö. Lisäksi voidaan yleistää pysyvien öljyjen, kuten raskaan polttoöljyn, vahingoista syntyvän jätemäärän muodostuvan suuremmaksi kuin ei-niin-pysyvien öljyjen vuodoissa.

Öljyvahinkotapauksia tarkastelemalla vahingosta muodostuvan jätteen laatuun ja määrään voidaan tiivistää vaikuttavan muun muassa seuraavien tekijöiden:

- ensitoimenpiteet haverialuksella (aluksen vakavuuden varmistaminen, kevennys, suojsatamaan siirto)
- mereen vuotaneen (öljyn määrä ja) öljyn laadusta seuraava öljyn haihtuminen, dispersoituminen, emulgoituminen ja/tai uppoaminen sekä tahrausvaikutus
- merellä tapahtuvaa torjuntaa rajoittavat/tukevat olosuhteet ja tekijät
- öljyn keräystä vedessä rajoittavat/tukevat olosuhteet ja tekijät
- öljyn leviämistä ja kulkeutumista rajoittavat/tukevat olosuhteet ja tekijät (tuuli, virtaukset, jääolosuhteet)

- altistuvan alueen rikkonaisuus (saarien ja luotojen määrä) sekä öljyyntyneen rannan topografia ja rantaprofiili (huuhtoutuvuus, pidättävyys)
- öljyyntyneen rantaviivan pituus ja rantamateriaali (esim. kallio, louhikko, kivikko, hiekka, siltti, muta)
- rantakasvillisuuden, levän ja kelluvan kasvijätteen määrä
- vuodenajasta riippuva öljylle altistuvien eläinten määrä
- valittu keräys- ja puhdistusmenetelmä, työvälineiden ja -varusteiden dekontaminaatiomenetelmä sekä suojamateriaalien käyttötarve kuljetuksissa ja välivarastoinnissa
- työn suunnitelmallisuus ja öljynkeräyksen ajoitus
- tavoiteltu puhtaustaso.

SYNTYNEEN JÄTTEEN LAATU TAPAHTUNEISSA ÖLJYVAHINGOISSA

Tarkasteltavista 22 esimerkkitapauksesta 14 tapauksessa (63,6 %) kiinteä öljyjäte on muodostanut yli 90,0 % öljyvahinkojätteen kokonaismäärästä (kuvat 1 ja 2) lopun ollessa nestemäistä. Tämä jätemäärien jakautuminen vastaa Asikaisen (2009, 37) esittämää arviota 400 kilometriä rantaviivaa likaavassa öljyvahingossa, jossa öljyisen maa-aineksen määrä oli 95,9 % keräysjätteen määrästä. Tarkasteltavista tapauksista vain viidessä vahingossa (Amoco Cadiz, Exxon Valdez, Haven, Sea Empress ja Sea Prince) prosenttiluku oli pienempi (28,5–75,7 %), ja kolmessa vahingossa (Amazzone, Metula ja Nissos Amorgos) kiinteää jätettä ei ilmoitettu lainkaan. (Polaris Applied Sciences 2009, 2, 4; Wadsworth 2014, 1648; ITOPF 2018b; Cedre s.a.) Tapauksista ei kuitenkaan ilmennyt, mikä osa kiinteän jätteen määrästä muodostui öljyisistä maa-aineksista ja mikä osa esimerkiksi torjunnassa vahingoittuneista puomeista tai muista öljyyntyneistä tarvikkeista.

Jätelaatua voidaan tarkastella tarkemminkin kuin jakona kiinteään ja nestemäiseen. Öljyvahingosta syntyy sekä itse vahinkoaineesta muodostuvaa jätettä että torjuntaoperaation tuottamaa jätettä, joka jakautuu öljyiseen ja öljyyntymättömään jätteeseen. Jätelaadut ovat hyvinkin tapauskohtaisia ja siten vaikeasti ennustettavissa. Jätelaatujen ennakoitua tarvitaan kuitenkin jätelogistiikan suunnittelemiseksi, sillä eri laatujen varastointi, pakkaaminen, kuljetus ja loppukäsittely vaativat erilaista kalustoa. Öljyvahingosta muodostuvat jätteet voidaan jakaa esimerkiksi kuvan 5 mukaisesti. Aiemmissä vahingoissa realisoituneista jätelaaduista ei kuitenkaan ole saatavissa määrätietoa tällä tarkkuudella. Sen sijaan laskennallisia jätemääräarvioita on tehty öljyisen maa-aineksen osalta lähteessä Halonen (2007, 51–53), öljyisen maa-aineksen ja öljy-vesiseosten osalta lähteessä Asikainen (2009) ja sekä edellä esitettyjen että öljyisen sekajätteen osalta lähteissä Halonen ym. (2017) ja Halonen (2018b).

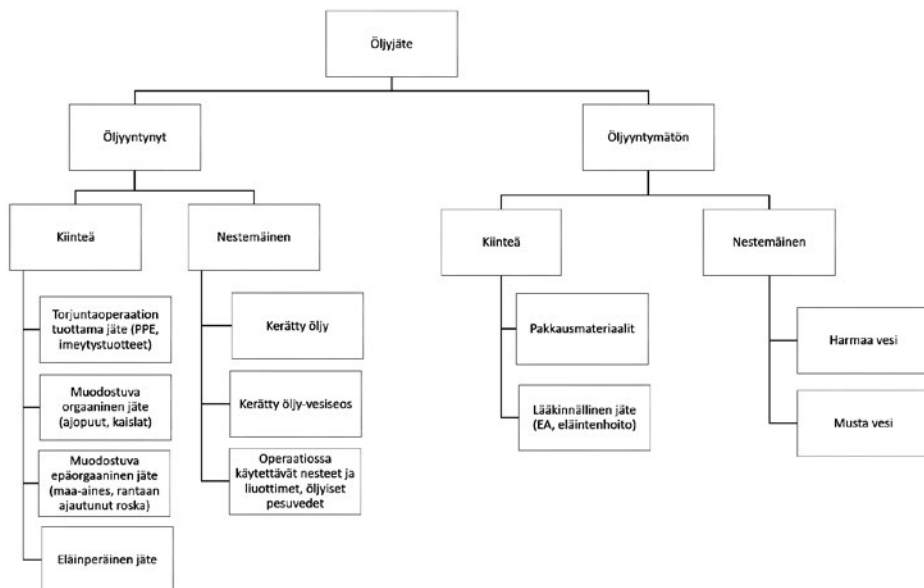
Asikainen (2009, 96–97) arvioi Suomenlahdella tapahtuvassa öljyvahingossa muodostuvien jätelaatujen suhdetta seuraavasti:

- Öljyn rantautuessa 200 kilometrin alueelle muodostuu 269 500 tonnia keräysjätettä, josta 74,2 % muodostuu maa-aineksista, joiden öljypitoisuus on 10 %, 11,9 %

maa-aineksista, joiden öljypitoisuus on 1 % ja 13,9 % öljyisistä vesistä.

- Öljyn rantautuessa 400 kilometrin alueelle muodostuu 542 500 tonnia keräysjätettä, josta: 88,5 % muodostuu maa-aineksista, joiden öljypitoisuus on 10 %, 7,4 % maa-aineksista, joiden öljypitoisuus on 1 % ja 4,1 % öljyisistä vesistä.
- Keskiarvoltaan (300 km) vastaavat suhteet voisivat siten olla 83,7 %, 8,9 % ja 7,4 %. Laskenta on teoreettinen, sillä rantalikaantumisen vähetessä vesiseosten suhteellisen osuuden voi olettaa nousevan suuremmaksi.

Jäteluokittelussa käytetään useampaa tapaa. Esimerkiksi ITOPF (2014, 3) jakaa öljyiset nesteet öljyiseen veteen, öljy-vesiemulsioihin ja emulgoitumattomaan öljyyn. IPIECA & IOGP (2014a, 17) ottavat nesteiden ja kiinteiden jätteiden rinnalle lietteet ja pastamaiset jätteet. Lisäksi eroa on siinä, miten laajasti torjuntaoperaatioissa syntyneet jätteet sisällytetään öljyntorjuntajätteisiin: osa laskee mukaan esimerkiksi myös muonituksen ruokajätteet ja toimistotyön tuottaman jätteen (IPIECA & IOGP 2014a, 18) sekä torjuntatyössä kuluneet polttoaineet ja voiteluöljyt (Polaris Applied Sciences 2009, 18). Jätteet voidaan lisäksi jakaa vielä biohajoaviin ja ei-hajoaviin jätteisiin. Jätteen loppukäsittelyn kannalta on mielekästä erotella jätteestä eläinperäiset ja muut riskiä aiheuttavat jätteet, kuten lääkkeet, neulat tai muut ensiapuun ja eläinten hoitoon liittyvät jätteet. Lisäksi öljyisen meriveden käsittelyä rajoittaa sen suolapitoisuus (Hupponen 2007, 122), jolloin öljyisten pesuvesien ja mereltä kerätyn öljy-vesiseoksen erottelu saattaa olla järkevää.



Kuva 5. Öljyvahingossa muodostuvat jätelaadut (lähteitä Polaris Applied Sciences 2009; IPIECA & IOGP 2014a mukailten).

Jätteen lajittelussa joudutaan kuitenkin pohtimaan myös lajittelun tarkoituksenmukaisuutta. On selvää, että useampaan jätelajiin lajitellun jätteen loppukäsittelykustannukset ovat kohtuullisemmat. Lisäksi lajittelu edistää jätteen hyötykäytön mahdollisuuksia. Laajassa öljyvahingossa tulee huomioida seuraavat käytännön rajoitteet: Lajittelu edellyttää useampaa astia- ja yksikkömäärää sekä keräykseen, kuljetukseen että välivarastointiin. Lisäksi öljyvahinkojätettä ei välttämättä voida lajitella öljypitoisuudeltaan eri jakeisiin, sillä jätteen todellisen öljypitoisuuden aistinvarainen arvioiminen on käytännössä vaikeaa. Koostumukseltaan erilaisten öljyn pilaamien maa-ainesten lajittelu voi hidastaa torjuntatyön etenemistä. (Asikainen 2009, 22.) Siten jätteen lajittelu on tarkoituksenmukaisinta perustaa siihen, millaiset jätelaadut jo lähtökohtaisesti kerätään, kuljetetaan ja välivarastoidaan erillään. Niitä ovat esimerkiksi öljy-vesiseokset, öljyinen maa-aines, öljyntynyt eläinjäte sekä öljyinen ja puhdas sekajäte.

SEKAJÄTTEEN MÄÄRÄ

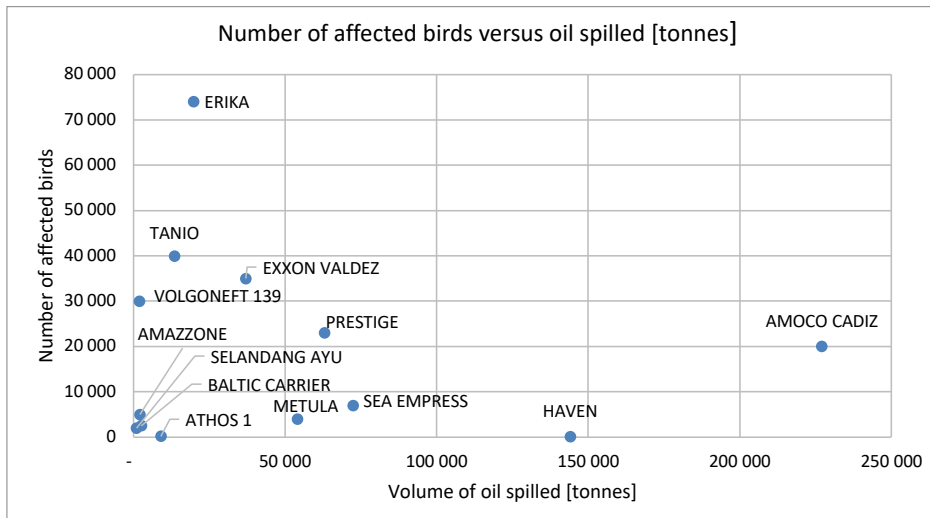
Sekajätteen osalta lähteissä Halonen ym. (2017, 301) ja Halonen (2018b, 267) esitetty prosenttiosuus 1,5 % kokonaisjättemäärästä perustuu Leppävirran Paukarlahden (2011) ja Lieksan (2016) öljyvahinkojen jättemääriin. Tässä artikkelissa tarkasteltujen 22 vahinkotapauksen joukossa kahdesta on pääteltävissä sekajätteeksi tulkittavissa oleva jätelaji ja sen määrä, mutta molempien vahinkotapausten kokonaisjätteen määrätiedot poikkeavat muissa lähteissä mainituista. Polaris Applied Sciencesin (2009, 3) mukaan Erikan vahingon seurauksena syntyi 50 000 tonnia jätelogistiikkaan liittyvää ei-öljyntyynyttä materiaalia, joka muodosti 16,6 % kokonaisjättemäärästä. Exxon Valdezin vahingosta syntyneestä 45 000 tonnin kiinteän jätteen määrästä suurimman osan kerrotaan olleen ennemmin logistiikan kuin itse puhdistustyön tuottamaa jätettä, mutta toisaalla lähteessä kokonaisjättemääräksi ilmoitetaan vain 34 300 tonnia (Polaris Applied Sciences 2009, 2–3).



Kuva 6. Öljyn imeyttämiseen käytettyä imeytyspitkoa, joka käsitellään öljyisenä sekajätteenä (kuva: Justiina Halonen 2020).

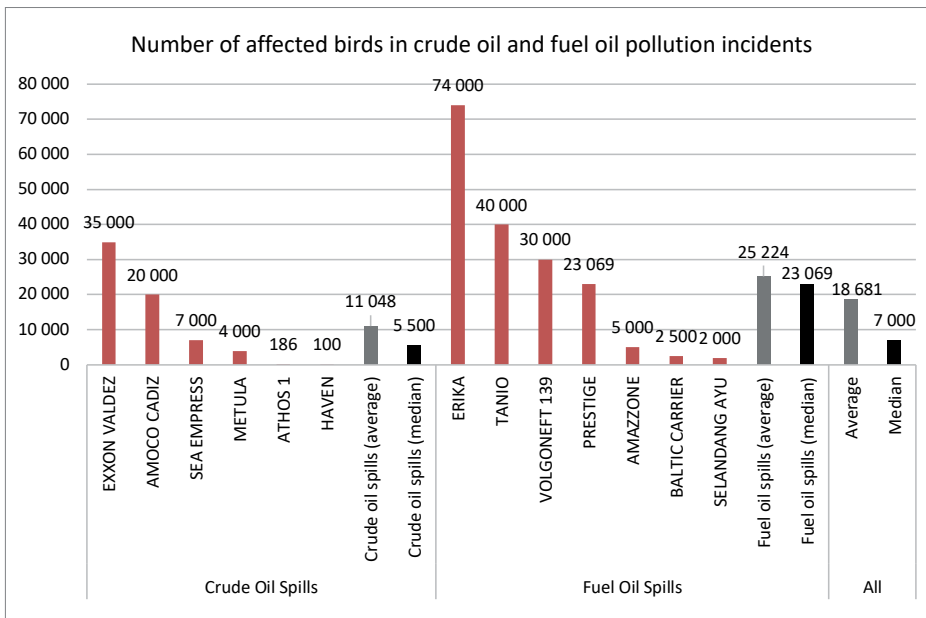
ÖLJYISEN RISKIJÄTTEEN MÄÄRÄ

Öljyisen riskijätteen määrää on vaikea ennustaa. Esimerkiksi lintujen altistumiseen vaikuttaa merkittävästi vuodon ajankohta (IPIECA & IOGP 2014b, 18); vahingot voivat nousta merkittäviksi öljyvahingon tapahtuessa keväällä pesimäaikaan tai lintujen muuttoaikoina (Brunila 2010, 12). Öljyvahinkojen seurauksena lintuja ja muita luonnonvaraisia eläimiä on menehtynyt hyvin vaihtelevia määriä, eikä vuodon suuruus korreloi vahingolle altistuneiden yksilöiden määrään (IPIECA & IOGP 2014b, 18). Tämä vahvistuu tarkasteltaessa niitä edellä kuvattuja öljyvahinkotapauksia, joista on kirjattua tietoa menehtyneiden lintujen määrästä (kuva 7). Tarkastelun vuotomääriltään suurimmat öljyvahingot, Amoco Cadiz (tapahtuma-aika maaliskuu) ja Haven (huhtikuu), ovat aiheuttaneet suhteellisen vähän lintuvahinkoja, kun taas huomattavasti pienemmissä vuodoissa, esimerkiksi Erikan (joulukuu), Tanion (maaliskuu) ja Exxon Valdezin (maaliskuu) tapauksissa, vaikutukset ovat olleet merkittävät. Tarkastelluissa 13 tapauksessa on menehtynyt keskimäärin 18 700 lintua mediaanin ollessa 7 000 (kuva 8).

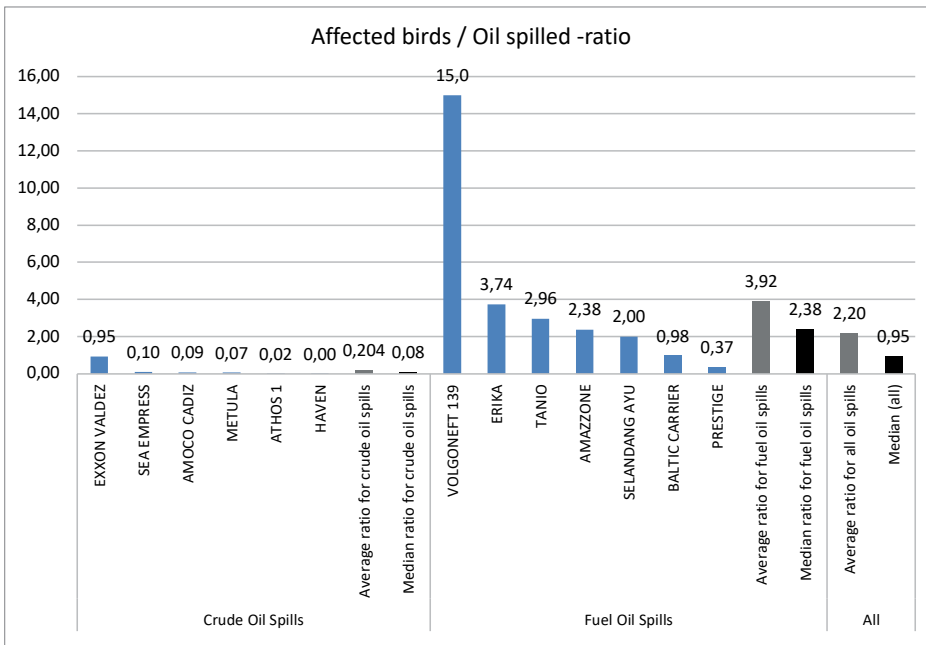


Kuva 7. Öljyvahingossa altistuneiden lintujen määrä verrattuna öljyvudon suuruuteen, n = 13. Tietojen lähde: Brunila 2010; ITOPF 2015; 2018b; Cedre s.a.

Polttoöljyvudotojen vaikutus linnustoon on altistuneiden yksilöiden lukumäärien keskiarvon perusteella yli kaksinkertainen raakaöljyvahinkoihin verraten (kuva 8) ja Erikankin huippuarvon poistamisen jälkeen yli 1,5-kertainen. Myös tapauksista lasketun lintumäärä/vuotomäärä-suhdeluvun perusteella polttoöljyvahinkojen vaikutukset ovat merkittävämpiä (kuva 9). Raakaöljyvahingoissa lintumäärä/vuotomäärä-suhdeluku on keskimäärin 0,2:1 ja polttoöljyvahingoissa vastaavasti 3,9:1. Volgoneft 139 -tapauksen poikkeava arvo vaikuttaa kuitenkin tulokseen polttoöljyjen osalta huomattavasti: ilman Volgoneftin huippuarvoa polttoöljyjen lintumäärä/vuotomäärä-suhdeluvun keskiarvo on 2,1:1, joka sekin on kuitenkin raakaöljyä korkeampi.



Kuva 8. Öljyvahingossa altistuneiden lintujen lukumäärä raakaöljyn ja polttoöljyn vuodoissa, n = 13. Tietojen lähde: Brunila 2010; ITOPF 2015; 2018b; Cedre s.a.



Kuva 9. Öljyvahingossa altistuneiden lintujen lintumäärä/vuotomäärä-suhdeluku, n = 13. Tietojen lähde: Brunila 2010; ITOPF 2018b; Cedre s.a.

Koska aineiston havaintojen määrä on pieni ja Volgoneftin muista arvoista huomattavasti poikkeava suhdeluku (15,0:1) vaikuttaa suuresti aritmeettiseen keskiarvoon, jatkotarkastelussa käytetään keskilukuna mediaania. Mediaaniarvoilla ilmaistuna raakaöljyvahinkojen lintumäärä/vuotomäärä-suhdeluku on 0,08:1 ja polttoöljyjen vastaava 2,38:1. Tulos vaikuttaa tarkoituksenmukaiselta polttoöljyjen pysyvyyden ja siten suuremman tahraavuuden johdosta. Molempia vahinkoöljytyyppejä tarkasteltaessa suhdeluvuksi muodostuu 0,95:1.

Volgoneft 139 -tapauksen lintuvahingoista oli maininta vain yhdessä lähteessä (Cedre s.a.), jossa todettiin, ettei lintujen lukumäärälle ole saatu varmennusta (toisin kuin öljymäärien osalta), jolloin tiedon virheellisyys on mahdollinen. Siten jatkotarkastelussa lienee tarkoituksenmukaisinta käyttää ilman Volgoneftia laskettuja lintumäärä/vuotomäärä-suhdelukuja ($n = 12$). Nämä mediaaniarvot ovat polttoöljyjen osalta 2,19:1 ja kaikkien tapausten osalta 0,66:1.

Suhdeluvun 0,66:1 pohjalta arvioituna 30 000 tonnin öljyvuoto aiheuttaisi noin 19 800 linnun menehtymisen. Jos tätä vertaa Brunilan (2010, 47) esittämään arvioon 20 000 linnun vahingosta, tulos on yhtenevä. Brunilan lintumääräarvio taas perustuu Inari Helteen (Helsingin yliopisto) asiantuntija-arvioon mahdollisten akuuttien eläinkuolemien määrästä.

Jättemääräksi muutettuna 19 800 lintua voi muodostaa esimerkiksi 60 tonnia jätettä, jos linnun painona käyttää noin kolmea kiloa. Laskelmassa käytetty paino on keskiarvo sorsalintujen (0,72–1,6 kg) ja hanhien (3,2–6,5 kg) painosta (Luontoportti s.a.). Polttoöljyvuodoissa lintuvahingot olisivat noin 65 700 lintua ja jättemäärä noin 200 tonnia. Laskelmat ovat kuitenkin vain esimerkinomaisia, sillä altistumisten määrässä on, kuten todettu, suurta vahinkohetken ja -paikan olosuhteisiin liittyvää vaihtelua.

JÄTEMÄÄRÄARVIO 30 000 TONNIN ESIMERKKIVAHINGOLLE

Edellä esiteltyjen kertoimien avulla taulukkoon 3 on koottu jättemääräarviot 30 000 tonnin alusöljyvahingolle. Määräarviot esitetään erikseen tapaukselle, jossa vahinkoöljy on raakaöljyä, ja tapaukselle, jossa se on polttoöljyä. Lisäksi taulukossa 4 esitetään geneerinen laskelma, jossa tukeudutaan Asikaisen (2009) Suomen olosuhteisiin mitoitettuihin jättemääriin, joita on täydennetty seka- ja eläinjätteen määrillä. Taulukossa 4 eläinjätteen kertoimena käytetään molempien vahinkoöljytyyppien mediaanikerrointa.

Taulukossa 3 esitetty öljyjätteen kokonaismäärä on laskettu 30 000 tonnin öljyvuodolle käyttäen öljyjätteen ja vuotaneen öljymäärän mediaaniarvoista laskettuja suhdelukuja: 1,02:1 raakaöljyn ja 5,39:1 polttoöljyn vuodon tapauksessa. Keräysjätteiden määrä on sen jälkeen jaettu eri jätelajeihin Asikaisen (2009, 96–97) esimerkkilaskelmien keskiarvoisten prosenttiosuuksien mukaan. Asikaisen esimerkeissä ei kuitenkaan huomioida sekajätettä. Sen määrittämisessä onkin hyödynnetty lähteissä Halonen ym. (2017, 301) ja Halonen

(2018b, 267) esitettyä prosenttiosuutta eli 1,5:tä % kokonaisjättemäärästä. Eläinjätteen määrän arvioinnissa on käytetty edellä tarkastelluista 21 vahinkotapauksesta (ilman Volgoneft 139 -tapausta) johdettuja mediaaniarvoisia kertoimia, jotka ovat 0,08:1 raakaöljyn ja 2,19:1 polttoöljyn vuodossa.

Taulukko 3. Arvio Suomenlahdella tapahtuvan ja rannikolle ajautuvan 30 000 tonnin öljyvuodon seurauksena syntyvän öljyvahinkojätteen määrästä vuotaneen aineen ollessa raakaöljyä tai polttoöljyä. (W/O = waste/oil, B/O = birds/oil.)

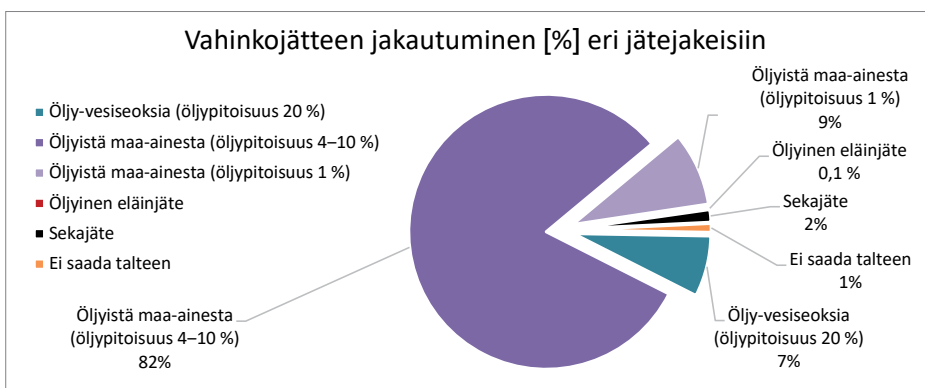
Vahinkojätejakeet	Kokonaisjättemäärä (30 000 tn)	
	Raakaöljyvahinko W/O-ratio 1,02:1 B/O-ratio 0,08:1	Polttoöljyvahinko W/O-ratio 5,39:1 B/O-ratio 2,19:1
Öljy-vesiseoksia (öljypitoisuus 20 %)	2 200 (7,2 %)	11 600 (7,2 %)
Öljyistä maa-ainesta (öljypitoisuus 4–10 %)	24 950 (81,5 %)	131 700 (81,4 %)
Öljyistä maa-ainesta (öljypitoisuus 1 %)	2 650 (8,7 %)	14 000 (8,7 %)
Öljyinen eläinjäte	10 (0,03 %)	200 (0,1 %)
Sekajäte	450 (1,5 %)	2 500 (1,5 %)
Ei saada talteen	340 (1,1 %)	1 700 (1,0 %)
Yhteensä	30 600 (100,0 %)	161 700 (100,0 %)

Taulukon 3 laskelman suurinkin tulos, 161 700 tonnia, jää alle 40 %:iin siitä tuloksesta, joka saadaan käytettäessä arvoina Asikaisen (2009) esittämiä kertoimia. Asikaisen laskutavan mukaan saatu tulos, 416 300 tonnia, on esitetty taulukossa 4. Tulosten ero juontuu siitä, että taulukon 3 tulokset perustuvat muualla maailmalla sattuneisiin öljyvahinkoihin ja taulukon 4 laskenta taas Asikaisen Suomen olosuhteisiin soveltamaan tapaan. Suomenlahdella muodostuvaa jättemäärää kasvattaa muuhun maailmaan verraten sen rikkonaisempi rannikko ja saarten suuri lukumäärä, eli altistuvan rantaviivan pituus, sekä suurten torjunta-alusten tehokasta toiminta-aluetta rajoittava vesialueen mataluus. Molemmat potentiaalisesti lisäävät rantatyön osuutta. Lisäksi täällä tyypilliset lämpötilat vähentävät haihtumisen määrää. Myös öljyn dispersoituminen jäänee vertailutapauksia vähäisemmäksi pienemmän sekoittavan aaltoenergian vuoksi.

Taulukko 4. Arvio Suomenlahdella tapahtuvan ja 300 kilometrin rantaviivapituudelle ajautuvan 30 000 tonnin öljyvuodon seurauksena syntyvän öljyvahinkojätteen määrästä. Lähde Asikainen (2009, 96–97) mukaillen täydennettynä öljyisen eläinjätteen ja sekajätteen määrällä. (B/O = birds/oil.)

Vahinkojätejakeet	Likaantunut rantaviivapituus		Uusi arvioitu kokonaisjättemäärä 300 km	
	200 km	400 km	[tn]	[%]
Öljy-vesiseoksia (öljypitoisuus 20 %)	37 500	22 500	30 000	7,2 %
Öljyistä maa-ainesta (öljypitoisuus 4–10 %, maa-ainesta 44–60 %, vettä 35–40 %)	200 000	480 000	340 000	81,7 %
Öljyistä maa-ainesta (öljypitoisuus 1 %, maa-ainesta 50–60 %)	32 000	40 000	36 000	8,6 %
Keräysjäte yhteensä	269 500	542 500	406 000	97,5 %
Öljyinen eläinjäte (B/O-ratio 0,66:1)			60	0,01 %
Sekajäte			6 200	1,5 %
Ei saada talteen	2 180	5 900	4 040	1,0 %
Kokonaismäärä	271 680	548 400	416 300	100,0 %

Laskennallinen jättemäärä asettunee haarukkaan 160 000–400 000 tonnia. Kuten Asikainen (2009, 22) kuvaa, ennakolta arvioituihin öljyvahinkojättemääriin liittyy epätarkkuutta, sillä käytettävissä ei ole tietoa öljyvahinkoa seuraavista torjuntatoimista ja puhtaustaso-vaatimuksista. Esitetyt arvot ovat siten vain laskennallisia, ja niiden tarkoitus on tukea jäteologistiikan suunnittelua. Jätelaatujen suhdetta voidaan hyödyntää ennakoitaessa, minkä tyyppistä keräys- ja kuljetuskapasiteettia torjuntatyön aikana saatetaan tarvita. Tulosten pohjalta (kuva 10) eniten keräys- ja välivarastointikapasiteettia tulee varata öljyiselle maa-ainekselle ja toiseksi eniten öljyvesi-seokselle. Öljyisen eläinjätteen määrä ei todennäköisesti ole muihin jätelajeihin verrattuna kovin suuri. Se kuitenkin vaatii erityisjärjestelyjä, kuten kylmäkontteja, joten siihen on hyvä varautua etukäteen.



Kuva 10. Eri jätelajien suhteet 30 000 tonnin öljyvahingossa.

Taulukossa 3 esitetty jättemääräarvio (161 700 tonnia) ei pohjaudu mihinkään tiettyyn rantaviivapituuteen. Taulukossa 4 sen sijaan on käytetty likaantuvan rantaviivan pituutena 300:aa kilometriä. Tällöin öljyistä jätettä syntyy 1,38 tonnia metriltä, ja jos jätteöljyn tiheydenä käytetään 1,15:tä t/m³ (Halonen 2007, 51), jättemäärä on 1,20 kuutiota rantaviivametritä. Jos jätteen oletetaan olevan pääasiassa öljyistä maa-ainesta, jonka tiheydeksi arvioidaan 1–3 t/m³ (Halonen 2007, 53), jättemäärä on noin 0,69 kuutiota rantaviivametritä. Saadut tulokset sattuvat Polaris Applied Sciencesin (2009, 21) arvioimaan haarukkaan kokonaisjätteen määrästä (0,14–1,86 kuutiota rantaviivametritä) mutta alle samassa lähteessä esitetyn maksimi-arvion (2,5–4,0 kuutiota per rantaviivametri). Jätteen tiheyttä ei voida etukäteen tarkasti määrittellä, mutta esimerkiksi Nakhodkan (1997) vahingossa syntyneen, pääasiassa maa-aineksesta koostuneen jätteen voidaan arvioida olleen tiheydeltään noin 1,5 t/m³, kun verrataan jätteestä kuutioina ja tonneina ilmoitettuja määrätietoja (Wadsworth 2014, 1648; Cedre s.a.).

Likaantuvan rantaviivan pituus, 300 kilometriä, saattaa tuntua suurelta mutta vaikuttaa realistiselta Suomenlahden tuhansien saarten ja rikkonaisen rantaviivan vuoksi. Hankoniemestä itärajalta ulottuvalla alueella on SÖKÖSuomenlahti-hankkeessa toteutetun rantalohkojaon perusteella 16 000 saarta ja luotoa. Rantaviivaa alueella on mantere, saaret ja luodot huomioiden noin 9 800 kilometriä. Sitä on esimerkiksi yksistään Kymenlaakson pelastuslaitoksen alueella noin 1 600 kilometriä, josta 900 kilometriä saaristossa. (Kauppinen 2020.)

PÄÄTELMIÄ

Öljyvahingossa vuotaneen öljyn määrällä ja vahinkojätteen määrällä ei ole osoitettavissa suoraa korrelaatiota. Kerättävän öljyisen jätteen määrä ei siis ole suoraan verrannollinen ulos vuotaneeseen öljymäärään, vaan jätemäärään vaikuttavat öljyn ominaisuudet, sen haihtuminen ja emulgoituminen, öljyyn tahriintuneen kasvillisuuden ja levän määrä sekä likaantuneen rantaviivan pituus ja rantamateriaalin tyyppi. Torjuntatyössä käytettyjen imeytystuotteiden tai muun poistettavan öljyntyneen materiaalin lisäksi jätemäärää kasvattavat jätteen keräyksessä ja kuljettamisessa käytetyt suojaruusteet ja -materiaalit sekä keräystyömaiden ja välivarastointialueiden rakennus- ja suojamateriaalit.

Öljyvahinkojätteen määrä lisääntyy, mitä laajemmalle alueelle öljy leviää. Leviämisen laajuuteen vaikuttavat öljyn määrää enemmän vahinkopaikalla vallitsevat olosuhteet, jotka vaikuttavat öljyn kulkeutumiseen, sekä öljyn laatu, joka vaikuttaa sen haihtuvuuteen, tarttuvuuteen ja tahraavuuteen. Mitä pysyvämmästä öljystä on kyse, sitä suurempia keräysjätteen määriä ja sitä enemmän lintualtistumisia voidaan odottaa samoissa ympäristöolosuhteissa. Tarkkoja arvioita tai ennusteita on vaikea tehdä, sillä vahinkohetken olosuhteet ja merellisesti torjunnassa tehdyt ratkaisut vaikuttavat lopputulokseen. Määrällisesti pienikin vahinko voi tuottaa suuren jätemäärän, jos vahingon torjunta edellyttää maa-aineksen puhdistamista. Jättemäärien arvioimista vaikeuttaa hyvin vähäinen tarkka, jaakohtainen dokumentointi aikaisempien öljyvahinkojen öljyjättemääristä. Jättemäärä on useimmiten ilmoitettu vain kokonaisjätemääränä. Varautumista varten on kuitenkin mahdollista muodostaa arvioita jättemäärien suuruusluokasta ja jätelaatujen suhteellisista osuuksista. Arviot helpottavat soveltuvien välivarastointi- ja kuljetusyksiköiden valintaa.

LÄHTEET

Asikainen, A. 2009. Merialueilla tapahtuvat öljyalusonnettomuudet. Teoksessa Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma. Taustaraportti. Jätehuolto poikkeuksellisissa tilanteissa. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 1/2009. Kouvola: Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, 9–102.

Brunila, O.-P. 2010. Alusöljyvahingossa kuolleiden eläinten turvallinen käsittely. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Teknillinen tiedekunta. Diplomityö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201006102003> [viitattu 6.10.2020].

Cedre s.a. Spills. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://wwz.cedre.fr/en/Resources/Spills> [viitattu 6.10.2020].

Halonen, J. 2007. Toimintamalli suuren öljyntorjuntaoperaation koordinointiin rannikon öljyntorjunnasta vastaaville viranomaisille. Kymenlaakson pelastustoimialueelle laadittu toimintamalli itäisellä Suomenlahdella tapahtuvan merkittävän öljyonnettomuuden varalle. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali 15. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Halonen, J. 2018a. Öljyisestä jätteestä. SCAROIL-hankkeen Moodle-oppimateriaali. Julkaisematon aineisto. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Halonen, J. 2018b. Öljyjen ja öljyvahinkojätteen ominaisuudet sekä jätemäärän minimointi Saimaan öljyvahingossa. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 233–280.

Halonen, J. & Altarriba, E. 2018. Saimaan syväväylällä tapahtuvan öljyvahingon riski ja vahingon laajuuden arviointi. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 25–59.

Halonen, J., Malk, V. & Kauppinen, J. 2017. Alusöljyvahingon jäteologiikka. Teoksessa Malk, V. (toim.) Itä-Suomen maa-alueiden ja Saimaan vesistöalueen öljyn- ja vaarallisten aineiden varastoinnin ja kuljetusten ympäristöriskien älykäs minimointi ja torjunta. Xamk Kehittää 3. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 275–316.

Hupponen, M. 2007. Öljyvahinkojätteiden käsittely Kymenlaakson alueella alusonnettomuuden jälkeen. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Energia- ja ympäristötekniikan osasto. Diplomityö.

IPIECA & IOGP. 2014a. Oil spill waste minimization and management. Good practice guidelines for incident management and emergency response personnel. IOGP Report 507. The global oil and gas industry association for environmental and social issues, International Association of Oil & Gas Producers.

IPIECA & IOGP. 2014b. Wildlife response preparedness. Good practice guidelines for incident management and emergency response personnel. IOGP Report 516. The global oil and gas industry association for environmental and social issues, International Association of Oil & Gas Producers.

ITOPF. 2015. Ocean orbit. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.itopf.org/knowledge-resources/documents-guides/document/ocean-orbit/> [viitattu 6.10.2020].

ITOPF. 2018a. Oil tanker spill statistics 2019. Major oil spills. WWW-dokumentti. Päivitetty 2020. Saatavissa: <https://www.itopf.org/knowledge-resources/data-statistics/statistics/> [viitattu 6.10.2020].

ITOPF. 2018b. Case studies. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.itopf.org/in-action/case-studies/> [viitattu 6.10.2020].

Jolma, K. 2009. Kokonaisselvitys valtion ja kuntien öljyntorjuntavalmiuden kehittämisestä 2009–2018. Helsinki: Ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus.

Kalliokoski, S. 2014. Heavy fuel oil leak from a factory. Helcom Response 19/2014 -kokous, Raahe 30.5.2014. Esitys.

Kauppinen, J. 2020. TKI-asiantuntija. Tiedonanto rantaviivapaikkatietoaineiston pohjalta 2.12.2020. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Luontoportti s.a. Sorsat, Anatidae. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.luontoportti.com/suomi/f/linnut/?c=Anatidae> [viitattu 6.10.2020].

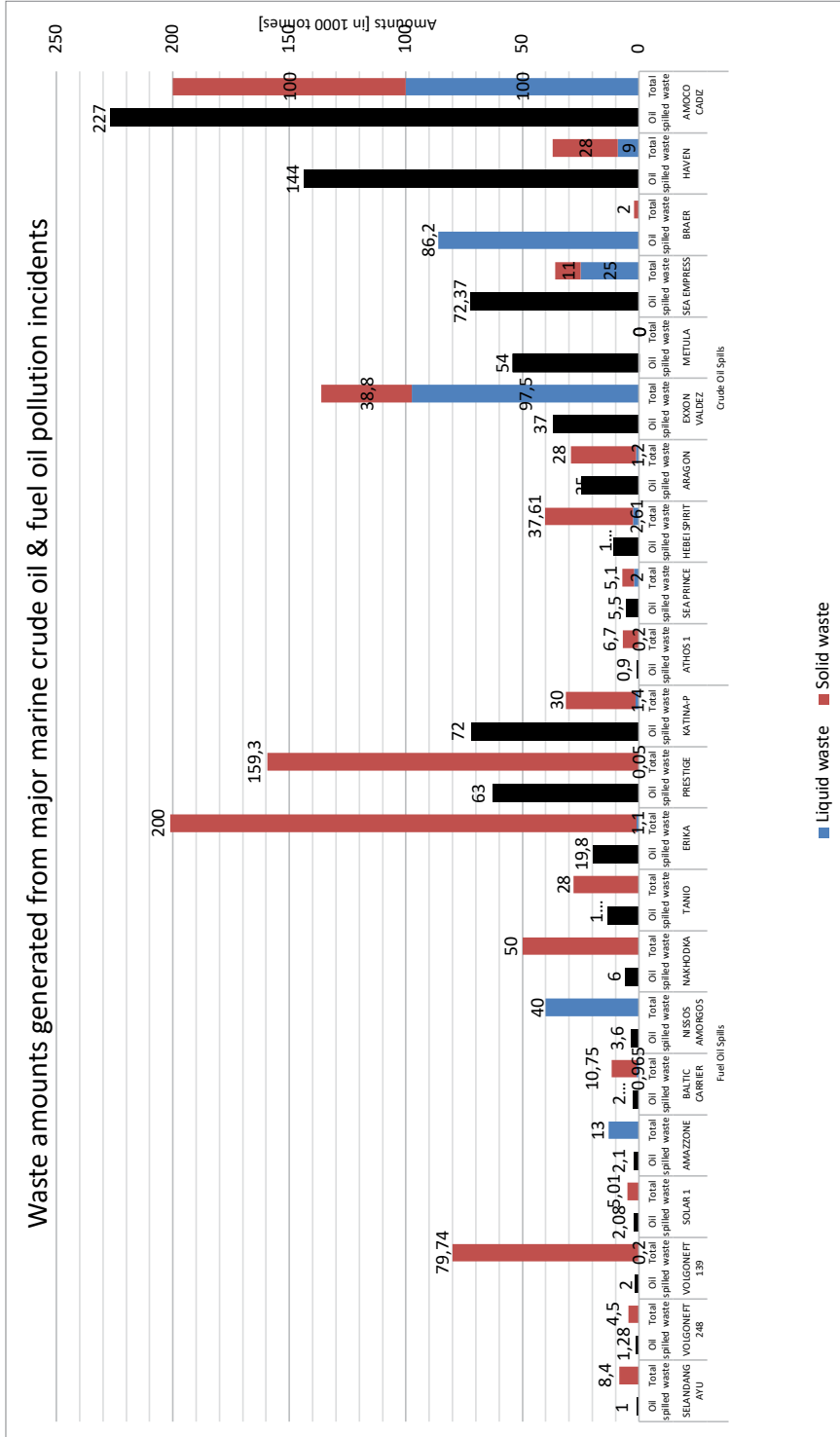
Mohit, K. 2020. 11 major oil spills of the maritime world. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.marineinsight.com/environment/11-major-oil-spills-of-the-maritime-world/> [viitattu 2.10.2020].

Polaris Applied Sciences. 2009. Guidelines and strategies for oil spill waste management in arctic regions. Final report.

Remy, M. 2010. Top 10 worst oil spills. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.livescience.com/6363-top-10-worst-oil-spills.html> [viitattu 6.10.2020].

Wadsworth, T. 2014. Comparison and assessment of waste generated during oil spills. International Oil Spill Conference (IOSC), Savannah, Georgia, USA 6.–8.5.2014. Paper 300178, 1647–1658. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.itopf.org/knowledge-resources/documents-guides/document/-80368109cd/> [viitattu 6.10.2020].

LITE 1 Jättemäärät tapahtuneissa öljyvahingoissa – alusöljyvahinkojen (n = 22) vuotomäärä ja kerätty öljyjättemäärä



RFID-SEURANTAJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖ ÖLJYVAHINKOJÄTTEEN HALLINNASSA

Justiina Halonen (2020)

Öljyvahinkojätteen seuranta tulee tehdä torjuntaoperaation tehokkuuden, jätekuljetusten koordinoinnin ja kustannusten hallinnan vaatimusten lisäksi lakisääteisin perustein. Jätelain (17.6.2011/646) mukaan jätteen haltijan on oltava selvillä jätteen alkuperästä, nykyisestä sijainnista, määrästä, lajista, laadusta ja muista merkityksellisistä ominaisuuksista sekä ympäristö- ja terveysvaikutuksista sekä välittää nämä tiedot eteenpäin. Tästä niin sanotusta selvilläolo- ja tiedonantovelvollisuudesta säädetään jätelain 12. pykälässä. Lisäksi kansainvälinen korvausjärjestelmä edellyttää, että torjuntaviranomaisen on torjuntatyön aiheuttamista kustannuksista korvausta hakiessaan osoitettava, kuinka paljon, mistä ja minkä laatuista jätettä on kerätty ja kuljetettu. (IOPC Funds 2018, 27)

IOPC Fundsin (2018, 27; 2019, 30) ohjeen mukaan korvaushakemuksessa on öljyvahinkojätteen osalta esitettävä seuraavat tiedot:

- kerätyn ja muodostuneen jätteen määrä, laatu ja laji
- jätteen alkuperä (keräys- tai syntypaikka, kuten rantaosan nimi tai nimetty keräysalus) ja keräysaika
- jätteen kuljetuskustannukset (laskun liitteestä tulee ilmetä, paljonko öljyä tai muuta jätettä on kuljetettu, millä kulkuneuvolla ja mihin)
- jätteen varastointi- ja käsittelykustannukset (varastointi- ja käsittelykustannuksista on toimitettava alkuperäiset tositteet).

Tietojen dokumentointi torjuntaoperaation aikana päivittäisen jätteen keräys- ja sijaintitilanteen sekä lopullisen kokonaistilanteen muodostamiseksi on haastava tehtävä, etenkin jos torjunta- ja keräystyömaita on useita laajalla maantieteellisellä alueella. Saariston ja ranta-alueiden saavutettavuuden sekä jätteen loppukäsittelypaikkojen rajoitetun vastaanotokyvyn vuoksi jätteiden kuljetukset voi muodostua moniportainen (Malk & Halonen 2017, 371). Lisähaastetta voi tuoda jätteen kustannustehokkaan loppukäsittelyn edellyttämä lajitteluvaatimus (Mikkola 2005, 11; Peltomäki 2005, 18–19; Lempinen 2006, 9; Halonen 2007, 6, 67, 77, 124; Hupponen 2007; Partila 2010), joka lisää jäteyksiköiden määrää (Lempinen 2006, 12; Halonen 2007, 68). Osa dokumentaatiota edellyttävistä tiedoista tallentuu jätekuljetusten rahtikirjoihin. Vahinkojätteen tilannekuvan muodostamista ja

jätelogiikan koordinoitua voidaan kuitenkin helpottaa ottamalla käyttöön sähköinen dokumentointi- ja seurantajärjestelmä.

Markkinoilla ei tällä hetkellä ole valmista öljyvahinkotilanteisiin luotua seurantajärjestelmää, mutta sellaisen kehitystyö on jo pitkällä. Tuotteen kaupallistamisessa haasteeksi ovat nousseet järjestelmän satunnainen käyttötarve ja pieni käyttäjäkunta, jotka nostavat kehitystyön ja ylläpidon kustannuksia (Malk & Halonen 2017, 378). Johtuen järjestelmän päivitystarpeesta ja haasteista versioyhteensopivuudessa pelastuslaitokset eivät myöskään ole nähneet järkeväksi investoida seurantajärjestelmään ennakoivasti. Sähköisen seurantajärjestelmän oletettujen etujen vuoksi koettiin tarpeelliseksi selvittää, millaisia ominaisuuksia pelastuslaitoksen on hyvä edellyttää vahinkotilanteessa käyttöönotettavaalta järjestelmältä. Sähköisen seurantajärjestelmän tuoman lisäarvon tarkastelemiseksi SÖKÖSuomenlahti-hankkeessa järjestettiin kaksi kehittämisspäivää, joissa demonstroitiin RFID-tekniikkaan perustuvaa seurantajärjestelmää. RFID-tekniikka (Radio Frequency Identification) eli radio- taajuustunnistaminen perustuu tiedon tallentamiseen RFID-tunnisteeseen ja sen lukemiseen langattomasti radioaaltojen avulla. Järjestelmän hyötyjä tarkasteltiin selvilläolovelvollisuuden toteutumisen, korvaushakemuksen edellyttämän dokumentoinnin sekä käytettävyyden näkökulmista. Tässä artikkelissa kuvataan harjoitusten kulkua, niissä saavutettuja tuloksia ja johtopäätöksiä. Artikkelin pohjautuu harjoitusmuistioihin (Halonen 2019a; 2019b) sekä yhteistyöyrityksen raportteihin (Staljon 2019a; 2019b) ja hintaselvitykseen (Staljon 2020).

KEHITYSTYÖN TAUSTAA

RFID-tekniikan käyttöä öljyvahinkojätteen seurantaan esitti A. Peräkylä opinnäytteenään vuonna 2009. Seurantajärjestelmälle asetettavia vaatimuksia tarkasteltiin Älykö-hankkeen aikana (Malk & Halonen 2017), jolloin muun muassa vertailtiin eri seurantateknologioiden käyttökelpoisuutta sekä pohdittiin seurannan solmukohtia jätteen kuljetusketjussa ja seurannassa kerättäviä tietoja. Tarkastelu jäi tuossa vaiheessa teoreettiselle tasolle.

Seurantajärjestelmää lähdettiin kehittämään yhdessä Kymenlaakson pelastuslaitoksen ja Finfio Oy:n kanssa. Kehitystyö käynnistyi maaliskuussa 2019 ja pohjautui siihen yhteistyöhön, jota Kymenlaakson pelastuslaitos ja Finfio olivat tehneet vuosina 2008–2010 eOil-järjestelmän luomiseksi. Tämän aiemman kehitystyön tuloksena olivat syntyneet eOil-järjestelmän toiminnallinen kuvaus, pilotointisuunnitelma ja ensimmäinen harjoitus (Staljon 2019a; Huovinen s.a.). Vuonna 2019 seurantajärjestelmän jatkokehittämiseen tuli mukaan myös Vidamin Oy. Järjestelmän toiminnallisuuden arvioimiseksi päätettiin järjestää käytännön harjoitus. Ennen kalustoharjoitusta nähtiin kuitenkin tarve seurantajärjestelmän testaamiselle kevyemmässä muodossa (Halonen 2019a). Harjoitus muutettiin kahdeksi kehittämisspäiväksi, joista ensimmäinen pidettiin 3.9.2019 Kotkassa Kymenlaakson pelastuslaitoksella ja toinen 30.10.2019 Porvoossa Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksella. Tavoitteena oli myöhemmin järjestää myös käytännön kalustoharjoitus jonkin laajemman öljyntorjuntaharjoituksen yhteydessä, mutta tämä estyi koronaepidemian vuoksi.

RFID-KEHITTÄMISPÄIVIEN TAVOITE

Kehittämispäivien tavoitteeksi asetettiin arvioida, mitä etua sähköinen seurantajärjestelmä voi tuoda öljyntorjuntaoperaation ja erityisesti jätelogistiikan dokumentointiin. Tavoitteena oli arvioida, mitä tietoja järjestelmän on tallennettava ja missä kuljetusketjun vaiheissa. Lisäksi haluttiin selvittää, mitä tietoja ja osaamista pelastuslaitoksilla on oltava seurannan käynnistämiseksi vahinkohetkellä ja mitä muuta järjestelmän käyttö edellyttää pelastuslaitoksilta. Kehityspäivien tavoitteena oli tuottaa laite- ja teknologiariippumaton määrittely seurantajärjestelmälle asetettavista vaatimuksista, jota voitaisiin käyttää öljyvahingon satuessa määrittelydokumenttina palvelua kilpailutettaessa. Samalla tavoite oli luoda toimintamalli seurantajärjestelmän käytöstä. (Halonen 2019a; 2019b.) Harjoitus suunnitelmaan kirjatut tavoitteet on kuvattu taulukossa 1.

Kehittämispäiviä varten luotiin kuvitteelliset öljyntorjuntaskenaariot, joissa kerättyä öljyjätettä oli koottu astioihin rannan keräys- ja kuljetuspisteille (harjoitusasetelma on kuvattu tarkemmin myöhemmin). Ensimmäisessä kehittämispäivässä Kotkassa demonstroitettiin jätteen kuljetusketjua kahdelta rannan keräyspisteeltä lohkon kuljetuspisteelle. Toisessa, Porvoossa pidetyssä kehittämispäivässä testattiin kuljetusketjua pidemmälle eli myös lohkon kuljetuspisteeltä eteenpäin välivarastointiin ja loppukäsittelyyn. Molemmissa kokeiluissa jäteyksiköihin kiinnitettiin RFID-tunnisteet. Ne luettiin kuljetusketjun solmukohdissa, ja lopuksi tarkasteltiin järjestelmän tallentamaa tietoa. (Halonen 2019a; 2019b.)

Taulukko 1. Seurantajärjestelmän kehittämispäivien tavoitteet (Halonen 2019a).

Tavoite	Alatavoite	Huomioita ja avoimia kysymyksiä
1. Tunnisteen nimeäminen ja tiedon lisääminen tunnisteeseen	1.1. Testata tunnisteiden nimeämistä (ID-tunnus) ja suunnitel-la nimeämislogiikka tai nimeämisen perusteet	Tageissa on valmiina tehdasperäinen tunniste, mutta nimeämällä ne uudelleen voidaan testata esim. tunnisteiden luvun rajausta vain tiettyihin tunnisteisiin. Tästä on hyötyä esimerkiksi vahinkotilanteessa, jossa tulee pitää erillään naapurilaitosten tunnuksset, tai jos käytetään RFID-tunnisteita sekä kaluston seurantaan että jätteeseen. Nimeämisperusteena pela, lohko vai jätelaji? Kuljetusvälineen tunnus RK888 vai KOZXXX, vai tuleeko vain tietokantaan?
	1.2. Arvioida tunnisteeseen tai tietokantaan kirjattavan datan määrää ja laatua	Tietoa kerätään tällä hetkellä paljon. Selvítettävä, onko kaikki tieto oleellista ja jääkö jotakin huomioida. Onko jokin tieto luottamuksellista; miten se suojataan? Kirjataan lähtöpaikka lohkon ja sen kaistaleen tarkkuudella? Kuljetusliikkeen tai liikenneöitsijän edellyttämät tiedot?
	1.3. Arvioida tunnisteiden kirjaamisen toimituutta, tiedon täydentämistä ja poistamista sekä luettavuutta kenttäolosuhteissa	Kaikkia tageja ei voida tuottaa etukäteen – miten joustava tiedon lisäys tai kokonaan uuden tunnisteiden käyttöönotto on? Tuleeko pelastuslaitoksen henkilöstön kyetä itsenäisesti täydentämään ja korjaamaan tietoa, vai ollaanko palveluntarjoajan varassa? Milloin tiedot lisätään? Minkä tietojen tulee pysyä tagissa koko ketjun ajan? Miten kaukaa tunniste on luettavissa? Onko se luettavissa ajoneuvon sisältä tai lavalta?
2. Tiedon tulkinta	2.1. Operaation aikana	Järjestelmän toimivuus tilannekuvan muodostamisessa ja sen tuottaman informaation hyödynnettävyys: Jätteen sijainti- ja määrätieto eri skenaariossa ja seurannan solmukohdissa (suora kuljetus, välivarastointi, meri-/rantakeräys, eri jättejakeet ym.) Saako tiedon kerätyn jätteen määrästä? Kokonaismäärästä ja alueittain? Saako tiedon eri välivarastointipisteiden sisällöstä jättejakeittain?
	2.2. Operaation jälkeen	Arvioidaan järjestelmän koontiraportin ja ohjelman grafiikoiden toimivuutta ja niistä saatavaa tukea pelastuslaitoksen viestintään ja korvaushakemusten laadintaan. (Järjestelmästä ulos saatavat graffit ja kuvaajat voidaan suunnitella ja harjoituksen jälkeen vielä viimeistellä vastaamaan pelastuslaitoksen johtamisen, viestinnän ja dokumentoinnin tarpeita – mitä ne ovat?)
3. Määrittely ja kustannusarvio	3.1. Laatia järjestelmän käytön kuvaus ja hinta-arvio taustareferenssiksi onnettomuudenaikaisista kilpailutusta ja käyttöä ajatellen	Määrittelydokumentti ja geneerinen kustannusmalli, jota voi skaalata tai monistaa useammalle lohkolle ja käyttää kilpailutuksen tukena.

RFID-KEHITTÄMISPÄIVIEN TESTILAITTEET

Kehittämispäivissä testattu RFID-järjestelmä koostui RFID-tunnisteista, lukijalaitteista ja tietokannasta. Lukijalaitteina käytettiin kahta Idescan toimittamaa EPC Slim UHF-passiivitunnistelukijaa kolmijalkatelineillä (kuva 1). Käytössä olivat ns. pienemmät, noin kahden metrin lukuetaisyuden automaattilukijat. Lukijoita löytyy myös suurempaa kokoluokkaa, jossa tunnisteiden tehollinen lukuetaisyys ylittää kymmeneen metriin asti. (Halonen 2019a.) Käytetyt lukijat olivat kännykän kokoluokkaa eli 141 × 43 × 19 millimetriä (Staljon 2019a). Toiseen lukijaan oli liitetty myös näyttötaulu, joka voidaan ohjelmoida esimerkiksi kertomaan luetun tunnisteiden tiedot (Halonen 2019a) tai näyttämään tekstinä ohjeistusta lukijaa käyttävälle (Staljon 2019b). Tekstiominaisuus oli käytössä vain toisessa kehittämissäivässä ja on selkeämmin esillä kuvissa 9 ja 10. Lukijoiden lukuetaisyys ja -nopeus ovat ohjelmoitavissa. Lukunopeusasetuksella voidaan säätää saman tunnisteiden uudelleenlukua (välittömästi edellisen lukukerran jälkeen tai pienen tauon jälkeen) tai useamman tunnisteiden monilukua. Harjoituksessa asetuksena oli yksittäisluku pienellä tauolla lukujen välissä (Staljon 2019b). Tauon tarkoituksena oli estää tahaton uudelleenluku.

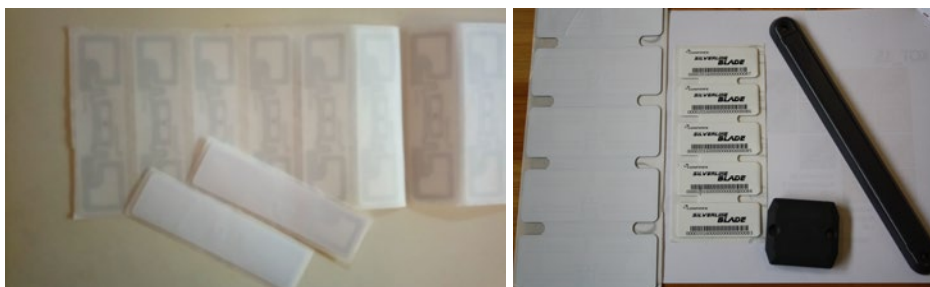
Seurantajärjestelmän hallintaan (tunnisteiden nimeämiseen tietokannassa, raporttien lukuun) oli käytössä kaksi kannettavaa tietokonetta, joissa oli Windows 10 -käyttöjärjestelmä, sekä Windows-serveri, johon automaattiset kiinteät lukijat näyttölaitteineen oli kytketty. (Staljon 2019a; 2019b.)



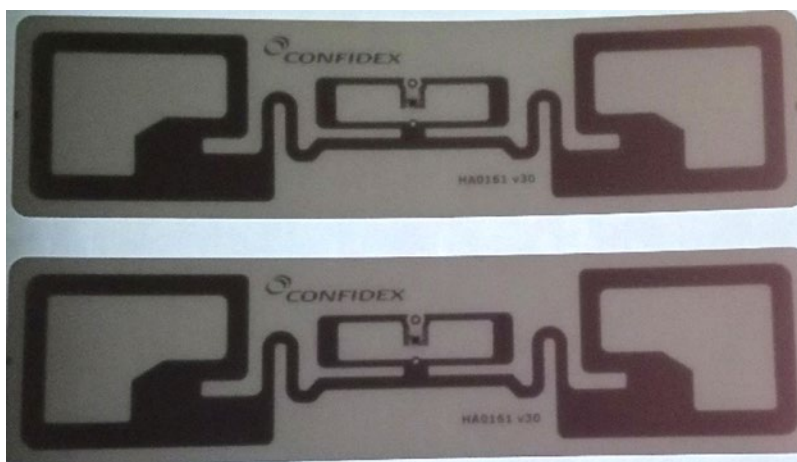
Kuva 1. Automaattilukijat (kuvat: vasemmanpuoleisin Idesco ja muut Justiina Halonen 2019).

Kehittämispäivää varten hankittiin 105 kappaletta Confidex Carrier Pro -mallin RFID-tunnistetta (kuvat 2 ja 3), joka sisältää Impinj Monza -sirun. Tunnistemalleja on saatavilla erilaisille pinnoille, ja niihin on saatavilla erilaiset painatukset, esimerkiksi viivakoodit. Kokeilussa käytetyt mallit soveltuvat sekä metalli- että muovipinnoille, ja niiden maksimiluketaisyys muovipinnalla on 12,5 metriä ja pahvipinnalla 11 metriä. Tunnisteen luvataan toimivan $-35\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +85\text{ }^{\circ}\text{C}$:n lämpötiloissa. Tunnisteita on lisäksi saatavilla veden- ja öljynkestävinä, ja osa kestää myös useita kemikaaleja. (Halonen 2019a; Staljon 2019a.)

RFID-tunniste sisältää valmiiksi sähköisen tuotekoodin, ns. EPC-koodin (Electronic Product Code), jonka pituus on 16 merkkiä, sekä yksilöllisen, 12 merkin pituisen TID-koodin (Transponder ID Code). EPC-koodi voidaan korvata halutun nimeämislogiikan mukaisella koodilla, mutta TID-koodia ei voida muuttaa. Tunnisteessa on lisäksi 64 merkkiä lisämuistia. (Staljon 2019b.)



Kuva 2. RFID-tunnistemallit. Harjoituksessa käytössä ollut Confidex Carrier Pro vasemmalla, muovi- ja metallipinnoille sopiva tunniste Confidex Silverline Classic oikealla. (kuvat: Justiina Halonen 2019.)



Kuva 3. Confidex Carrier Pro -tunnisteita valoa vasten kuvattuna, jolloin antennit näkyvät (kuva: Justiina Halonen 2019).

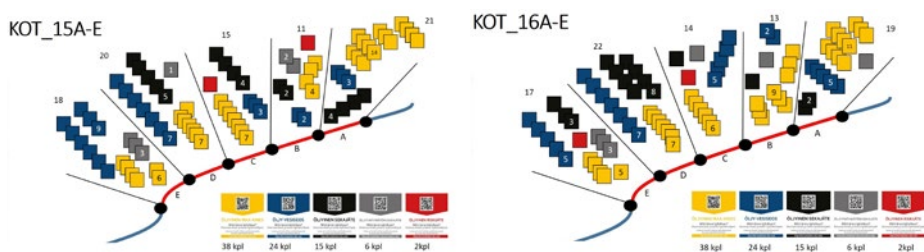
RFID-tunnisteiden lisäksi jäte- ja kuljetusyksiköt oli merkitty astian sisältämän jätelaadun ilmaisevalla QR-koodilla (kuva 4). Värikoodatut QR-merkinnät kehitettiin SÖKÖSai-maa-hankkeen aikana (ks. Halonen 2018). QR-koodista avautuvat jätetyyppikohtaiset lajitteluohjeet.



Kuva 4. QR-koodit lajiteltaville jätejakeille (kuva: Krista Surakka 2017).

ENSIMMÄINEN KEHITTÄMISPÄIVÄ

Ensimmäisessä kehittämisspäivässä demonstroitiiin jätteen kuljetusketjua kahdelta rannan keräyspisteeltä lohkon kuljetuspisteelle. Harjoituksessa demonstroitiiin 85 jäteyksikön vieniä kuljetuspisteelle, jossa yksikön luku tapahtui. Kirjaaminen tehtiin kahdella loholla (KOT_15 ja KOT_16) ja niiden kaistaleilla A–E kuvassa 5 esitetyn alkuasetelman mukaisesti. (Halonen 2019a.) Öljyntorjunnan toimintamallissa rantaviiva on jaettu yhden kilometrin pituisiin lohkoihin ja lohkot edelleen 200 metrin kaistaleisiin. Lohkoille on annettu kunnan (KOT = Kotka) nimestä ja järjestysnumerosta (15. ja 16. kilometri kunnan rajalta) koostuva tunnus, ja kaistaleet on nimetty kirjaimin A–E. (Halonen 2007, 47; 2018, 432.)



Kuva 5. Jäteyksiköiden sijoittuminen lohkoilla ja kaistaleilla (kuvat: Justiina Halonen 2019).

Jäteyksiköitä demonstroitiiin pahvilaatikoilla ja kirjekuorilla, joiden sisään asetettiin RFID-tunniste ja päälle QR-kooditarra. Tunnisteen nimenä käytettiin jätelajin nimeä (MAA = öljyinen maa-aines, SEKA1 = öljyinen sekajäte, SEKA2 = öljyntymätön sekajäte, VESI = öljy-vesiseos, RISKI = riskijäte) sekä astiakohtaista järjestysnumeroa (MAA_017).

Nimeämisperusteen taustalla oli oletus, että jätelajitieto on öljyvahinkotilanteen tiedoista muuttumattomin, sillä sijaintitieto (lohko-/kaistaletieto) määräytyy vasta vahingon maantieteellisen painopisteen mukaan. Lyhenteet olivat nimeämislogiikkaan perustuva järjestelmätoimittajan ehdotus, ja tunnisteet oli nimetty etukäteen. Samoin sijaintitieto oli viety tunnisteeseen valmiiksi. Myös todellisessa vahinkotilanteessa tunnisteet voidaan tilata valmiiksi nimettyinä. Sijaintitieto voidaan syöttää tunnisteeseen tietokannassa liittämillä tunnisteiden nimi jäseneksi lohkon kaistaleeseen (Staljon 2019a). Tunniste voidaan myös sitoa lohko-/kaistaletietoon tunnisteiden ensimmäisellä lukukerralla. Tunnisteiden koodaaminen valmiiksi lisää manuaalista tiedonsyöttöä päätteellä, mutta näin jäteyksiköiden seuraaminen voidaan ulottaa haluttuun tasoon ilman, että ko. pisteeseen sijoitetaan omat lukijat. (Halonen 2019a.)

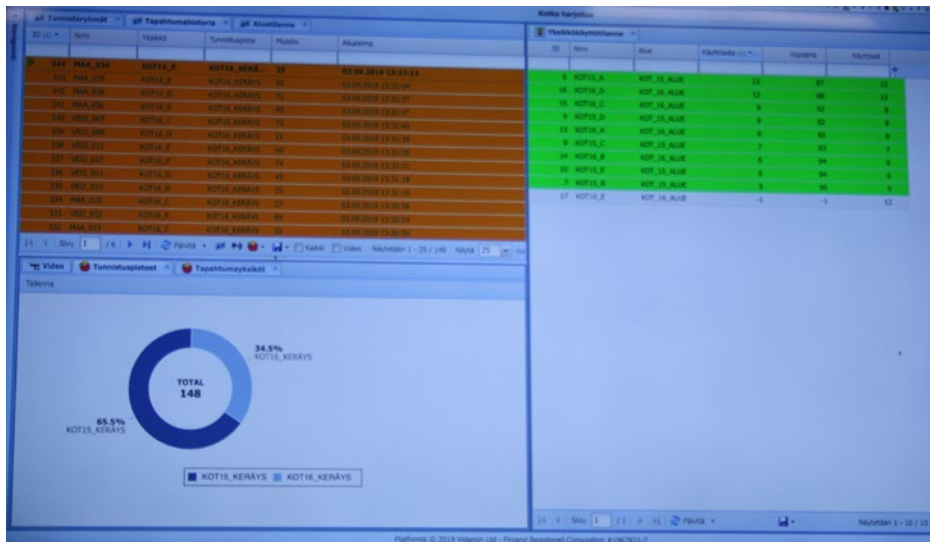
Ensin harjoituksessa kerättiin ja kuljetettiin lohkon 15 jäteyksiköt kaistaleilta lohkon kuljetuspisteelle, jossa ne luettiin. Luettaessa astian tunniste, esimerkiksi MAA_017, liitettiin tietokannassa jäseneksi lohkon kaistaleeseen, esimerkiksi KOT_15A. Samalla ilmoitettiin jätteen määrä. Osa jäteyksiköistä kierrätettiin lukijalla kahdesti tai useammin, jotta nähtiin sen vaikutus tallentuvaan tietoon. Siirryttäessä lohkolta 15 lohkolle 16 käytettiin samoja ”keräysastioita” ja niiden tunnisteet liitettiin tietokannassa jäseniksi uudelle lohkolle ja kaistaleelle. Lohkotiedon muuttaminen useaan tunnisteeseen käsityönä oli hieman hidasta, mutta todellisessa vahinkotilanteesta siitä tuskin seuraisi viiveitä. Manuaalisen tietokantamuutoksen vaihtoehtona on, että jokaisella pisteellä on omat lukijat. (Halonen 2019a.)



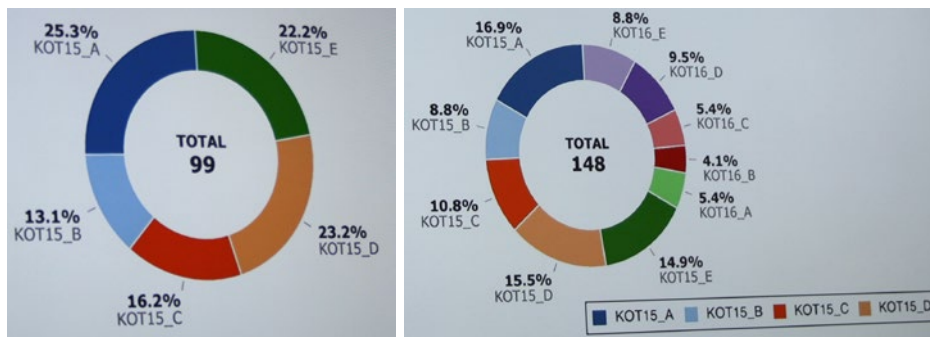
Kuva 6. Tunnisteiden lukua Kotkan harjoituksessa (kuvat: Justiina Halonen 2019).

Kiinteät automaattilukijat oli nimetty tunnistuspisteen mukaan, eli sen logistisen pisteen, jossa luku tapahtuu (kuten lohkon kuljetuspiste tai välivarastointipiste). Tunnistuspisteenä oli lohkon kuljetuspiste, mutta järjestelmään nimeksi oli epähuomiossa tallennettu KOT15_KERÄYS ja KOT16_KERÄYS. Tämä korjattiin seuraavaan kehittämispäivään.

Ensimmäisen harjoituspäivän aikana luettiin yhteensä 85 jäteyksikön tunnisteen siten, että lukukertoja muodostui yhteensä 148. Tietokannan raporteista ilmeni, että 15. lohkolta kirjautui 99 ja 16. lohkolta 49 tunnisteen lukua. Raporteista selvisivät lukukerrat myös kaistaleittain (kuva 8).



Kuva 7. Kahden lohkon (KOT_15 ja KOT_16) kooste (kuva: Justiiina Halonen 2019).



Kuva 8. Tilanne yhden lohkon (KOT_15) ja kahden lohkon (KOT_15 ja KOT_16) keräystyön päätyttyä. Kerätyn jätteen lähtöpaikat kaistaleittain ja kappalemäärin. (kuvat: Justiiina Halonen 2019)

TOINEN KEHITTÄMISPÄIVÄ

Toisen kehittämispäivän tavoitteena oli testata seurannan toteutumista pidemmälle kuljetusketjussa eli myös lohkon kuljetuspisteeltä eteenpäin välivarastointiin ja sieltä uloskirjauksen kautta kohti loppukäsittelypaikkaa. Keräysastioiden tunnistena käytettiin samoja, jo Kotkan harjoitukseen hankittuja tunnisteita. Harjoituksessa oli käytettävissä kaksi EPC UHF -passiivitunnistelukijaa, joista toinen toimi lohkon kuljetuspisteen lukijana ja toinen välivarastointipisteen lukijana. Kuljetus- ja välivarastointipisteen lukijat nimettiin tunnistuspisteen eli lukupaikan (KOT16_KULJETUS ja KOT16_VÄLIVARASTO) perusteella. Tässä testaussessiossa myös lukijoihin liitetyt näyttötaulut olivat käytössä. Ne ilmoittivat tekstinä luetun tunnisteen tiedot. (Halonen 2019b.)

Logistiikkaketjun simuloimiseksi kuljetuspisteelle tuotiin viisi kuljetusyksikköä eli ”vaihtolavaa” (pahvilaatikko), yksi kutakin jätelajia (öljyntyntymätön sekajäte, öljyinen sekajäte, öljyinen riskijäte, öljyinen maa-aines ja öljy-vesiseos) kohti, kuvan 9 mukaisesti. Kuljetusyksiköille annettiin omat nimet, kuten KULJ_SEKA1_001, joka liitettiin tietokannassa yksiköön KULJETUS_SEKA1 (Staljon 2019b). Myös kuljetusajoneuvo, johon kuljetusyksiköt lastattiin kuljetettaviksi välivarastointipisteelle, sai oman tunnisteen (AJONEUVO_001). Ajoneuvon tunnisteeseen olisi ollut mahdollista liittää myös rekisterinumero tai veneyksikön tunnus. (Halonen 2019b; Staljon 2019b.)



Kuva 9. Öljyisen sekajäte-erän tuonti kuljetuspisteelle. Keräysastiaa mallinnettiin kirjekuorella, jonka sisällä on astian sisällön ja alkuperän ilmaiseva RFID-tunniste. Alhaalla lohkon kuljetuspisteen värikoodatut ”vaihtolavat” ja lavan sisällä kuljetusyksikön RFID-tunniste. (kuva: Justiina Halonen 2019)

Rannalta tulevia eri jäte-eriä simuloivat ”keräysastiat” (kirjekuoret) ”punnittiin” kuljetuspisteellä samalla, kun ne ”tyhjennettiin” soveltuvaan kuljetusyksikköön (pahvilaatikot). Punnitus tehtiin tässä harjoituksessa silmämääräisesti astian täytön perusteella ja ilmoitettiin litroina. Määrätieto vietiin manuaalisesti tietokantaan. Kun kuljetusyksiköt olivat ”täytyneet”, lattiin kuorma-auto siirtämään ne välivarastointipisteelle. Kuormaa noudettaessa luettiin ensin ajoneuvon oma RFID-tunniste, minkä jälkeen luentavuorossa olivat siihen lastattavat kuljetusyksiköt. Välivarastointipisteeseen saavuttaessa luettiin ensin ajoneuvon RFID-tunniste (voidaan käytännössä toteuttaa esimerkiksi RFID-portilla sisääntuloväylällä), minkä jälkeen luentavuorossa olivat välivarastointiin jätettävien jäte-erien kuljetusyksiköiden tunnistet. Tämän jälkeen järjestelmään kuittautui ajoneuvon poistuminen välivarastointipisteeltä. (Halonen 2019b.) Tyhjennetyt kuljetuspisteiden jäteastiat palautetaan välivarasto- ja loppukäsittelypisteistä takaisin kuljetuspisteisiin ja liitetään uudelleen lohkon jäseniksi (Staljon 2019b).



Kuva 10. ”Jätetietokantaan ilmoittautunut kuljetusyrittäjä” noutaa täytyneet kuljetusyksiköt pois lohkon kuljetuspisteeltä. Ensinnä ajoneuvon RFID-tunnisteen luku, toiseksi kuormattavan kuljetusyksikön RFID-tunnisteen luku. (kuvat: Justiina Halonen 2019.)

Harjoituksessa todettiin, että jäteyksikön saapuminen loppukäsittelypaikalle kirjautuu jäteenkäsittelylaitoksen kiinteään järjestelmään ja on todennettavissa sieltä tarpeen vaatiessa. Siten riittää, että vahinkohetkellä rakennettava seurantajärjestelmä kattaa kuljetusketjun välivarastoon ja sieltä uloskirjautumiseen. Siksi myös harjoituksessa kuljetukset demonstroitii keräyspisteeltä lohkon kuljetuspisteelle ja sieltä välivaraston sisään- ja uloskuittaukseen. (Halonen 2019b.)

Harjoituksessa tehtiin yhteensä 36 tunnistelukua. Porvoon harjoituksessa käytettävät lukijalaitteet olivat herkässä, ja välillä lukukertoja tapahtui tahattomasti useampia. Virheluennat johtuivat myös siitä, että harjoitustilassa toimittiin liian pienillä etäisyyksillä: kuljetus- ja välivarastointipisteet olivat vain muutaman metrin etäisyydellä toisistaan samassa huoneessa, jolloin ”väärä” lukija saattoi havaita tunnisteen toista lukijaa lähestyessä. Ongelma oli lähinnä harjoitustilaan liittyvä; maastossa etäisyydet muodostunevat luonnostaan riittäviksi. (Halonen 2019b.)

SEURANTAJÄRJESTELMÄN TALLENTAMA TIETO

Molempien harjoitusten päätteeksi tarkasteltiin RFID-tunnisteiden lukutapahtumista koostettua tietoraporttia (aiemmin kuvat 7 ja 8 sekä kuvat 11 ja 12). Tietokantaan tallentuivat lukukerrat, jotka sisältävät aikaleiman, tiedon tunnisteesta (nimi eli jätelajin mukaan nimetty astia ja astian järjestysnumero), linkitettyinä tietoon astian keräyspaikasta (lohko ja kaistale) ja lukupisteestä (lohkon kuljetuspiste tai välivarastointipiste). Tietokannan muistiotoimintoa käyttäen jäte-erästä tallennettiin myös määrätieto (litraa).



		Tunnistuspiste	Paino	Muistio
715	KULJ_RISKI_001			
713	KULJ_RISKI_001	KULJETUS_RISKI	VÄLIVARASTO	0
711	AJONEUVO_001	KULJETUS_RISKI	KOTI16_KULJETUS	0
709	AJONEUVO_001	KULJETUSAJONEUVOT	KOTI16_KULJETUS	0
707	AJONEUVO_001	KULJETUSAJONEUVOT	VÄLIVARASTO	0
705	KULJ_VESI_001	KULJETUSAJONEUVOT	VÄLIVARASTO	0
703	KULJ_VESI_001	KULJETUS_VESI	VÄLIVARASTO	0
701	AJONEUVO_001	KULJETUS_VESI	KOTI16_KULJETUS	0
699	AJONEUVO_001	KULJETUSAJONEUVOT	KOTI16_KULJETUS	0
697	KULJ_MAA_001	KULJETUSAJONEUVOT	VÄLIVARASTO	0
695	AJONEUVO_001	KULJETUS_MAA	VÄLIVARASTO	0
693	KULJ_MAA_001	KULJETUSAJONEUVOT	VÄLIVARASTO	0
691	AJONEUVO_001	KULJETUS_MAA	VÄLIVARASTO	0
689	AJONEUVO_001	KULJETUSAJONEUVOT	VÄLIVARASTO	0
687	AJONEUVO_001	KULJETUSAJONEUVOT	VÄLIVARASTO	0

Kuva 11. Ote järjestelmän tapahtumaraportista. Huomaa, että listassa on suodatus päällä, jolloin osa toimenpidetapahtumista on piilotettuina ("luettu", "kirjoitettu näytölle"). (kuva: Justiina Halonen 2019)

Järjestelmän tallentamasta tiedosta ja tapahtumahistoriasta voitiin suodattaa tietoa eri parametreilla. Järjestelmästä sai koontiraportin esimerkiksi tietyn lohkon jäteilanteesta. Koontiraporttina oli tarkasteltavissa myös "aluekäyttötilanne", joka kertoi lohkolle olevan astiakapasiteetin ja paljonko siitä on "vapaana" ja "käytössä". Tieto saadaan exportattua myös Excel-muodossa, jolloin sitä voidaan jatkokäsitellä taulukkolaskennalla. Tapahtumahistoriasta voidaan myös jäljittää tiettyä astiaa. Raportteja saa eri aikaväleillä. (Halonen 2019a; Staljon 2019a.)

Kuvan 11 koosteessa esitetään työpäivän tapahtumat aikajärjestyksessä siten, että tuorein tapahtuma on ylimpänä. Esimerkiksi tapahtumanumero 711 kertoo ajoneuvon saapuneen lohkon kuljetuspisteeseen, numero 713 kertoo ajoneuvon kuormanneen erän riskijätettä ja tapahtuma 715 kuittaa ajoneuvon saapuneen välivarastointipisteeseen.

ID (1)	Nimi	Yksikkö	Tunnistus piste	Muisto	Aikaleima	Tunnisteryhmät
	VESI	15				Viimeksi nähty
290	VESI_012	KOT15_D	KOT15_KERÄYS	73		
285	VESI_006	KOT15_C	KOT15_KERÄYS	85	03.09.2019 12:37:30	03.09.2019 12:24:03
283	VESI_020	KOT15_E	KOT15_KERÄYS	21	03.09.2019 12:36:24	03.09.2019 12:32:49
276	VESI_022	KOT15_E	KOT15_KERÄYS	85	03.09.2019 12:36:08	
263	VESI_017	KOT15_E	KOT15_KERÄYS	74	03.09.2019 12:35:07	
262	VESI_011	KOT15_D	KOT15_KERÄYS	43	03.09.2019 12:33:33	
261	VESI_021	KOT15_E	KOT15_KERÄYS	32	03.09.2019 12:33:16	
258	VESI_006	KOT15_C	KOT15_KERÄYS	85	03.09.2019 12:32:49	
256	VESI_010	KOT15_D	KOT15_KERÄYS	25	03.09.2019 12:32:37	
254	VESI_009	KOT15_D	KOT15_KERÄYS	31	03.09.2019 12:32:15	
251	VESI_008	KOT15_C	KOT15_KERÄYS	35	03.09.2019 12:31:48	
250	VESI_007	KOT15_C	KOT15_KERÄYS	70	03.09.2019 12:31:40	
237	VESI_001	KOT15_A	KOT15_KERÄYS	85	03.09.2019 12:29:46	
235	VESI_002	KOT15_A	KOT15_KERÄYS	35	03.09.2019 12:29:28	
234	VESI_003	KOT15_A	KOT15_KERÄYS	150	03.09.2019 12:29:17	
220	VESI_005	KOT15_B	KOT15_KERÄYS	25	03.09.2019 12:26:33	
219	VESI_024	KOT15_E	KOT15_KERÄYS	82	03.09.2019 12:26:24	03.09.2019 09:07:20
217	VESI_023	KOT15_E	KOT15_KERÄYS	37	03.09.2019 12:26:07	
215	VESI_004	KOT15_B	KOT15_KERÄYS	37	03.09.2019 12:25:43	

Kuva 12. Järjestelmän koontiraportista suodatettuna lohkolta KOT_15 kerätyt öljy-vesiseokset. Viimeksi nähty -sarakkeesta havaitaan, että saman astian tullessa tyhjennettäväksi useamman kerran tieto eriytyy aikaleimalla. (kuva: Justiina Halonen 2019)

HARJOITUKSISSA OPITTUA

Harjoitusten tavoitteena oli testata tunnisteiden nimeämistä ja tiedon lisäämistä tunnisteeseen sekä arvioida raportoinnin tarjoaman tiedon käytettävyyttä. Lisäksi tavoitteena oli laatia ohjelmistoriippumaton järjestelmän käytön kuvaus ja hinta-arvio taustareferenssiksi vahinkoetken jälkeistä kilpailutusta ja käyttöä ajatellen.

Harjoitusten perusteella seurantajärjestelmään ja sen käyttölogiikkaan esitettiin muutoksia. Ensimmäinen havainto liittyi tunnisteiden nimeämiseen. Harjoituksissa tunnisteet oli nimetty jätelajin mukaan. Kotkan harjoituskerran jälkeen todettiin, että öljyinen sekajäte (SEKA1) ja öljyyntymätön sekajäte (SEKA2) tulee nimetä poikkeavammin. SEKA2 -merkintä tulee muuttaa esimerkiksi muotoon PUHDAS (puhdas sekajäte). Nimeämislogiikkana jätelaji tuntui muuten hyvin toimivalta. Todellisessa vahinkotilanteessa seurantajärjestelmän ostopalvelua tilattaessa osa tunnisteista voidaan tilata valmiiksi nimettyinä todennäköisimmille jätelajeille. Toinen vaihtoehto on luoda tunnisteita etukäteen sekä jätelajitiedoilla että lohko-/kaistaletiedoilla. Tämä vaihtoehto on toimiva tilanteessa, jossa likaantunut alue on tiedossa ja keräys- ja kuljetustyön valmisteluun on hyvin aikaa. Näiden kahden toimintatavan erona on manuaalisen kirjaustyön määrä tai vaihtoehtoisesti lukijalaitteiden määrä. Jos jätteen alkuperän halutaan tallentuvan kaistaleen tarkkuudella, jokaisella kaistaleella tulee olla omat lukijalaitteet tai tunnisteet tulee linkittää tietokannassa kaistaletietoon. (Halonen 2019a.) Tunnisteessa on lisäksi 64 merkkiä lisämuistia. Käytännössä todettiin, että lisätieto kannattaa tunnisteeseen sijasta tallentaa mieluummin tietokantaan, sillä tunnisteeseen tallennettu lisätieto hidastaa sen lukua. Merkkimäärään (64 merkkiä) ei myöskään mahdu paljon tietoa. (Staljon 2020a.)

Koontiraporttien toiminto ”aluekäyttötilanne” havaittiin hyödylliseksi. Sen avulla voidaan seurata lohkolle olevaa astiakapasiteettia ja paljonko siitä on ”vapaana” ja ”käytössä”. Näin keräys- ja kuljetusyksiköitä voidaan jakaa järkevämmiin, jos esimerkiksi jollakin kaistaleella makaa astioita tyhjillään. (Halonen 2019a.)

Jättemäärän tallennus tapahtui harjoituksissa manuaalisesti, ja tätä toimintoa tuleekin kehittää. Jättemäärä ilmoitettiin kuljetuspisteellä litroina. Tämä tapa valikoitui siksi, että pisteessä kuljetusyksikköön (esim. vaihtolavaan) tyhjennettävät astiat ovat pääsääntöisesti saaveja tai vastaavia, joiden sisältämä jättemäärä voi olla helpointa arvioida astian täyttöasteeseen perustuen (esimerkiksi 2/3 saavista). Kuljetukseen otettu jäte tulee todennäköisemmin ilmoitettua tilavuuden sijasta massoina (kiloina tai tonneina) ajoneuvovaa’an avulla, ja viimeistään välivarastointi- ja loppukäsittelypisteissä määrät ilmaistaan tonneina. Eri yksiköistä saattaa seurata sekaannusta, mutta toisaalta voi olla hankalaa hankkia joka kuljetuspisteelle vaakaa. Määrätiedon kirjaaminen numeerisena tietona onnistuu erillisellä näppäimistöllä tai painiketaululla. Tieto voidaan myös syöttää kannettavalla tietokoneella linkittäen tieto aina viimeisimpään luettuun tunnisteeseen, kuten harjoituksessa tehtiin. Jos käytössä on puhelimeen liitettävä käsilukija, tieto voidaan syöttää puhelimen kosketusnäytöllä.

Ensimmäisessä harjoituksessa ehdotettu jättemääräsarake, johon tallennettaisiin kaistaleelta tuodun jätteen arvioitu määrä, sekä kaistaleen, lohkon ja koko operaation kokonaisjättemäärään liittyvät laskentatoiminnot eivät olleet käytössä vielä toisessakaan harjoituksessa, joten niiden toimivuus jäi todentamatta. Järjestelmältä tulee kuitenkin edellyttää, että koontiraporteista ilmenee reaaliaikainen tilannetieto kerätyn jätteen kokonaisuudesta (total) sekä määrästä jätejakeittain ja alueittain tai pisteittäin. Havainnollisuutta lisäksi tilannetiedon esittäminen karttapohjalla. Jos järjestelmään on mahdollista saada näkyviin myös ajoreitit, se tukisi IOPC Fundsin (2018, 27) vaatetta ilmoittaa ajokilometrit jätteen kuljetuskustannuksia perittäessä. Tiedon tosin saanee myös rahtikirjoista.

Sama astia samanlaiselle jätteelle voi olla jatkuvassa käytössä, sillä eteenpäin siirretyt määrät ovat eroteltavissa toisistaan aikaleimalla. Aikaerosta voidaan arvioida myös astian kierto nopeutta. Uudelleenluku riittää eikä erillistä uloskirjausta tarvita, sillä kirjaus seuraavaan kuittaa ulos edellisestä. Näin esimerkiksi kuljetuspisteelle riittää yksi lukupiste ja poistuminen kuittaantuu, kun erä kirjataan saapuneeksi välivarastointialueelle. (Halonen 2019a.)

Jätteiden lajittelu, kirjaaminen ja seurantajärjestelmän operointi tulee vastuuttaa selkeästi. Seuranta todennäköisesti kilpailutetaan, mutta toimiakseen tehokkaasti myös kentällä toimivien tulee tuntea toiminnan periaatteet. Perehdytys jäteyksiköiden lukuun siirryttäessä kuljetusketjun tasolta toiselle voidaan sisällyttää esimerkiksi pikakoulutuksen osaksi. (Halonen 2019a.)

RFID-SEURANTAJÄRJESTELMÄN TOIMINTAMALLI

Tähän lukuun on kirjattu harjoitusten jälkeen käydyn keskustelun pohjalta ehdotus, jota voidaan hyödyntää seurantajärjestelmän käyttöönotossa ja operoinnissa.

Torjuntaa johtava viranomainen arvioi vahingon laajuuden selvittyä jäteseurantajärjestelmän tarpeen. Järjestelmä ostetaan asiantuntijapalveluna, ja hankinnassa noudatetaan normaa-leja kilpailutusmenettelyjä. Tätä artikkelia voidaan hyödyntää järjestelmästä edellytettäviä ominaisuuksia listattaessa.

Torjuntaa johtava viranomainen arvioi seurannan syvyyden, ts. tason, jolta seuranta alkaa. IOPC Fundsin (2018, 27) ohjeissa tiedoksi edellytetään lähtöpaikan nimeäminen rantaosan tai keräävän aluksen tarkkuudella (vessel names or beach name for shoreline point of origin). Näin ollen kansainvälisen rahaston korvattaviksi tulevissa vahingoissa on suositeltavaa ottaa seuranta käyttöön kaistaletasolla. Seurannan tason mukaan torjunta-viranomainen tilaa tarvittavan määrän jätelajikohtaisesti nimettyjä, lohkon kaistaleeseen linkitettyjä keräysastioiden tunnisteita, lohkon kuljetuspisteeseen sidottuja kuljetusyksiköiden tunnisteita sekä tarvittaessa kuljetusvälineiden tunnisteita kuorma-autoihin ja veneisiin. Lisäksi torjuntaviranomainen määrittelee tarvittavien lukupisteiden määrän. Lukupisteiden määrään vaikuttavat esimerkiksi, tehdäänkö keräystyötä samanaikaisesti useammalla eri ranta-alueella ja joudutaanko ottamaan käyttöön väliavarastointialueita. Lukupisteisiin tilataan omat lukijalaitteet, jotka voivat olla käyttötarpeen mukaan joko käsilukijoita tai automaattilukijoita. Viranomainen määrittelee lisäksi, miten jätteen määrätiedon tallentaminen tapahtuu ja missä logistisissa pisteissä on tarve punnitukselle ja/tai ajoneuvovaaioille.

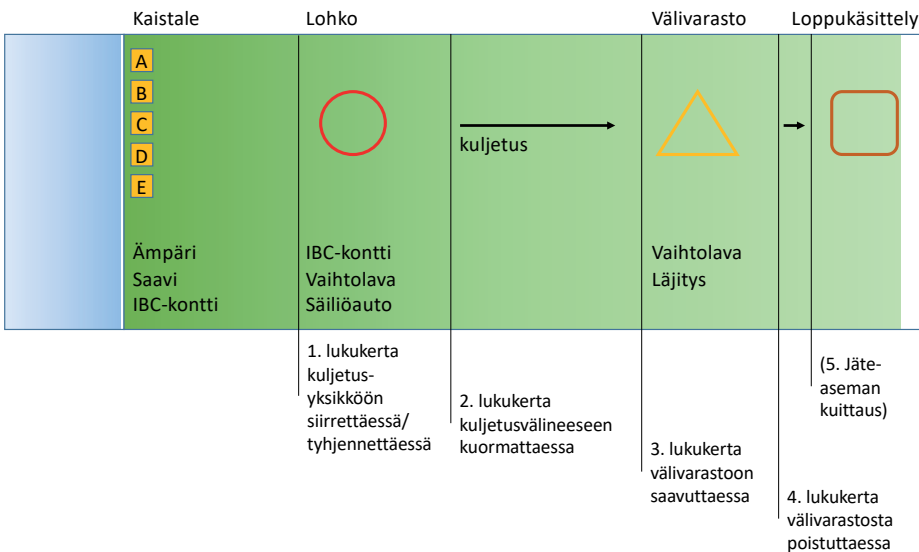
Torjuntaa johtava viranomainen vastaa asianmukaisten jäteyksiköiden riittävästä määrästä ja niiden etukäteen merkitsemisestä lajittelun toteutumiseksi. Samalla kun jäteyksiköihin kiinnitetään sen lajista kertova QR-koodi, kiinnitetään myös RFID-tunniste. QR-tarra voidaan kiinnittää RFID-tunnisteen päälle, jos koetaan tunnisteen tarvitsevan lisäsuojaa. Jäteyksiköiden valmistelu tehdään osana muuta keräystyömaan varustelua ennen puhdistusjoukkojen saapumista alueelle.

Lajittelusta ja kirjaamisesta huolehtiminen ohjeistetaan kaistaleen johdon, puhdistusryhmän esimiehen tai ryhmänjohtajan vastuulle. Vastuuhenkilö vastaa lajittelusta, tunnisteen luvusta ja jätteen määrän kirjaamisesta tunnistetta luettaessa. Tunnisteen luvun ja kirjaamisen tekevät puhtaat henkilöt. Samaan astiaan kerätään aina samanlajista jätettä, ja astiat palautetaan tyhjentämisen jälkeen takaisin samalle kaistaleelle.

Yhteenvedon esitetään seuraava muistilista:

1. Määritä seurannan syvyystaso.
2. Määritä lukupisteet.
3. Laske edellisten perusteella tarvittava lukijalaitteiden määrä.
4. Arvioi tarvittavien tunnisteiden määrä ja vahvista nimeämisperuste ja määrätiedon tallentamistapa.
5. Vastuuta tunnisteiden kiinnitys yksiköihin (keräys-, kuljetus- ja kulkuneuvo).
6. Seuraa järjestelmän toimivuutta.

Harjoituksen perusteella esitetään, että tunnisteiden luku tapahtuisi neljässä kuljetuspisteen solmukohdassa (kuva 13). Viimeinen (5.) lukukerta tapahtuu jäteasemalla hyödyntäen jäteyrityksen omia, jo olemassa olevia järjestelmiä.



Kuva 13. Jäteyksiköiden tunnisteiden lukukerrat kuljetusketjussa. Vahinkohetkellä rakennettava seurantajärjestelmä kattaa kuljetusketjun välivarastosta uloskirjautumiseen, sillä jäteyksikön saapuminen loppukäsittelypaikalle kirjautuu jätteenkäsittelylaitoksen kiinteään järjestelmään. (kuva: Justiina Halonen 2019)

Järjestelmältä edellytetään, että se tallentaa seuraavat tiedot:

- aikaleima
- jätelaji
- jätemäärä
- alkuperä: lohkon kaistale
- (ajoreitti/ajokilometrit).

Järjestelmästä tulee saada koosteet

- jätemäärästä lajeittain ja yhteensä kaistaleella ja lohkoilla, kunnan kaikilla lohkoilla, pelastustoimialueen kaikissa kunnissa
- jätemäärästä lajeittain ja yhteensä välivarastoissa ja muissa valituissa logistisissa pisteissä
- kokonaisjätemäärästä lajeittain ja tietynä ajankohtana
- keräys- ja kuljetusastioiden aluekäyttötilanteesta kaistaleella, lohkoilla ja valituissa logistisissa pisteissä.

Em. koosteet tulee esittää sekä lukuarvoina että diagrammeina. Havainnollisuutta lisää esitys karttapohjalla.

Koosteraporttien tulee olla saatavilla sovituin aikavälein ja sellaisessa tiedostomuodossa, että ne ovat helposti jaettavissa ja liitettävissä osaksi torjuntaoperaation muuta dokumentointia. Seurantajärjestelmän toimittajan on huolehdittava tietokannan varmuuskopioinnista ja siitä, ettei tietojen päällekirjoitus ole mahdollista.

Käyttäjien jaon eri käyttäjäryhmiin tulee olla tarvittaessa järjestettävissä siten, että eri käyttäjät näkevät vain heille oleellisen tiedon tai että se on helposti löydettävissä käyttöliittymän näkymästä. Torjuntatöiden johdolle suunnatun kokonaistilanteen lisäksi esimerkiksi kuljetuksesta vastaavan tahon tulee voida seurata kuljetustarpeen kehittymistä ja valitun jätteenkäsittelylaitoksen taas ennakoida saapuvan materiaalin määrää ja ajankohtaa.

KUSTANNUSARVIO

Seurantajärjestelmän kokonaiskustannusarviota ei voida etukäteen laskea, sillä saatavilla on ainoastaan laitekohtaisia hintatietoja, ei ohjelmistojen hintoja. Tässä esitetty karkea hinta-arvio laitekannasta perustuu kevään 2020 hintatasoon, jossa on huomioitu kolmen eri toimittajan ilmoittamat hinnat (Staljon 2020). Ohjelmistojen hinnat vaihtelevat riippuen räätälöintitarpeesta sekä siitä, hankitaanko järjestelmä palvelukokonaisuutena vai ostetaanko se. Myös yksittäisten laitteiden hinnat muuttuvat niiden sisältyessä kokonaispalvelupakettiin. Tästä syystä seurantajärjestelmän todellinen hintataso selvinnee vasta kilpailutuksen kautta.

Taulukko 2. Tunnisteiden ja lukijalaitteiden hintatietoja (alv 0 %) keväältä 2020. Tunnisteiden hintatasoon vaikuttaa toimituserän koko, lukijalaitteiden hinnat määräytyvät lukutehon eli -etäisyyden mukaan. (Staljon 2020.)

	Malli	Toimitusaika	Erä	Yksikköhinta (min-max)
Tunnisteet	Confidex Carrier Pro UHF -tunniste muovipinnoille ja ulkokäyttöön	1-3 työpäivää, yli 1 000 kpl:n erille n. 4 työviikkoa tilauksesta	50-2 000 kpl	0,59-2,50 e/kpl
	HID UHF Label White Rect 43/18MM UHF MR6 -tunniste muovipinnoille ja ulkokäyttöön	1-3 työpäivää	100-500 kpl	0,40 e/kpl
	Confidex Survivor, UHF -tunniste metallipinnoille, esim. auton lavaan	-	100 kpl	4,90-6,00 e/kpl
Lukijalaitteet	UHF-käsilukijat, lukuetaisyys 0,5-15 m	-	1 kpl	830,00-2 328,00 e/kpl
	UHF-kiinteät lukijat, lukuetaisyys 4-10 m	-	1 kpl	910,00-990,00 e/kp

Jos oletetaan, että yhden lohkon jätteet saadaan kuljetettua yhden kuljetuspisteen kautta, yhtä lohkoa kohden voidaan hankkia esimerkiksi

- 20 RFID-tunnistetta keräysastioihin
- 5 RFID-tunnistetta kuljetusyksiköihin
- 1 RFID-tunniste kuljetusajoneuvoon
- 1 lukijalaite lohkon kuljetuspisteeseen
- 1 lukijalaite välivarastointipisteeseen.

Edellä kuvatun laitekannan kustannukset (alv 0 %) olisivat taulukossa 2 esitetyn hintatietojen mukaan seuraavat:

- keräysastioiden tunnisteet, 20 kpl: hintahaitari 8,00–50,00 euroa (käytännössä ostettava minimitoimituserä 50 kpl eli 125,00 euroa)
- kuljetusastioiden ja kuljetusajoneuvon tunnisteet, 6 kpl: hintahaitari 29,40–36,00 euroa (käytännössä ostettava minimitoimituserä 100 kpl eli 490,00 euroa)
- lohkon kuljetuspisteen käsilukija, 1 kpl: hintahaitari 830,00–2 328,00 euroa, ja väli-varastointipisteen kiinteä automaattilukija, 1 kpl: hintahaitari 910,00–990,00 euroa
- yhteensä 1 777,40–3 404,00 euroa, joskin minimitoimituserien vuoksi lohkokohdaiset kokonaiskustannukset nousevat vähintään 2 392,40 euroon (alv 0 %).

Jos keräystyötä tehdään 20 lohkolla samanaikaisesti, kustannukset voidaan skaalata huomioiden, että sama väli-varastointipiste saattaa palvella koko keräysaluetta. Tällöin laitekustannukset nousevat kevään 2020 hintatiedoilla minimissäänkin yli 18 000 euroon (alv 0 %). Laitekannan lisäksi kustannuksia muodostuu palvelinohjelmistosta, lukijaohjelmistosta, tietoliikenne- ja valvontaohjelmistosta sekä (tarpeen mukaan) kamera- ja näyttöohjelmistosta (Staljon 2020). Edellä kuvatun perusteella – jos seurantajärjestelmän käyttö arvioidaan tarkoituksenmukaiseksi – saattaa olla taloudellisinta hankkia seurantapalvelu kokonaisuena palvelupakettina tietylle ajanjaksolle, jolloin laitteiden hankintahinnat muuttuvat leasingperusteisiksi.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Seurantajärjestelmän hyöty perustuu reaaliaikaiseen tilannetietoon kerätyn jätteen kokonaismäärästä ja määrästä jätelajeittain ja alueittain sekä näiden tietojen dokumentoitumiseen raportointia varten. Parhaimmillaan seurantajärjestelmä voi tukea torjuntaa johtavan viranomaisen päätöksentekoa sekä operatiivista johtamista keräystyön ja siihen liittyvän logistiikkaoperaation edetessä, kun viranomaisella on käytössään ajantasaista tietoa kerätyistä jätemääristä ja niiden siirtymisestä (tai seisomisesta) kuljetusketjussa.

Hintatietojen puutteellisuuden vuoksi järjestelmän kustannus-hyötysuhteeseen ei tässä kuitenkaan voida ottaa kantaa. Seurantajärjestelmän lisäarvon määrittäminen, sen käytön perusteleminen korvaushakemuksen kustannusperinnässä ja kustannustason kohtuullisuuden osoittaminen jäävät vahinkohetkeen.

LÄHTEET

Halonen, J. 2007. Toimintamalli suuren öljyntorjuntaoperaation koordinoitiin rannikon öljyntorjunnasta vastaaville viranomaisille. Kymenlaakson pelastustoimialueelle laadittu toimintamalli itäisellä Suomenlahdella tapahtuvan merkittävän öljyonnettomuuden varalle. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali 15. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Halonen, J. 2018. Öljyisen jätteen kuljetusketjut öljyntorjuntaoperaatiossa Saimaalla. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 426–460.

Halonen, J. 2019a. Jäteharjoitus, kehittämispäivä 1. Kotkan öljyntorjuntavarikko, Hietanen 3.9.2019. Muistio. Päivätty 4.9.2019.

Halonen, J. 2019b. Jäteharjoitus, kehittämispäivä 2. Porvoon paloasema 30.10.2019. Muistio. Päivätty 31.10.2019.

Huovinen, A. s.a. Oil spill processing screens. Oil spill processing surveillance and management system based on RFID technology. PowerPoint-esitys.

Hupponen, M. 2007. Öljyvahinkojätteiden käsittely Kymenlaakson alueella alusonnettomuuden jälkeen. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Energia- ja ympäristötekniikan osasto. Diplomityö.

IOPC Funds. 2018. Guidelines for presenting claims for clean up and preventive measures. As approved by the 1992 Fund Administrative Council, acting on behalf of the Assembly, in April 2015. International Oil Pollution Compensation Funds. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://iopcfunds.org/publications/iopc-funds-publications/> [viitattu 5.5.2020].

IOPC Funds. 2019. Claims manual. As adopted by the 1992 Fund Assembly in April 1998 and amended, most recently in April 2018, by the 1992 Fund Administrative Council. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://iopcfunds.org/publications/iopc-funds-publications/> [viitattu 5.5.2020].

Jätelaki 17.6.2011/646.

Lempinen, H.-K. 2006. Öljyvahingon torjunnassa käytettävät keräys- ja kuljetusastiat. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Logistiikka. Opinnäytetyön versio 29.5.2006.

Malk, V. & Halonen, J. 2017. ICT-teknologia öljyvahinkojätteen kuljetusten ja varastoinnin seurannassa. Teoksessa Malk V. (toim.) Itä-Suomen maa-alueiden ja Saimaan vesistöalueen öljyn- ja vaarallisten aineiden varastoinnin ja kuljetusten ympäristöriskien älykäs minimointi ja torjunta. Xamk Kehittää 3. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Mikkola, J. 2005. Öljyisen jätteen välivarastointi ja kompostointi Suomenlahdella tapahtuvan öljyonnettomuuden yhteydessä. Hämeen ammattikorkeakoulu. Ympäristöteknologia. Opinnäytetyö.

Partila, M. 2010. Alusöljyvahingon seurauksena rantautuvan öljyn lajitteluohjeiston muodostaminen. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Energia- ja ympäristötekniikan osasto. Diplomityö.

Peltomäki, M. 2005. Öljyisten jätteiden välivarasto- ja loppusijoituspaikkojen kartoitus Kaakkois-Suomen alueella. Hämeen ammattikorkeakoulu. Ympäristöteknologia. Opinnäytetyö.

Peräkylä, A. 2009. Tiestön valintaperusteet öljyvahinkojätteen maantiekuljetuksissa. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Logistiikka. Opinnäytetyö.

Staljon, H. 2019a. Oil spill response logistics. Jätelogistiikkaharjoituksen loppuraportti. Kotka. Päivätty 27.9.2019. Finfio Oy.

Staljon, H. 2019b. Oil spill response logistics. Jätelogistiikkaharjoituksen loppuraportti. Porvoo. Päivätty 4.11.2019. Finfio Oy.

Staljon, H. 2020. Kirjallinen tiedonanto J. Haloselle 15.1.2020. Alustava selvitys kustannusarviota varten.

KAUPALLISTEN SATAMIEN VALMIUDET VAHINGOJÄTTEEN VASTAANOTTOON ÖLJY- VAHINGOSSA SUOMENLAHDELLA

Riitta Kajatkari & Justiina Halonen (2020)

Merellisen öljyvahingon seurauksena mereltä, saaristosta ja mantereen rannoilta kerätään merkittävä määrä öljyistä vettä, maata ja muuta öljyyntyynyttä ainesta. Rantaviivalta kerätävä jäte kuljetetaan todennäköisesti suoraan, tai välivarastoinnin kautta, keräyspaikalta loppukäsittelypaikalle. Mereltä tai saaristosta kerättävää jätettä saattaa olla järkevää kerryttää suuremmiksi jäte-eriksi ennen mantereelle tuontia. (Halonen 2007, 62; Halonen ym. 2017, 275.) Öljyisen maa-aineksen määrän on arvioitu nousevan 200 000 tonnista 520 000 tonniin, ja öljyisen veden 20 000 tonnista 37 000 tonniin (Asikainen 2009, 96–97). Tämänkaltainen jätemäärä edellyttää sekä kuljetuskalustolta että lastin purkupaikalta riittävää kapasiteettia, operointitilaa ja hyviä jatkokuljetusyhteyksiä.

Öljyntorjuntaviranomaisella on öljyvahingon torjumiseksi oikeus ottaa tilapäisesti käyttöön lastaukseen, purkamiseen tai väliaikaiseen varastoimiseen tarvittavia tiloja ja paikkoja. Lisäksi torjuntaviranomainen voi ottaa käyttöön työkoneita ja tarpeellisia kuljetusvälineitä. Torjuntaviranomainen voi myös nousta maihin ja liikkua toisen alueella, jos se öljyvahingon torjumiseksi ja vahinkojen seurausten rajoittamiseksi on välttämätöntä. Torjuntaviranomaisella on myös oikeus määrätä satamanpitäjä, laitoksenhaltija, öljynvarastoija tai muu, jolla on torjuntakalustoa tai torjuntavälineiden käyttöön perehtynyttä henkilöstöä, asettamaan nämä torjuntaviranomaisen käyttöön, jollei tästä aiheudu toiminnanharjoittajalle kohtuutonta haittaa. (Pelastuslaki 29.4.2011/379, 36. a §.) Nämä toimivaltuudet koskevat myös jälkitorjuntaa johtavaa viranomaista (Pelastuslaki 111. a §). Tavoitteena kuitenkin on, että öljyvahinkojätteen kuljetuksista sovitaan vahinkoalueelle sijoittuvan ja jätteen läpikulku- paikaksi soveltuvan sataman kanssa. Tämän selvitystyön tavoitteena on ollut kartoittaa ennakoita Suomenlahden kaupallisten satamien mahdollisuudet toimia öljyisen jätteen vastaanottopisteinä sekä selvittää, millä tavoin toimien öljyntorjuntaoperaatiosta olisi onnettomuuden sattuessa mahdollisimman vähän haittaa sataman pääasialliselle toiminnalle.

Satamalla on oikeus hakea korvausta öljyvahingon seurauksena aiheutuneesta haitasta sataman toiminnalle. Haitta tulee osoittaa euromääräisenä. (IOPC Funds 2019, 14.) Pit-

käkestoisissa operaatioissa, joissa tarve satamien käytölle on ilmeinen, toiminnasta sovitaan liiketoiminnallisin perustein. Näissä tapauksissa pelastuslaitos hakee syntyneet kustannukset korvauksina vahingon aiheuttajalta (IOPC Funds 2019, 30).

Tämän selvityksen tavoitteena on kartoittaa mahdollisessa onnettomuustilanteessa hyödynnettävät kaupalliset satamat, käytettävät laiturialueet ja niiden suojaustarpeet, työs-kentelykäytännöt, lupamenettelyt, toimijat ja vastuut sekä toiminnan rajoitteet. Rajoitteilla tarkoitetaan tässä muun muassa laiturialueiden käyttöasteita, rakenteita ja kantavuutta, nostokorkeuksia sekä saatavilla olevia lastinkäsittelylaitteistoja (Halonen 2011, 483). Tavoitteena on myös selvittää öljyjätteen välivarastointiin mahdollisesti soveltuvia kenttiä ja varastoinnin edellyttämiä suojaustoimia. Selvityksessä perehdyttiin aiempiin SÖKÖ-materiaaleihin, muun muassa SÖKÖ-manuaalin kuljetuspisteiden (vihko 10) ja välivarastoinnin (vihko 11) ohjekortteihin ja niissä esitettyihin suojarakenteisiin. Lisäksi perehdyttiin Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen tilaamiin välivarastoinnin rakennepiirustuksiin. Selvityksen yhtenä osa-alueena oli myös laiturialueen suojausten hintatason selvittäminen.

Tässä artikkelissa kuvatut tulokset perustuvat R. Kajatkarin tekemään selvitykseen. Selvitystä varten hanketta esiteltiin Suomen Satamaliitossa 1.10.2019, minkä jälkeen satamatoimijoille lähetettiin Webropol-kysely verkossa ajalla 2.10.–14.11.2019. Kyselystä käytetään jäljempänä tässä tekstissä nimeä satamakysely. Vastauksen kyselyyn antoivat Suomenlahden merkittävät satamat Neste Oy, HaminaKotka, Tolkkinen, Helsinki, Kantvik ja Hanko. Kyselyn vastaukset ovat nähtävissä taulukoissa 1–7.

SATAMARAKENTEET

Satamakyselyn perusteella Suomenlahden suurilla ja keskisuurilla satamilla on laiturikapasiteetin ja meriväylien puolesta hyvät mahdollisuudet ottaa vastaan öljyisiä jätteitä. Myös maantieyhteydet ja raiteisto ovat kattavat. Tärkeätä on saada riittävästi sopivaa kuljetuskalustoa, niin säiliöautoja kuin säiliövaunuja, jatkokuljetusten varmistamiseen, etteivät alue tai liikenneväylät ruuhkaannu. Laituria siis kyllä riittää, mutta saattaa syntyä pullonkaula, jos jätettä ei saada riittävän nopeasti eteenpäin.

HaminaKotka Satama Oy:llä on Mussalossa laiturikapasiteettia viiden tonnin neliökuorman laitureille ja riittävä nostokalusto. Aktiivisilla laiturialueilla on luonnollisesti kiire saada varsinaiset laiturialueet nopeasti vapaiksi. Liikenneyhteydet ovat hyvät. Samoin Helsingin Sataman Vuosaaressa on viiden tonnin laiturikantavuuksille mitoitettua laiturikapasiteettia tarvittaessa käytettävissä. Myös siellä liikenneyhteydet ovat kattavat. Hangon Sataman Koverharin satamanosa mahdollistaa myös öljyisten jätteiden vastaanoton, samoin Kantvik ja Tolkkinen keskikokoisista satamista.

Satamalaitureitten kantavuus laitureiden reunalla on yleensä noin 5 t/m². Laiturintason korkeus vaihtelee yleensä välillä +2,00 m ja +2,50 m. Satamissa on yleensä saatavilla riittävä nostokalusto joko kiinteillä nostureilla tai mobilenostureilla. Mahdollisten mobilenostureiden pistekuormat tulee selvittää tapauskohtaisesti. Myös pienemmästä proomukalustosta jäte voidaan nostaa nostureilla laiturille. Satamissa on myös ajoneuvoramppeja, joiden korkeus merenpinnasta etureunassa on yleensä noin +1,00. Näin ollen myös pienet alukset voivat purkaa tavallisen betonirampin kautta. Ro-ro-liikenteelle on tehty satamissa myös säädettäviä teräsrampeja, joilla voidaan huomioida alusten ramppikohtaisia vaatimuksia ja vedenkorkeuden vaihtelut. Myös pienet alukset voivat purkaa säädeltävien teräsramppien kautta (Virtanen 2014, 27). Haminassa vedenkorkeuden vaihteluväli on ollut LW -1,16 ja HW +1,97 (Ilmatieteen laitos 2020). Muualla Suomenlahdella vaihteluväli on hieman pienempi.



Kuva 1. HaminaKotkan Mussalon satama (kuva: HaminaKotka Satama Oy).

KUIVALASTISATAMAT

Kuivalastisatamissa kenttäalueita voidaan suojata alueen pohjasuhteisiin sopivilla ratkaisuil- la, jolloin jakava, kantava ja tiivistyskerros mahdollisine suodatinkankaineen mitoitetaan olosuhteiden mukaan. Pinta-asfaltti voidaan tehdä sulan maan aikana. Tarvittaessa väliva- raston pintaratkaisuihin voidaan käyttää myös kumimattoa, bentoniittimattoa (savea) tai muita tiiviitä vedenpitäviä geotekstiilejä, jotka kestävät öljytuotteita ja kemikaaleja. Tekstiilit

pitää saumata. Geotekstiilien ja betoniittimattojen hinnat vaihtelevat muutamasta eurosta kymmeneen euroon (Mänki 2020). Geotekstiilien käytössä on huomioitava, etteivät ne kestä pistekuormia ilman suojausta. Kustannuksissa on otettava huomioon asennustyö ja suojaavat maarakenteet em. rakenteiden alla ja mahdollisesti myös päällä. Kokonaisuudessaan rakennekerrosten neliöhinta voi olla suuruusluokkaa 40 euroa, josta pinta-asfaltin hinta on 10–20 euroa/neliö. Hintatiedot perustuvat kirjoittajan omaan kokemukseen satamarakenteista, ja niiden yhdenmukaisuus vuoden 2020 hintatasoon on selvitetty.

Varsinaisia kaatopaikkarakenteen tyyppisiä allasrakenteita tehtäessä on huomioitava, että edellä mainittujen bentoniitti- ja geotekstiilirakenteiden päälle on tehtävä suojaavat maarakenteet. Esimerkiksi noin kahden hehtaarin varastokentän rakentaminen kestää useita kuukausia, mikä merkitsee, että tällaiset varastokentät tulisi tehdä ennakoon valittuihin paikkoihin. Täyttä vedenpitävyyttä niissä ei voida taata, mutta ne sopivat esimerkiksi öljyisen maa-aineksen välivarastointiin. Öljyisten pintavesien ohjaus ja käsittely on suunniteltava tapauskohtaisesti erikseen.

Varsinaiset IMO-kentät satamissa ovat melko pieniä, eikä niiden saatavuus muuhun käyttöön ehkä ole helppoa. IMO-kentissä käytettyjä rakenneratkaisuja voidaan soveltaa myös välivarastokentissä, mikäli ajankäyttö mahdollistaa sen. IMO-kentällä tarkoitetaan vaarallisten aineiden varastointiin tarkoitettua konttikenttää, jossa on asianmukaiset suojarakenteet. Nimitys juontuu kansainvälisestä merenkulkujärjestö IMO:sta, joka huolehtii IMDG-koodin ylläpidosta (*International Maritime Dangerous Goods Code* vaarallisten aineiden kappaletavarakuljetuksiin).

Satamien altaiden vesialueita voidaan rajata tavallisen öljyntorjuntapuomin lisäksi kuplaverholla eli ns. siltiverhoilla. Kuplaverhon käyttö ajoreiteillä on käytännöllistä, koska siitä voidaan ajaa vesikalustolla läpi. Kuplaverho muodostetaan esim. pulputusputkella: Meren pohjaan asennetaan putki, jossa on reikiä. Putkeen pumpataan kompressorilla ilmaa, joka nousee ylös putken rei'istä ja muodostaa veteen kuplaseinämän. Menetelmää on käytetty esimerkiksi Haminan satamassa. Nestesatamissa, kuten Sköldvikissä, Haminassa ja Mussalossa, on valmiina öljypuomikalustoa, joilla altaan vesialue voidaan rajata. Myös Vuosaaren satamassa on hyvä altaan sulkumahdollisuus, joka koskee 500 m × 250 m:n allasaluetta. (Pitkälä 2019.)

NESTESATAMAT

Suurissa vahinkotapauksissa on käytännöllistä ohjata öljyinen jäte proomuilla nestesatamiin. Onnettomuustilanteita on käyty läpi Neste Oy:ssä nykyisin työskentelevän Ville Sipilän kanssa (2020). Ohessa on myös viitattu Ville Sipilän merikapteenityöhön vuodelta 2006 (*Öljyntorjunta avomerellä sekä siitä syntyvien jätteiden erilaiset kuljetus-, välivarastointi- ja loppukäsittelymahdollisuudet keskisuudessa vahingossa*).

Ville Sipilän työssä (2006, 18) on kattavasti käsitelty nestesatamien edellytyksiä: ”Keskisuurissa vahingossa jäte kuljetettaisiin ulkomereltä proomuilla sataman laiturialueelle. Sieltä jäte olisi tarkoitus purkaa ja mahdollisuuksien mukaan välivarastoida sataman alueella sijaitseviin säiliöihin. Tarkoituksena olisi myös, että öljyntorjuntajätteestä pystyttäisiin välivarastovaiheessa erottelemaan mahdollinen vesi, jolloin jäte pystyttäisiin paremmin ja kustannustehokkaammin hyödyntämään loppukäsittelypaikassa. Satamasta öljyntorjuntajäte kuljetettaisiin jatko-/loppukäsittelyyn. Kuljetuksissa tulisi ottaa huomioon kuljetuserien suuruus ja kuljetukseen liittyvät kustannustekijät. Satamalta öljyntorjuntajätteiden käsittely edellyttää laituritilaa, putkilinjoja mahdolliseen varastosäiliöön, varastosäiliöitä vedenerottelumahdollisuksineen, lastauslaitteistoja ja alueita kuljetusvälineen lastaukseen sekä hyviä liikenneyhteyksiä esimerkiksi junayhteydet. Junayhteydet ovat tärkeitä, kun puhutaan jätteen kuljetuksesta loppukäsittelyyn. Junasäiliövaunut ovat oikeastaan ainoa keino, jolla jätettä pystytään kuljettamaan suuremmissa erissä maakuljetuksina. Säiliövaunuun mahtuu 60 kuutiota nestettä ja junaletkaan 50 vaunua, jolloin junan kokonaiskapasiteetti voi olla 3 000 kuutiota. Lisäksi tarvitaan junasäiliövaunuille vaadittavat lastausalueet, joilla voisi myös ajatella vedenerottelun tapahtuvan. Asianmukaisia junasäiliövaunujen lastausalueita on lähinnä nestemäisiä lasteja käsittelevien terminaalioperaattoreiden toiminta-alueilla.”

Ville Sipilä (2006, 22): ”Neste Oil Porvoon Sköldvikin öljysatama on liikennemääriltään Suomen suurin satama. Tämä merkitsee sitä, että öljykuljetukset Suomen vesialueella ja rannikon läheisyydessä ovat myös suuria. Öljysataman yhteydessä toimii myös öljynjalostamo. Toiminnan luonteen johdosta Sköldvikin öljysatamalla on erittäin hyvät mahdollisuudet ja valmiudet käsitellä erilaisia öljyntorjunnasta syntyviä jätteitä. Laivojen purkauslaitureita on yhteensä seitsemän kappaletta, joista jokaisella on lämmitettävät putkilinjat varastosäiliöihin sekä yhteydet junavaunujen lastikäsittelyterminaaleihin. Rautatierterminaali sijaitsee lähellä öljysatamaa, mikä luo näin myös hyvät maakuljetusyhteydet ympäri Suomea. Satamassa on myös oma jätevesien käsittelylaitos, jossa voidaan käsitellä erilaisia laivoista peräisin olevia jäteöljyjä ja öljyn sekaisia vesinä.”

Myös HaminaKotka Satama Oy:n Haminan ja Mussalon nestesatamilla on hyvät edellytykset ottaa vastaan öljyisiä jätteitä. Laitureilla on valmiina nestesatamatoiminnan edellyttämät suojaukset kansirakenteineen ja kaivoineen. Laitureilta johtaa putkilinjoja varastosäiliöille ja junien lastausalueille. Öljyinen jäte voidaan johtaa proomujen purkamispaikoilta tarvittaessa eri terminaalien linjoihin ja mahdollisesti vapaana oleviin säiliöihin. Oiltanking Finland Oy:llä on käytettävissään pumput, joilla öljyiset jätteet voidaan pumpata nestelaitureilla suoraan proomuista junavaunuihin tai säiliöihin. Yhtiöllä on käytettävissään kaksi kastrofisäiliötä, 1 000 kuution säiliö Mussalossa ja 4 000 kuution säiliö Haminassa. Myös muita nestesäiliöitä voidaan käyttää, mikäli aineet ovat yhteensopivia varastoaltaan muiden aineiden kanssa. Käytössä olleet säiliöt ja altaat pitää puhdistaa käytön jälkeen. Myös pesuvesi on ongelmajätettä. Mikäli säiliökapasiteettia ei ole, voidaan harkita liikkuvia, tilapäisiä jäteöljysäiliöitä. Raakaöljyn käsittelyssä pitää huomioida, että putkilinjat ja säiliöt pitää lämmittää. Oiltankingin terminaalilla harjoitellaan nestevahingon hoitoa kahdesti vuodessa. Nesteterminaalien käytöstä pitää sopia erikseen operaattoreiden kanssa. (Lappalainen 2019.)

Taulukko 1. Kooste kyselyn tuloksista; satamien perustiedot.

Satama		Port of Tolkkinen Oy	Kantvik	Hangon Satama - Hangö Hamn Oy Ab	HaminaKotka Satama Oy	Helsingin Satama Oy	Neste Oyj, Porvoo, Sköldvikin satama
Perustiedot	Sataman tyyppi	Lo-lo	Teollisuus-satama	Yleinen	Yleissatama	Rahti- ja matkustajasatama	Nestemäisten bulk-tuotteiden satama (öljy, kemikaali, kaasu)
	Vuosittainen liikennemäärä	150 000 tn	n. 100 alusta	5-6 Mton	17,0 milj. tn / 3 000 alusta		1 300 laivakäyntiä
	Onko laatusertifikaattia, millainen	Ei ole	Ei ole	Ei ole	On, ISO 9001:2015	On, ISO 9001, ISO 14001	
	Henkilöstömäärä	0	4	25	66	90	n. 90

Taulukko 2. Kooste kyselyn tuloksista; virka-aluslaiturit.

Satama	Port of Tolkkinen Oy	Kantvik	Hangon Satama - Hangö Hamn Oy Ab	HaminaKotka Satama Oy	Helsingin Satama Oy	Neste Oyj, Porvoo, Sköldvikin satama	
Virka-aluslaiturit	Virka-aluslaiturin saatavuus (esimerkkimitat: kulkusyvyys 4 m, laituri-pituus 50 m, kantavuus 10 kN (tonni)/m ²)	200 m	3, joista yksi tuolle painoluokalle	238 m	Mussalo B -laituri, 2 500 m	Rajalla oma laituri Katajanokalla, Vuosaarissa annettu laituri paikka tapauskohtaisesti	Kyllä: satamasta löytyy virka-aluslaituri
	Laituritason korkeus	1-1,5 m	n. 3,0 m	1,5-2,4 m	2,4 m	Vaihtelee satamanoittain	2-3 m
	Suojaustarpeet		ISPS		Tulee suojata	?	
	Rajoitteet		Melu (asuinalueen vieressä)	Laiturin kantavuus vaihtelee	Muu kaupallinen liikenne		Aluksen max-pituus n. 100 m ja -syväys 7 m
	Nostokalusto	Mobiilinos-turi 9 tn	1 x 140 Mantsinen, 1 x Kone carnes 8 t / 24 m	Ei	On		Ei kiinteää nosturia mutta mahdollisuus autonosturiin
	Käyttöaste	50 %		Viikoittain	42,7 %		Laiturissa normaalisti kiinnitettyinä kaksi hinaajaa
	Tuloväylä	7,2 m	Yli 9 m syvä	4110 Hangon meriväylä, 4055 Kistskär-Tulliniemi	15,3 m		Satamaan johtava väylä 15,3 m, laiturin max-syväys 7 m
Kulku-yhteydet	Maantie	Hyvät	Maantie, raideyhteys lähellä	Juna, kuorma-auto		Laiturille mahdollisuus saapua autolla	

Taulukko 3. Kooste kyselyn tuloksista; laiturit mitoitusaluksille.

Satama	Port of Tolkinen Oy	Kantvik	Hangon Satama - Hangö Hamn Oy Ab	HaminaKotka Satama Oy	Helsingin Satama Oy	Neste Oyj, Porvoo, S köldvikin satama	
Satamalaituri / mitoitusalus 10 000-20 000 dwt (esimerkkimitat: kulkusyvyys 10 m, kantavuus 40-50 kN (4-5 tn)/m²)							
Laiturit 10 000-20 000 dwt:n mitoitusalukselle	Onko saata-villa	Ei	9,2 m:n kulkusyvyys	117 m	Ks. ed.	Vuosaaren satama	Satamasta löytyy 5 kpl kyseisen mitoituksen laituria
	Laituritason korkeus		3 m	2,1 m		2,4 m	3-4 m
	Suojaustarpeet						
	Rajoitteet			9,2 m:n haraus-syvyys			Laiturikohtaiset syväys- ja pituus-rajoitteet
	Nostokalusto		Konecarnes	Mobiilnosturi		Operaattoreilla konttinos-tureita	Laitureilla ei käytännössä kiinteää nostokalustoa
	Käyttöaste			Viikoittain		Vaihtelee viikonpäivien mukaan	
	Tuloväylä			4175 Koverharin väylä		11 m	15,3 m
	Kulku-yhteydet			Maantie, raideyh-teys lähellä			Tiettyjen laituri-den läheisyyteen pääsee autolla sekä myös ras-kaalla kalustolla
Satamalaituri / mitoitusalus 20 000-100 000 dwt (esimerkkimitat: kulkusyvyys 10-15,3 m, kantavuus 50 kN (5 tn)/m²)							
Laiturit 20 000-100 000 dwt:n mitoitusalukselle	Onko saata-villa	Ei	Ei		Ks. ed.	Ks. ed.	Satamasta löytyy 4 kpl kyseiseen mitoitukseen sopivaa laituria
	Laituritason korkeus						3-4 metriä
	Suojaus-tarpeet						
	Rajoitteet						Laiturikohtaiset syväys- ja pituus-rajoitteet
	Nostokalusto						Laitureilla ei ole kiinteää nostoka-lustoa
	Käyttöaste						
	Tuloväylä						15,3 metriä
	Kulku-yhteydet						Tiettyjen laituri-den läheisyyteen pääsee autolla sekä myös ras-kaalla kalustolla

MERIVÄYLÄT

Suomenlahden kaupallisiin satamiin johtavat meriväylät eivät aseta rajoituksia edellä mainittujen suurten ja keskisuurten satamien käytölle. Väylien kulkusyvyys on yleensä 10–15,3 metriä. Virallisissa väyläkorteissa on esitetty valtion väyläosuuksien tekniset tiedot. Satamien hallinnoimat omat vesialueet ovat kunkin sataman tiedostoissa. Väylien tekniset tiedot muodostuvat virallisista harauskartoista ja turvalaitteista (reunamerkeistä mahdollisine valoineen). Mahdollisessa öljyvahingossa käytettävän merikaluston, kuten ruoppaajien, hinaajien ja lastiproomujen, kulkusyvyudet ovat yleensä alle neljä metriä. Merikartoille ja väylille on tulossa vaiheittain käyttöön uusi korkeusjärjestelmä N2000 (Baltic Sea Chart Datum 2000), mikä on tulevaisuudessa otettava huomioon meriväylien käytössä. Nykyinen keskivesijärjestelmä vaihdetaan maankuoreen sidottuun N2000-järjestelmään. Väylien kulkusyvyyyksiin tulee tällöin muutoksia. Väylä- ja merikortti-uudistus on Suomenlahden osalta vielä kesken. (Traficom 2020.)

Taulukko 4. Kooste kyselyn tuloksista; välivarastointikentät.

Satama	Port of Tolkkinen Oy	Kantvik	Hangon Satama – Hangö Hamn Oy Ab	HaminaKotka Satama Oy	Helsingin Satama Oy	Neste Oyj, Porvoo, Sköldvikin satama
Välivarastointikentät	Välivarastokenttä 50 × 50 m ²	1	1		1	1
	Välivarastokenttä 100 × 100 m ²	0	1		1	1
	IMO-kenttä, koko, sijainti, käyttöaste	0	1		0	0
	Avoimet vastaukset			500 m ² , Länsisatama, päivittäisessä käytössä		

Taulukko 5. Kooste kyselyn tuloksista; ankkurointialueet.

Satama	Port of Tolkkinen Oy	Kantvik	Hangon Satama – Hangö Hamn Oy Ab	HaminaKotka Satama Oy	Helsingin Satama Oy	Neste Oyj, Porvoo, Sköldvikin satama
Onko saatavilla laivojen ankkuri-paikkaa, koko, syvyys ja sijainti	Svartbäckinselkä, syvyys riittävä	Valtion väylän varrella Porkkalahassa	<p>Hangon ulommat väylät. Ankkurointi mahdollista Georgebankin lähellä, 3 merimailia S (etelä) Hangosta, 1 kaapeli merkistä. Konsultoikaa Hangon VTS-keskusta, VHF CH 67.</p> <p>Hangon sisäväylät suojattu, ankkurointi mahdollista 2 kaapelia NE (koillinen) Gustavsvämin majakalta syvyydellä 30 m. Voimakkaat SE (kaakko) -tuulet voivat aiheuttaa aallokkoa tällä alueella.</p> <p>Koverharin väylä, suojainen ankkurointi mahdollista 5 kaapelia ENE (itäkoillinen) satamasta syvyydellä 14–20 m.</p>	<p>Pirkköyri, säde 226,00 m, KS 10,0 m</p> <p>N 706, 000.223 E 498, 377.461</p>	Ei sataman vesi-alueella, Helsingin edustalla ankkuri-paikka	Svartbäckin selän sekä Kalbåda-grundin ankkurointi-alueet

TOIMINNALLISET EDELLYTYKSET

Satamille tehdyssä kyselyssä selvitettiin mahdollisuutta käyttää öljyjätteen käsittelyssä pelastuslaitoksen työntekijöitä ja kalustoa, sataman työntekijöitä ja kalustoa, operaattoreiden työntekijöitä ja kalustoa tai urakoitsijoiden työntekijöitä ja kalustoa. Vastausten perusteella satamat suosivat vaihtelevia käytäntöjä (taulukko 6). Käytännössä on todennäköistä, että pelastuslaitoksen ja sataman roolit on lähinnä toimintaa ohjaavia, kun taas operaattorit ja urakoitsijat suorittavat käytännön työn.

Taulukko 6. Kooste kyselyn tuloksista; työskentelykäytännöt.

Satama		Port of Tolkkinen Oy	Kantvik	Hangon Satama - Hangö Hamn Oy Ab	Hamina- Kotka Satama Oy	Helsingin Satama Oy	Neste Oyj, Porvoo, Sköldvikin satama
Työskentelykäytännöt	Pelastuslaitoksen työntekijät	1	1	1	1	1	1
	Sataman työntekijät ja kalusto	1	0	0	0	1	1
	Operaattorin työntekijät ja kalusto	0	1	0	1	0	1
	Urakoitsijan työntekijät ja kalusto	1	0	0	1	0	1

Jos satama-alueella työskentelee muita kuin sataman omia työntekijöitä, heidät tulee perehdyttää sataman työturvallisuuskäytäntöihin (CE-varoitustaetus, korjaus- ja huolto-työluvat, tulityöluvat) sekä toimenpiteisiin hätä- ja poikkeustilanteissa (sataman hälytys- ja viestijärjestelmät). Muita perehdytettäviä asioita ovat muun muassa ohjeet liikkumisesta satama-alueella, ISPS (International Ship and Port Facility Security Code) ja kulkuluvat. (Halonen 2011, 483; Halonen ym. 2017, 296; Halonen 2018, 489.) Sataman turvallisuushenkilöstö ohjeistaa työskentelijöitä tarpeellisilta osin noudattamaan myös merenkulun ympäristönsuojelulakia 29.12.2009/1672.

Lakisääteisten ohjeiden lisäksi satamissa on oma satamakohtainen satamajärjestys sekä mahdollisesti sataman omia eri tilanteisiin liittyviä toimintaohjeita (Tarnanen-Sariola 2020). Esimerkiksi HaminaKotka Satama Oy:n internetsivustolta (s.a.) löytyy useita varsinaisten sopimusten lisäksi käytössä olevia yleisohjeita eri toimijoille. Satamassa työskenneltäessä huomioitavia ohjeistuksia on koottu taulukkoon 7.

Taulukko 7. Lista huomioitavista ohjeista satamassa työskenneltäessä.

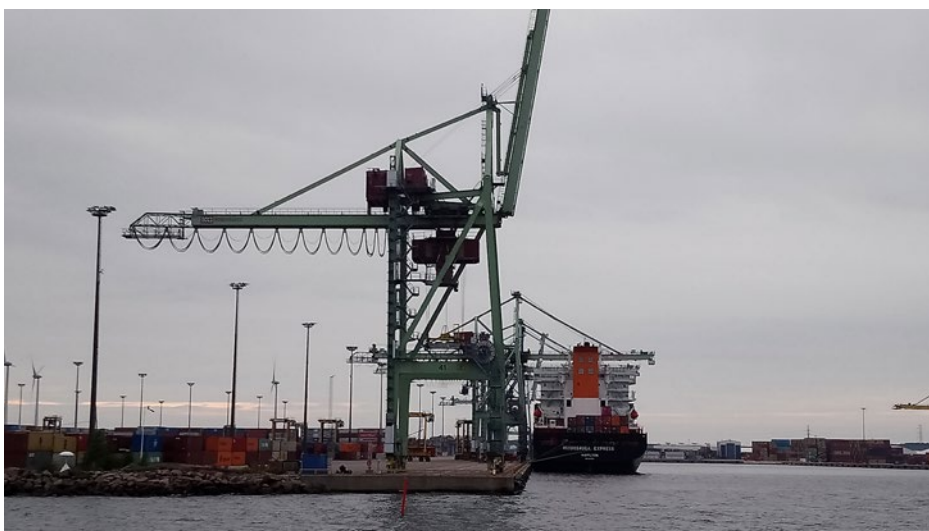
Ohje	Sisältö ja tarkoitus
Satamajärjestys	Satamakohtainen järjestyssääntö, joka käsittää mm. seuraavat asiat: <ul style="list-style-type: none"> – yleiset säännökset – satamalle tehtävät ilmoitukset – alusten saapuminen ja sijoittuminen – sataman turvallisuus – tavarankäytön, lastaus ja varastointi – ympäristömääräyksiä – tulipalon ehkäisy – ajoneuvo- ja rautatieliikenne – toimenpiteet vahinkotapauksissa – erinäiset määräykset – korvausvaatimukset ja vastuut – täydentävät ohjeet
Yleinen toimintaohje	<ul style="list-style-type: none"> – satamanosat – turvallisuus – kulkulupakäytäntö – työturvallisuus – työ- ja tulityöluvat – rakennus- ja kaivutyöt – ympäristöasiat – lastinkäsittely – jätehuolto – hätä- ja poikkeustilanteet – vaarallisten aineiden kuljetukset – IMDG-koodi – aluksen saapuminen ja laiturissa olo – bunkraus (polttoaineen otto) – yhteystiedot
Hätätilanneohje	<ul style="list-style-type: none"> – 112-soitto – tulipalo – sammuttimet – liikenneonnettomuus – vaarallisten aineiden onnettomuus – öljyvahinko – vaara... – väestösuojat – kaasuvaara – säteilyonnettomuus – pommihälytys – varkaus tai ryöstö – sähkökatko – ensiapu – veden varaan joutuneen pelastaminen
Kulkuluvat	<ul style="list-style-type: none"> – tilapäiset ja jatkuvat kulkuluvat – rekisteritunnistus ja RFID-tunnistus
Turvallisuusohjeet	<ul style="list-style-type: none"> – ISPS-koodi – alusten turvallisuus – työturvallisuus – vaaralliset aineet – tulityöt – yleiset säännökset
Suojavaatetus	– CE-turvavaatetus
Jäteohjeet	<ul style="list-style-type: none"> – jäteohjeet aluksille, lajitteluohjeet, jätepiisteet – vaaralliset jätteet
Em. ohjeiden lisäksi on olemassa esim. urakoitsijaohje, alueohje, rataverkko-ohje ja liikkuminen sata- ma-alueella -ohje	Satamakohtainen ohje

KUSTANNUKSET

Sataman suojaus kuivarahtisatamassa on melko suuri kustannus. Laituri- ja kenttäalueitten peitto on haasteellista, koska vaaditaan nopeaa toimintaa ja toisaalta tiiviiden rakenteiden tekeminen vaatii aikaa. Nestesatamia käytettäessä infrastruktuuri on pääosin valmiina laiturialueilla ja lastauspaikoilla. Samoin katastrofisäiliöt tai muut nestesäiliöt ovat valmiina. Terminaalien käytöstä pitää sopia erikseen sataman ja operaattoreiden kanssa, jotka veloittavat sataman ja operaattorin tavanomaiset käyttömaksut. Tämän lisäksi kustannuksiksi tulevat esimerkiksi säiliöiden ja putkistojen puhdistuskustannukset.

YHTEENVETO

Suomenlahden kaupallisilla satamilla on rakenteellisesti laitureiden ja kenttien osalta sekä liikenneyhteyksien osalta hyvät mahdollisuudet ottaa vastaan sekä nestemäisiä että kiinteämmässä olomuodossa olevia jätteitä. Purkaminen laiturilinjalta nostokalustolla ja ajorampien kautta on mahdollista. Nestesatamien käyttö öljyvahinkotapauksissa on suositeltavaa, koska niissä suojausinfrastruktuuri on valmiina laitureilla ja purkamispaikoilla. Lisäksi nestesatamissa on säiliökapasiteettia. Kaikilla kyselyyn osallistuneilla Suomenlahden satamilla on kattavat maantie- ja rautatieyhteydet sekä hyvät meriväylät. Säiliöautoja ja säiliövaunuja on varattava riittävästi. Satamissa on noudatettava yleisiä ohjeita, sataman omaa satamajärjestystä ja turvallisuusohjeita.



Kuva 2. HaminaKotkan Mussalon satamaa (kuva: Justiina Halonen).

LÄHTEET

Asikainen, A. 2009. Merialueilla tapahtuvat öljyalusonnettomuudet. Teoksessa Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma. Taustaraportti. Jätehuolto poikkeuksellisissa tilanteissa. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 1/2009. Kouvola: Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, 9–102.

Halonen, J. 2007. Toimintamalli suuren öljyntorjuntaoperaation koordinointiin rannikon öljyntorjunnasta vastaaville viranomaisille. Kymenlaakson pelastustoimialueelle laadittu toimintamalli itäisellä Suomenlahdella tapahtuvan merkittävän öljyonnettomuuden varalle. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali 15. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Halonen, J. 2011. Lastaus- ja purkaustoiminnot alusöljyvahingossa. Teoksessa Alusöljyvahingon rantatorjunta. SÖKÖ II -hankkeen taustaselvitykset. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali 30. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, 471–496.

Halonen, J. 2018. Öljyvahinkojätteen lastaus- ja purkaustoiminnot öljyvahingon torjunnassa Saimaalla. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 475–512.

Halonen, J., Malk, V. & Kauppinen, J. 2017. Alusöljyvahingon jätelogistiikka. Teoksessa Malk, V. (toim.) Itä-Suomen maa-alueiden ja Saimaan vesistöalueen öljyn- ja vaarallisten aineiden varastoinnin ja kuljetusten ympäristöriskien älykäs minimointi ja torjunta. Xamk Kehittää 3. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 275–316.

HaminaKotka s.a. Tervetuloa HaminaKotkaan. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.haminakotka.com> [viitattu 16.4.2020].

Ilmatieteen laitos. 2020. Vedenkorkeusennätykset Suomen rannikolla. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/vedenkorkeusennatukset-suomen-rannikolla> [viitattu 20.4.2020].

IOPC Funds. 2019. Claims manual. As adopted by the 1992 Fund Assembly in April 1998 and amended, most recently in April 2018, by the 1992 Fund Administrative Council.

Lappalainen, S. 2019. HSSE-päällikkö. Haastattelu 29.11.2019. Oiltanking Finland Oy.

Merenkulun ympäristönsuojelulaki 29.12.2009/1672.

Mänki, M. 2020. Myynti-insinööri. Sähköpostitiedonanto 8.1.2020 R. Kajatkarille. Ratkaisuja öljyisen jätteen eristyskentiksi. ViaCon Oy.

Pelastuslaki 29.4.2011/379.

Pitkälä, T. 2019. Toimitusjohtaja. Puhelintiedonanto 9.12.2019 R. Kajatkarille. Insinööri-toimisto Matti Pitkälä Oy.

Sipilä, V. 2006. Öljyntorjunta avomerellä sekä siitä syntyvien jätteiden erilaiset kuljetus-, välivarastointi- ja loppukäsittelymahdollisuudet keskisuudessa vahingossa. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Merenkulku. Merikapteeniyö.

Sipilä, V. 2020. Terminaalipäällikkö. Puhelintiedonanto 27.3.2020 R. Kajatkarille. Neste Oy.

Tarnanen-Sariola, K. 2020. Apulaisjohtaja. Puhelintiedonanto 7.4.2020 R. Kajatkarille. Suomen Satamaliitto ry.

Traficom. 2020. N2000 Väylä- ja merikarttauudistus. Turvallisuutta ja tehokkuutta. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.traficom.fi/fi/n2000-vayla-ja-merikarttauudistus> [viitattu 9.4.2020].

Virtanen, T. 2014. Öljyntorjunnassa syntyneen jätteen optimaalinen välivarastointi ja merilogistiikka Balex Delta 2012 -harjoituksessa. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Merenkulku. Opinnäytetyö.

MERIKULJETUSKALUSTO SUOMENLAHDELLA TAPAHTUVASSA ÖLJYVAHINGOSSA

Riitta Kajatkari & Justiina Halonen (2020)

Suuri merellinen öljyvahinko voi tuottaa satoja tuhansia tonneja öljyistä jätettä. Jätteestä noin 20 000–30 000 tonnia on mereltä kerättävää öljy-vesiseosta ja 230 000–520 000 tonnia öljyistä maa-ainesta (Asikainen 2009, 96–97). Öljy-vesiseoksen laatu saattaa vaihdella vahinkoaineen öljytyypistä riippuen öljyisestä vedestä paksuun, emulgoituneeseen öljymassaan. Tarvittavan merikuljetuskaluston tyyppi vaihtelee sekin vahinkotilanteen mukaan. Kuljetettavan jätemäärän ollessa suuri pelastuslaitoksen on tarkoituksenmukaista ostaa merikuljetukset ostopalveluna. Tässä artikkelissa tarkastellaan Suomenlahdella käytettävissä olevaa merikuljetuskalustoa ja sen saatavuutta. Tiedot perustuvat R. Kajatkarin tekemään kyselyyn kaluston toimittajille.

MERIKULJETUSKALUSTO

Öljyjätteen kuljetuksiin soveltuvat muun muassa ruoppausmassojen kuljetukseen suunnitellut lastialukset ja lastiproomut sekä niiden liikutteluun käytettävät hinaajat. Kalustoa löytyy muun muassa pelastusyhtiöiltä sekä ruoppaus- ja merirakennusyhtiöiltä. Myös pelastuslaitoksilla on kalustoa, joka soveltuu öljyjätteen kuljetukseen, mutta tässä artikkelissa tarkastellaan ostopalvelukalustoa. Samoin valtion öljyntorjuntaan käytettävät alukset huomioidaan ainoastaan keräysaluksina, ei kuljettavina aluksina.

Valtion öljynkeräysalusten säiliötilavuuden kokonaiskapasiteetti on 7 156 kuutiota (Jolma ym. 2018, 50). Suomenlahdelle on saatavilla vastaava määrä nestemäisen jätteen kuljetuskalustoa ostopalveluna, jolloin öljyntorjunta-alukset voivat jatkaa työskentelyään merialueella tarpeellisen ajan samalla, kun öljyistä jätettä siirretään proomukalustoon vahinkopaikalla. Kalustoa kierrättämällä arvioitu 20 000–30 000 kuution nestemäinen jätemäärä voidaan kuljettaa rantaan noin viikossa.

Sekä mereltä että rannikolta kerättävän öljyisen jätteen välivarastointiin ja kuljetukseen voidaan käyttää erityyppisiä proomuja. Keräävien alusten säiliöt voidaan tyhjentää tiivis-

tettyihin proomuihin tai lastialuksiin sekä proomujen painolastitankkeihin. Valittaessa proomukalustoa nestemäisen jätteen kuljetuksiin on huomioitava lastiruumien riittävä osastointi aluksen vakavuutta heikentävän vapaan nestepinnan rajoittamiseksi: myös painolastitankit tulee lastata riittävän täyteen. Lastiproomut, joilla on matala syväys, voidaan varustaa kahmareilla tai kansinostureilla, jolloin kiinteytynyttä jätettä voidaan nostaa proomuun suoraan. Proomuihin voidaan nostaa jätettä myös laiturilta. (Varis & Venäläinen 2005, 7, Halosen 2007, 124 mukaan.) Proomu voidaan myös ankkuroida ”kelluvaksi keräyspisteeksi” (Halonen 2007, 124). Kelluvan keräyspisteen periaate sopii sekä öljyisen veden että muun öljyjätteen väliavarastointiin ja kuljetukseen, kun kalusto valitaan jätteen mukaiseksi. Lisäksi imuruoppaajat ja hopper-alukset soveltuvat pohjaan vajonneen öljyn poistamiseen.

Osa kalustosta sopii myös rantakeräyksen työskentelyalustoiksi. Öljyn rantakeräykseen mereltä käsin voidaan käyttää esimerkiksi matalasyväyksisiä proomuja ja pilariankkureilla varustettuja lauttoja. Pohjaan laskettavat pilariankkurit mahdollistavat vakaan työskentelyn lautan päältä käyttäen pitkäpuomisia, harjakauhalla varustettuja kaivinkoneita (Vuorenpalo 2020). Matalan syvyyden ja pitkän laskusillan ansiosta ruoppauslautat soveltuvat myös kaluston kuljettamiseen veneväyliin ulkopuolisiin saariin tai rantoihin. Tilapäinen mairinnousupaikka on mahdollista tehdä kansiproomujen avulla; ramppi proomulta maihin voidaan rakentaa esimerkiksi teräsponteista.

Aiemmissä selvityksissä, muun muassa Hietala & Lampela (2007, 13), Ympäristöministeriö (2011, 58, 62, 98), Virtanen (2014) ja Jolma ym. (2018, 53), ehdotetaan säiliöalusten (tankkeri) käyttöä torjunta-alusten keräyssäiliöiden tyhjentämiseen. Vapaana olevan säiliöaluksen löytäminen ja sen tuonti vahinkoalueelle voi kuitenkin viedä tehokkaan torjuntatyön kannalta aivan liian kauan. Kerättävä jäte sisältää todennäköisesti myös paljon epäpuhtauksia, mikä rajoittaa soveltuvan kaluston löytämistä. Siten säiliöaluksen käyttö nähdään tarkoituksenmukaiseksi vain erittäin suurissa, pitkäkestoisissa operaatioissa, joissa öljy voidaan kerätä ”puhtaana” ja juoksevana eikä sen oleteta emulgoituvan. Säiliöaluksen käyttö on mahdollista virallisilla väylillä ja syvillä merialueilla. Tankkerin käyttöä puoltavat kuitenkin nestelastille valmiiksi soveltuvat, osastoidut lastitilat sekä tehokkaat pumppaus- ja putkistojärjestelmät.

KYSELY MERIKULJETUSKALUSTOSTA

Suomenlahdelle saatavaa vesikalustoa selvitettiin ruoppausurakoitsijoilta, hinausyrityksiltä ja satamista Webropol-kyselyllä 16.9.–7.11.2019. Kyselyyn vastasi 9 toimijaa. Kyselyn lisäksi tehtiin puhelinhaastatteluja Alfons Håkans Oy Ab:lle, Neste Oy:lle, Idäntie Ky:lle ja Meriaura Oy:lle. Vastausten perusteella on osoitettavissa, että jätteen kuljetukseen on saatavilla runsaasti ruoppaajia, hinaajia, lastiproomuja ja kansiproomuja. Vesikalusto on kuljetettavissa hinaamalla kysynnän mukaan pitkin Suomen rannikkoa.

Lastiproomuissa on saatavilla sekä itsekulkevia aluksia että hinattavia proomuja. Suurissa va- hingoissa yli 300 kuution proomut ovat käytännöllisiä; niiden tuntihinta on noin 100 euroa. Hinaajien tuntihinnat ovat noin 300 euroa. Suuretkin proomut on helppo viedä kaupallisen sataman laituriin, jossa öljyinen jäte voidaan purkaa pumppaamalla tai nosturilla jätteen laadusta riippuen. Seuraavassa on tarkasteltu käytettävissä olevaa kalustoa kalustotyypeit- täin. Tiedot perustuvat Webropol-kyselyn tuloksiin sekä puhelinhaastatteluihin.

HINAAJAT

Eri teholuokan hinaajia on Suomenlahdella saatavilla runsaasti. Osa niistä toimii myös kansainvälisellä alueella. Kokoluokka vaihtelee muutaman sadan hevosvoiman (BHP, brake horse power) tehoista jopa 7 000 hevosvoiman tehoihin. Syväykseltään hinaajat vaihtelevat puolestatoista metriä yli seitsemään metriin.

Alfons Håkans -yhtiöllä on 40 hinaajaa. Hinaajia on myös ruoppausfirmoilla, kuten Terra- marella, YIT Oyj:llä, Merikuriiri Oy:llä ja Idäntiellä. Yhteensä hinaajia on saatavilla Suo- menlahdella yli 50 kappaletta. Niiden lisäksi on käytettävissä pienempitehoisia työvenettä.

PUSKUPROOMUT

Nesteellä Kilpilahdessa on käytettävissä 1 170 kuution puskuproomu Vesikko. Se on 44 met- riä pitkä proomu, joka toimii alusyhdistelmänä sitä työntävän hinaajan kanssa. Vesikko on suunniteltu kuljettamaan nestemäistä lastia. (Sipilä 2020.)

HINATTAVAT LASTIALUKSET

Hinattavat proomut tyhjennetään tavanomaisesti pohjan kautta ruoppausmassojen läjitys- paikalla tai täyttöalueella. Nykyisin yleisimpiä ovat ns. palkoproomut, jotka tyhjennetään pohjaa levittämällä. Vanhemmat proomut ovat usein olleet ns. luukkuproomuja, jotka vaativat lisäsyvyyttä tyhjennyspaikalla. Öljyvahinkotapauksissa on mahdollista tiivistää proomun tai lastialuksen pohja betonilla tai muutoin, jolloin maa-aineksesta tihkuva öljy pysyy aluksessa. Proomujen osastointia voidaan lisätä, jolloin ne soveltuvat myös neste- mäiselle jätteelle.

Hinattavia lastialuksia on Terramare Oy-, YIT- ja Merikuriiri-ruoppausfirmoilla kymmenen kappaletta. Niiden vetoisuudet ovat 150–360 kuutiota ja kokonaiskapasiteetti noin 3 000 kuutiota. Muilla ruoppausfirmoilla on pienempiä proomuja. Myös pelastusyritys Alfons Håkansilla on kolme noin 370 kuution hinattavaa lastialusta.



Kuva 1. Esimerkki hinattavasta proomusta. Kuva: Terramare Oy.

KANSIPROOMUT

Kansiproomuja voidaan käyttää useammalla tavalla: nestemäisen jätteen kuljettamiseen kannelle sijoitetuissa säiliöissä tai painolastitankeissa, kaluston siirtoihin ja maihinnousuun. Kansiproomuja käytetään yleensä suuren kaluston, kuten satamanosturien, siirtoihin. Alfons Håkansilla, Terramarella, YIT:llä, Idäntiellä, Meriauralla ja Merikuriirilla on kansiproomuja, joista on mahdollista rakentaa melko suuriakin, raskaalle kalustolle soveltuvia tilapäisiä maihinnousupaikkoja. Mikäli kansiproomun päälle yhdistetään erillinen säiliö, yhdistelmän vakavuus ja liitosten kesto tulee mitoittaa raskaiden luonnonkuormien mukaisesti. Myös kansiproomun painolastitankkeja voidaan käyttää nestemäisen öljyisen jätteen siirtoon mereltä satamaan ja varastointiin. Painolastitankit tulee täyttää siten, etteivät vapaat nestepinnat aiheuta ongelmia.



Kuva 2. Esimerkki kansiproomusta. Kuva: Terramare Oy.

RUOPPAAJAT

Suomessa on saatavilla runsaasti eri kokoluokan kuokkaruoppaajia, suurimmat Terramarella ja YIT:llä. Myös keskikokoisia ja pieniä ruoppaajia on käytettävissä eri tarkoituksiin. Suomessa käytettävissä olevat ruoppaajat ovat nykyään yleensä kuokka- tai kahmariruoppaajia johtuen pohjasuhteista. Suomenlahden pohjoisranta on suurelta osin moreenia tai karkeaa soraa, joten maa-aineksen käsittely on mahdollista kuokkaruoppaajilla.

Imuruoppaajia ei juurikaan enää ole saatavilla suomalaisilta yrityksiltä. Keski-Euroopasta on mahdollista tuoda imuruoppauskalustoa, jolla merenpohjasta voidaan suljetusti pumpata pohjan materiaalia ja pohjaan vajonnutta öljyä. Hopper-imuruoppaajaa käytettäessä aines kertyy aluksen omaan lastisäiliöön, josta sen pumpataan edelleen. Leikkuri-imuruoppaaja (cutter suction dredger) pyörittää imuputken leikkuria samalla imien, ja aines pumpataan putkistoilla suoraan rantaan tai välivarastointiproomuun. Hopper-ruoppaajaa käytettäessä vesisyvyys voi olla jopa yli 80 metriä. Suomenlahden maksimisyvyys on 123 metriä, ja suurimmat syvyydet ovat lähellä Saaristomerta (Suomen ympäristökeskus 2020). Pääosin Suomenlahden syvyys tarkastelualueella on alle 80 metriä, joten puhdistusruoppaus meren pohjasta on mahdollista. Ruoppaus poistaa pohjan laadusta riippuen samalla muutamasta kymmenestä senttimetristä yhteen metriin likaantunutta maa-ainesta. Öljyisen, vedensekaisen maa-aineksen käsittely voi olla haasteellista, sillä etenkin leikkuri-imuruoppauksessa vettä tulee mukana merkittäviä määriä. Hopper-ruoppauksessa ylimääräinen vesi voidaan laskea pois, mutta öljyntorjuntatehtävissä tämä ei välttämättä ole mahdollista, ainakaan ilman asianmukaisia suodattimia.

Hopper-imuruoppaajia ja leikkuri-imuruoppaajia putkistoinen tarjoavat esimerkiksi Boskalis, Jan De Nul ja Rohde Nielsen. Mobilisointikustannus Hollannista, Belgiasta tai Tanskasta on suuri, ja myös aikataulukysymys on akuutissa vahinkotapauksessa merkittävä. Aluksen tulo vahinkopaikalle kestää useita päiviä. Imuruoppaus voi olla kuitenkin hyvä, ehkä ainoakin, vaihtoehto merenpohjaan painuneen öljyn poistamiseen.

LASTIALUKSET

Ruoppausmassojen kuljetukseen suunniteltuja lastialuksia kutsutaan työkielessä itsekulkeviksi proomuiksi. Terramarella on kahdeksan itsekulkevaa lastialusta, joiden vetoisuudet ovat 150–660 kuutiota ja kokonaiskapasiteetti noin 3 000 kuutiota. Lastialukset tyhjennetään läjityspaikalla tai täyttöalueella pohjan kautta levittämällä pohjaa (ns. palkoprooomurakenne). Tämä tyhjennystapa ei vaadi lisäsyvyyttä vesialueella. Se ei kuitenkaan tule kyseeseen öljyiselle maa-ainekselle, ellei läjitystä tehdä erilliseen, suojattuun läjitysaltaaseen. Lastialukset ja proomut voidaan tarvittaessa pohjan tiivistyksen yhteydessä myös jakaa väliseinillä osastoihin. Sen ansiosta kuljetettavan vesipitoisen materiaalin vapaa nestepinta ei muodostu aluksen vakavuudelle haitalliseksi, mikäli alus työskentelee avomerellä vaikeissa aalto-olosuhteissa.



Kuva 3. Esimerkki itsekulkevasta lastiproomusta. Kuvassa Terramaren Hans. Kuva: Terramare Oy.

KUSTANNUKSET

Kokonaisuutena on edullisempaa, mikäli vahinkoöljy saadaan talteen jo merialueella. Alussa mainitun noin 20 000–30 000 kuution öljyisen vesiseoksen siirto vahinkopaikalta nestesatamaan kestää noin viikon, ja kustannukset voivat olla 2 000 000 euron suuruusluokkaa. Tällöin myös vahingot jäävät pienemmiksi. On huomioitava, että vaikeissa sääolosuhteissa ja talviaikana operointi on haasteellista. Hinaajan ja proomun yhteiskustannus vaihtelee 400–1 000 euroa/tunti kokoluokasta riippuen. Mikäli öljyistä jätettä joudutaan ruoppaamaan rannasta, keskimääräinen kustannus voi olla noin 20 euroa/kuutio. Tällöin 500 000 kuution öljyisen maa-aineksen ruoppaamisen kustannus voi olla suuruusluokaltaan 10 miljoonaa euroa. Kustannuksiin vaikuttavat siirtomatkojen pituus ja kaluston suuruusluokka, samoin sääolosuhteet. (Alatalo 2020.)

YHTEENVETO

Yleisesti voidaan vesikaluston osalta todeta, että ruoppaajia, hinaajia, lastiproomuja ja kansiproomuja on saatavilla kattavasti Suomenlahden alueelle. Kalustoa voidaan vuorokauden sisällä siirtää eri alueille. Myös pientä ja keskisuurta paikallista kalustoa on käytettävissä. Pienen kaluston konetehot hinaajilla ja ruoppaajilla ovat pienemmät ja proomukapasiteetti muutamia kymmeniä kuutioita, kun taas suurten lastinkuljetusalusten kapasiteetti on muutamasta sadasta kuutiosta tuhanteen kuution. Suurten hinaajien ja suuren ruoppauskaluston tehot ovat erittäin suuria, joten niiden käyttö pitää harkita tapauskohtaisesti. Myös mobilisointikustannus on suuri.

Suurehkoja ruoppausmassojen kuljetukseen tarkoitettuja lastiproomuja on noin 7 000 kuuti-
on verran (ks. taulukko 1). On arvioitu, että 30 000 tonnin öljyvuoto ajautuessaan rannikolle
400 kilometrin levyiselle alueelle tuottaa noin 520 000 tonnia öljyvahinkojätettä. Mereltä
on arvioitu kerättäväksi 22 500 tonnia öljy-vesiseosta. (Asikainen 2009, 37.) Kalustoa kier-
rättämällä saadaan 22 500 tonnia öljyistä jätettä kuljetettua esimerkiksi viidellä ajokerralla,
jos koko 7 000 kuution proomukalusto on käytettävissä. Kuvattu kuljetustehtävä kestää
arviolta vajaan viikon, mikäli torjuntakalusto saa kerättyä vastaavan määrän (7 000 kuutiota
öljyistä vettä) vuorokaudessa. Paikallisten lastialusten ja proomujen sekä kansiproomujen
käytössä on huomioitava edellä mainitut tarkastelut kaluston työskennellessä vaativissa
sääolosuhteissa: Lastialukset ja proomut tulee osastoida tarvittaessa. Lastiproomun tai kan-
siproomun päälle asennettavat erilliset säiliöt tulee mitoittaa erikseen. Painolastitankkien
käyttömahdollisuus selvitetään tapauskohtaisesti. Suomeen aikaraidattuja bunkkerialuksia
voidaan mahdollisesti käyttää öljyisen jätteen kuljetukseen. Mikäli työskennellään syvällä
vesialueella, esimerkiksi virallisella väylällä, myös säiliöaluksen käyttö on mahdollista.

Proomut voidaan kuljettaa joko lähellä olevaan kaupalliseen satamaan, jossa purkualueet
suojataan, tai nestesatamaan, jossa on valmiit edellytykset jätteen purkamiselle. Nestemäinen
jäte voidaan pumpata proomuista suoraan säiliöjunavaunuihin tai johtaa putkistoa pitkin
varastosäiliöihin. Satamien mahdollisuuksia ottaa vastaan öljyvahinkojätettä on käsitelty
erillisessä selvityksessä.

Taulukko 1. Vesikalustokyselyyn tulokset.

Yhtiö	Toiminta-alue	Henkilöstömäärä	Vuosittainen ruoppausmäärä	Laatusertifikaatti	Ruoppaajat	Hinaajat	Proomut	Muu vesikalusto	Kaivinkoneet ym.
YIT Suomi Oy	Suomi, Venäjä, Baltia ja Pohjoismaat	9 900	0-500 000 m ³	ISO 9001:2015	1 kuokkakauhuruoppaaja Merikuokka, 650 kW, kaivusvyvyys 15 m, syväys 2.5 m, 1982/1998/2017. 1 kahmaruruoppaaja Kaarina, 600 kW, kaivusvyvyys 25 m, ulottuma 30 m, 3.0 m, 1972/2002.	Anu, 168 kW, syväys 2.5 m, 1995. Manu, 129 kW, syväys 2.0 m, 1962.	2 paikoproomua, 300 m ³ , syväys lastatuna 3,0 m, hinattava.	Vesto 3 -työlautta, kantavuus 100 tn, 9 x 30 m ² , ramppi b = 4 m, l = 3 m, n kpl Flexifloat- yms. ponttoneja.	-
Vesirakennus Ojainen Oy	Skandinavia	40	300 000 m ³	Hausa 9001, 14001, 45001	Vesimestari 5, -19, syväys 1 m, Vesimestari 4, -13, syväys 1 m, Vesimestari 2, -99, syväys 1 m, Italraghe 400, -99, syväys 1.5 m, ulottuma 20 m, Damen 450, -16, syväys 1.5 m, ulottuma 12 m.	Pikkuhinaaja -Apu 1, -01, syväys 0.6 m, teho 86,2 kW. Öljyntorjunta-alus Assari, -86, syväys 1.5 m, teho 349 kW.	-	Työlautta 9 x 20 m, -19, kantavuus 160 tn.	Doosan 380, -17, paino 42 tn, ulottuma 18 m, Caterpillar 320, -07, paino 22 tn, ulottuma 8 m.
Merikuriiri Oy	Itämeren ranta- valtiot	3	-	RALA-pätevyys	4 kuokkakauhuruoppaaja, 1963, 1971, 2011 ja 2018. Kantavuudet 200-350 tn, kaivusvyvydet 0-17.5 m, syväydet 0.5-3 m.	Useita kappaleita. Tehot 200-1200 hv. Syväydet 1.5-3.5 m.	Useita kansilastiproomuja, Pituuudet 10-30 m. 2 paikoproomuja, 200 m ³ . Syväydet 0.2-2.5 m. Kaikki hinattavia tai työnnettäviä. Ei omaa koneistoa.	Ns. nippuloita, joiden kautta voidaan hallita maihinnoitusta matalassa rannassa esim. suuremmasta aluksesta keulaportin kautta.	Useita kaivinkoneita, Kokoluokkat 0.7-150 tn, samoin ulottumat aina 22 metriin asti.

Insinööri- toimisto Lassinaro Oy	Suomi	1	10 000- 100 000 m ³	Oma laatujär- jestelmä, ei auditoitu	1 Watermaster Clas- sic 1 monitoriruop- paja, moottoriteho 115 kW, kaivussyvyys kauhalla 4,5 m ja jyrsinpumpulla 5,5 m, ulottuma 6,5 m, syväys 0,8 m, valmis- tusuusi 1990.	-	-	-	Takajatkajalat 8,5 m:n syvyv- teen, jatko puomi 2 m, harava (3 m leveä), huolto- vene.	Kubota U27-4, 15,5 kW, ulottu- ma 4,74 m, paino 2,6 t.
Ruoppaus Tiimi Oy					4 Big Float -ponto- nitela-alustaista kai- vinkonetta, puomien pituus 16,5-12,5 m, imuruoppausmahdol- isuus.	2 proomua, a 20 m ³ .				
Idäntie Ky						Hinaajia 4 kpl.			Kansiproomu Partner, 1 250 t. Kansiproomu Big Partner 2 500 t.	
Rotonet					Lumme- ruoppauskola.					
Rannikon Merityö Oy	Rauma- Hanko- akseli	10	-	PALA- pätevyys	Justus 25 x 9 m -ruop- pauuslautta, syväys 1 m, siinä 30 tn:n Voivo-pitkäpuomi- kaivinkone, ulottuma 13 m lautan reunasta. Dumbo 18 x 8 m -ruoppauslautta, sy- väys 1,2 m, siinä 25 tn:n Hitachi-pitkäpuomi- kaivinkone, ulottuma 13 m. Telaponttonikai- vinkone Doosan 22 t, pitkäpuomi 10-13 m, vm. 2017.	Oliwer, pituus 11 m, syväys 1,5 m, 200 hv. Patu, pituus 11 m, syväys 1,5 m, 200 hv.	Kummassakin ruoppauslau- tassa on kiinteä proomu, vetoi- suus Justuksessa 50 m ³ ja Dum- bossa 40 m ³ .	Justuksessa on lasttilaa taka- kannella 8 x 9 m.	Hyundai-te- lakaivinkone, 14 tn, normaalit puomit.	

Lopen Maa ja Vesirakennep Oy	Koko Suomi	3-10 + vuokratyövoima	n. 2 milj. m ³	RALA-pätevyys; vesirakennustyöt merellä ja sisävesillä	Arttu, vm. 2003, kantavuus 100 t. Veera, vm. 2008, kantavuus 50 t. Ruoppaaja Matti (Lännen Vesimestari Classic 5), vm. 2016, paino 30 t, kaivusvyövy 6.5 m, ulottuma 8 m, teho 400 kW, sväys 0.8 m. FBP, 15 m, vm. 2018. FBP Easy 3, 10.5 m, vm. 2019.	Emmi, pituus 10 m, sväys 1.4 m, teho 48 kW, vm. 1974. Harakka, pituus 10 m, sväys 1.2 m, teho 78 kW, vm. 1961. Woodoo, pituus 10.5 m, sväys 1.2 m. Petter, pituus 11 m, sväys 1.2 m, teho 220 kW, vm. 1999. 4 työ-/puskuvenettä.	4 proomua (tilavuus 30-100 m ³), joista palkproomuja 3 (60 m ³). vm. 2019, itsekulkevia.	Telaponttonikone, vm. 2016, puomi 17.5 m, paino 40 t. Telaponttonikone Big Float, vm. 2017, puomi 17.5 m, paino 36 t. Siipiratas-puskija mataliin vesiin, sväys nostosäkkejä ja muita erikoistyökaluja pinnan alla työkentelyyn. Erikoiskauhoja ruoppaukseen.	Roudan sulatus ja höyrytys: Steamrator HSH 700, 3 kpl. Vm. 2018. Pakettiautot la siirrettävä höyrylaitteisto. Korkeapainepesuauto Renault. Ruoppauspumput: 7 repijärjuunuil-la varustettua korkeapaineruoppauspumppua, tuotot 450-200 m ³ /h, pumppausmatka 2.0 km. 10 kpl erilaisia vesi-/lietepumppuja, tuotot 30-1 200 m ³ /h.	CAT 349 EL, 315 kW, 15 m, 50 t. Liebherr R984, CEW, 440 kW, 18 m, 120 t.	
Terramare Oy					Oma pääkalusto: Attila, kuokkakauha, 880 kW, 18 m, 2.2 m, 2003; Kuokka-Pekka 2, kuokkakauha, 690 kW, 14.5 m, 1.7 m, 2013. Kahmari 2, kahmariruoppaaja, 920 kW, 30 m, 1.5 m, 2009. Meri-Pekka, kahmariruoppaaja, 920 kW, 40 m, 1.9 m, 2017. Lisäksi konsernissa paljon isoja ruoppaajia.	Eija, 1 070 kW, 2 m, 1996. Spark, 372 kW, 1.5 m, 1999.	Pääkalusto: Terra 1 ja Terra 2, 660 m ³ / 1 300 t, 2.4 m, lastialus (splithopper). Hans ja George, 500 m ³ / 1 000 t, 2.4 m, lastialus (splithopper). 4 SCC-proomua, 500 m ³ / 1 000 t, 2.4 m, himattava palkproomu (splithopper).	Kansiproomut (pääkalusto). Bolle VIII, kantavuus n. 3 800 t, 70 x 20 x 5 m. Niina 1, 1 300 t, 50 x 14 x 3 m. Niina 2, 1 800 t, 50 x 19 x 3 m.			
Merirauma Oy										3 kansialusta, 4 800 t.	

LÄHTEET

Alatalo, M. 2020. Tiedonannot R. Kajatkarille 30.3.2020 ja 23.4.2020. Boskalis Terramare Oy.

Asikainen, A. 2009. Merialueilla tapahtuvat öljyalusonnettomuudet. Teoksessa Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma. Taustaraportti. Jätehuolto poikkeuksellisissa tilanteissa. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 1/2009. Kouvola: Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, 9–102.

Halonen, J. 2007. Toimintamalli suuren öljyntorjuntaoperaation koordinointiin rannikon öljyntorjunnasta vastaaville viranomaisille. Kymenlaakson pelastustoimialueelle laadittu toimintamalli itäisellä Suomenlahdella tapahtuvan merkittävän öljyonnettomuuden varalle. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali 15. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Hietala, M. & Lampela, K. (toim.) 2007. Öljyntorjuntavalmius merellä. Työryhmän loppuraportti. Suomen ympäristö 41/2007. Helsinki: Suomen ympäristökeskus.

Hyttinen, A. 2019. Sähköpostitiedonanto R. Kajatkarille 4.11.2019. Rotonet.

Jolma, K., Haapasaari, H., Häkkinen, J. & Pirttijärvi, J. 2018. Suomen ympäristövahinkojen torjunnan kokonaisselvitys 2017–2025. Valtakunnallisen torjuntavalmiuden tavoitteet, nykytila ja kehitystarpeet. Ympäristöministeriön raportteja 24/2018. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Jägerskiöld, B. 2020. Puhelintiedonanto R. Kajatkarille 23.4.2020. Idäntie Ky.

Landor, M. 2020. Puhelintiedonanto R. Kajatkarille 23.4.2020. Meriaura Oy.

Pitkälä, M. 2019. Haastattelu Isnäsissä 14.9.2019, R. Kajatkari ja J. Halonen.

Rissanen, O. 2019. Sähköpostitiedonanto R. Kajatkarille 4.11.2019. Ruoppaus Tiimi Oy.

Sipilä, V. 2020. Tiedonanto R. Kajatkarille 26.3.2020 ja 23.4.2020. Neste Oy.

Suomen ympäristökeskus. 2020. Itämeri numeroina. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://itameri.fi/fi-FI/Luonto_ja_sen_muutos/Ainutlaatuinen_Itameri/Itameri_numeroina [viitattu 4.5.2020].

Talja, J. 2019. Tiedonanto R. Kajatkarille 12.11.2019. Alfons Håkans Oy.

Virtanen, T. 2014. Öljyntorjunnassa syntyneen jätteen optimaalinen välivarastointi ja merilogistiikka Balex Delta 2012 -harjoituksessa. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Merenkulku. Opinnäytetyö.

Vuorenvalo, A. 2020. Tiedonanto A. Myrénille ja J. Haloselle 18.3.2020. Kotkan Merityö Oy.

Ympäristöministeriö. 2011. Toiminta isoissa alusöljyvahingoissa. Torjunnan järjestäminen, johtaminen ja viestintä. Ympäristöministeriön raportteja 26/2011. Helsinki: Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto.

LAUTTA-ALUSTEN KÄYTETTÄVYYS ÖLJYJÄTTEEN KULJETUKSEEN

Justiina Halonen & Riitta Kajatkari (2020)

Laajan merellisen öljyvahingon torjuntatyössä tarvitaan keräävien torjunta-alusten lisäksi öljyjätteen logistiikkaan soveltuvaa kalustoa. Vahinkojätteen kuljetukseen soveltuvat ensisijaisesti proomut ja ruoppaajat. Tämänkaltaisen kaluston saaminen vahinkopaikalle on suhteellisen nopeaa; kalusto siirtyy Suomenlahdella alueelta toiselle noin vuorokaudessa. Voi kuitenkin tulla tilanteita, joissa kuljetuskapasiteettia tarvitaan nopeammalla aikataululla. Yksi ratkaisu tähän saattaa löytyä alueella jo olevista aluksista, kuten yhteysaluksista. Tämän selvityksen tavoitteena on arvioida yhteysalusten ja lossien käytettävyyttä ostopalveluna öljyvahinkojätteen kuljetukseen pelastustoimijohdoissa rannikon öljyntorjuntaoperaatioissa Suomenlahdella. Käytettävyyteen mahdollisesti liittyviä rajoitteita kysyttiin lossien ja yhteysalusten liikenteen operoinnista vastaavalta valtion omistamalta lauttayhtiö Finferries Oy:ltä.

Lossien ja yhteysalusten käyttömahdollisuudet öljyvahingon torjunnassa perustuvat niiden kansikuljetuskapasiteettiin: alusten kannella voidaan kuljettaa säiliö- tai loka-autoja, joihin voidaan siirtää kerättyä öljyjätettä. Kannelle voidaan sijoittaa vaihtoehtoisesti myös säiliötankkeja tai nestekontteja, jotka ovat kiinnitettävissä aluksen kanteen. (Halonen 2018a, 442; 2018b, 354.) Näin lautta-aluksista voitaisiin muodostaa keräävän venekaluston tyhjennys- ja tukikohtia. Lähemmäs vahinkoaluetta muodostettavan tukikohdan hyödyt olisivat suuret: tyhjennysmatkojen lyhentyessä tehollinen torjunta-aika kasvaa. Lautta-aluksissa on pääsääntöisesti suhteellisen matala kuivakylki. Sen ansiosta pelastuslaitosten venekokoluokan alusten voi olla helpompi operoida yhteen niiden kuin avomerelle suunnitellun säiliöaluksen tai proomun kanssa. Keräyssäiliöiden tyhjennys suoraan säiliöautoihin vähentäisi jätteen siirtokertoja, joita syntyisi esimerkiksi hinattavia säiliöitä käytettäessä. Lautat olisivat käytökelpoisia saariston suojissa, jossa myös pelastuslaitosten torjuntavastuualue on.

Lautta-alusten käytettävyys torjuntaoperaatioissa tulisi kuitenkin varmistaa ennakkosopimuksin. Lauttayhtiön mukaan losseja tai yhteysaluksia ei voida irrottaa päätehtävästään, pois lukien ennakkosopimuksella öljyntorjuntatehtävään sidotut alukset. Lossien on sovittu hoitavan maantieliikennettä, ja maantieyhteyden voi katkaista vain viranomaispäätöksellä. (Rosin 2020; Roos 2020.) Siten lautta-alusten käytettävyys perustuisi vara-aluksiin. Mahdollinen käytettävyys tulee öljyvahingon sattuessa tiedustella muun ostopalvelukaluston hankinnan yhteydessä. Jos käytettävyys nähdään tarpeelliseksi varmistaa jo ennalta, myös neuvottelut lauttayhtiön kanssa tulee käynnistää ennakkoon.

LOSSIKALUSTO JA LAUTTA-ALUKSET

Maantielautat ovat joko losseja tai lautta-aluksia. Lauttaa kutsutaan lossiksi silloin, kun sen kulkua ohjaa ohjausköysi tai köyttä korvaava muu laitteisto. Vapaasti ohjailtavasta maantielautasta käytetään nimitystä lautta-alus. (Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 23.6.2005/503, 6. §.) Käytännössä lossien kulkua ohjaa rannalta toiselle kiinnitetty vaijeri. Losseja on monen kokoisia: Pienimmät voivat kuljettaa noin kahdeksan henkilöautoa. Suurimpien lossien kannelle mahtuu yli 30 autoa. Suurimmat lautta-alukset taas voivat kuljettaa lähes 60 autoa ja suurin (Elektra) 90 autoa, mutta tämän kokoluokan lautta-aluksia ei ole käytössä Kotka–Hanko-alueella. (Finferries 2020; Roos 2020.)

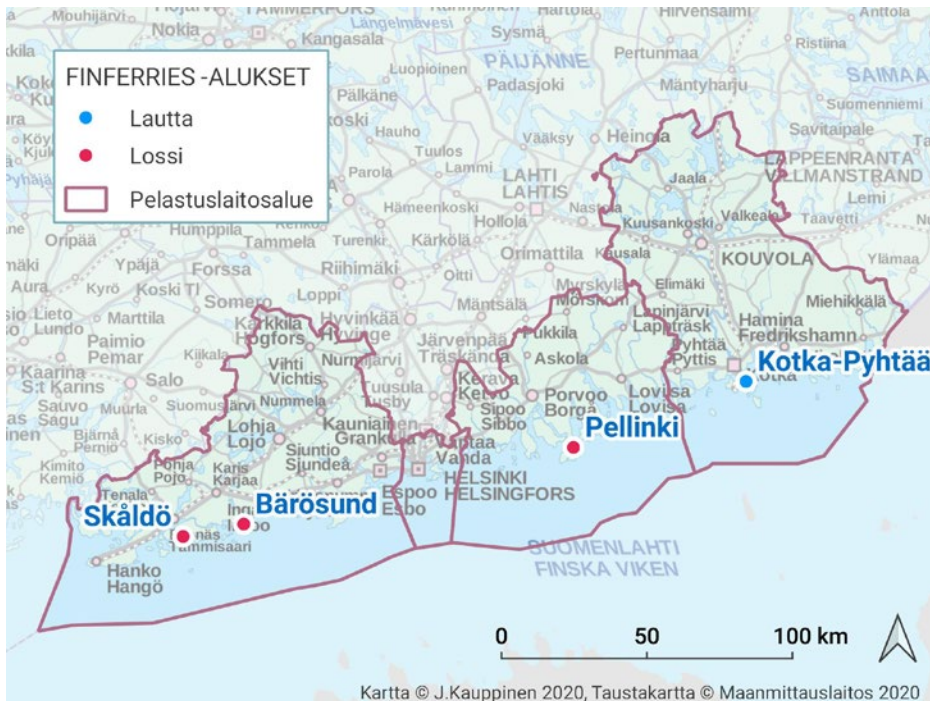
Taulukko 1. Yhteenveto kuljetuskapasiteetista Suomenlahdella (Finferries 2020; Rosin 2020).

Lautta	Tyyppi	Kuljetuskapasiteetti/ Kantavuus	Pituus	Leveys	Syväys
Otava	yhteysalus	8 autoa tai 1 raskas ajoneuvo 58 t / 143 t*	34,9 m	9,0 m	2,4 m / 2,65 m*
Tekla	yhteysalus	ei ajoneuvoja, 36 t	23,3 m	6,61 m	2,4 m
#202	lossi	70 t, 21 henkilöautoa	35,8 m	9,6 m	2,6 m
#184	lossi	60 t, 14 henkilöautoa	36,3 m	6,8 m	2,2 m
#144	lossi	90 t, 27 henkilöautoa	37,6 m	11,0 m	2,6 m

* yhteysalusikäytössä/öljyntorjuntatehtävissä

LOSSIEN KÄYTTÖ ÖLJYVAHINGON TORJUNNASSA

Suomenlahdella Kotka–Hanko-alueella toimii kolme lossia, jotka liikennöivät Pellinkiin, Barösundiin ja Skäldöhön (kuva 1). Finferriesin Rosinin (2020) mukaan nämä lossit on tavoitteena pitää normaalissa maantieliikenteen lossikäytössä pysyvästi, jotta maantieliikenneyhteydet voidaan taata myös öljyvahingon aikana. Näiden lossien normaalit toimintamatkat ovat alle 300 metriä (Rosin 2020). Lossikuljettajan pätevyys ratkaisee aluksen käytettävyyden vaijerista irrotettuna. Teoriassa lossien käyttö vakavan öljyvahingon sattuessa saattaisi olla mahdollista, mutta se edellyttäisi asian nostamista ennakkoon yhteiseen keskusteluun ja valmiussuunnitteluun. Se voisi edellyttää myös lainsäädäntömuutoksia. (Roos 2020.)



Kuva 1. Karttakuva Suomenlahden lauttapaikoista (Finneries Oy, kartta: J. Kauppinen).

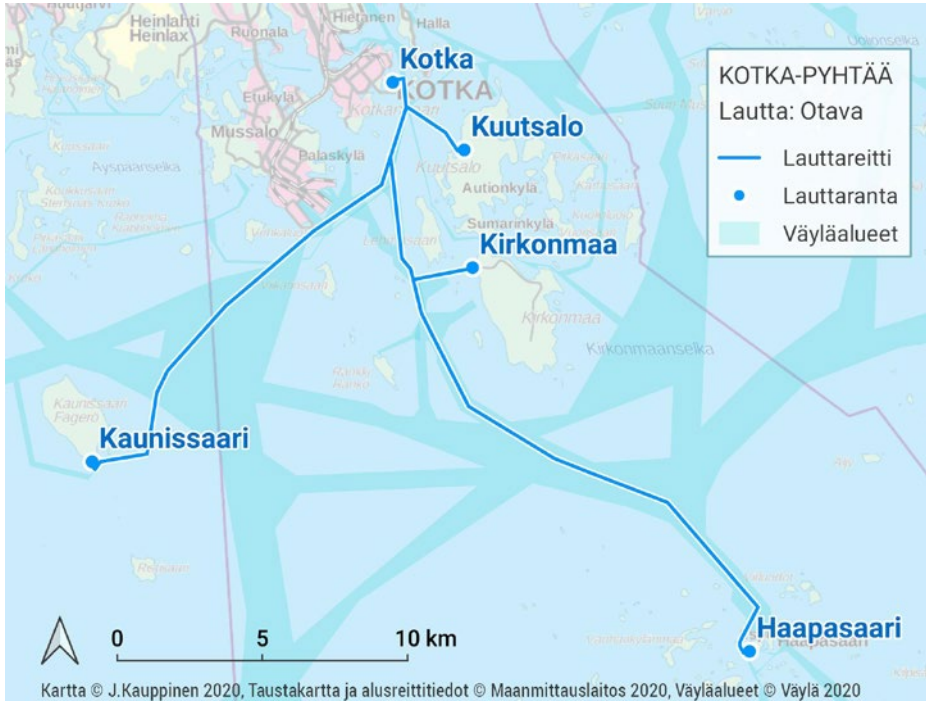
YHTEYSALUSTEN KÄYTTÖ ÖLJYNTORJUNTAAN

Ilman vajeria liikennöivät lautta-alukset voisivat olla losseja käyttökelpoisempia toiminta-alueensa lisäksi siitä syystä, että niissä on useamman hengen miehistö. Myös varalla olevia aluksia voisi olla mahdollista käyttää tähän tarkoitukseen. Niiden saatavuudessa on kuitenkin vaihtelua. Mahdollisesti soveltuvia aluksia löytyy esimerkiksi Turun saaristosta. (Roos 2020.)

Yhteysalukset ovat siis vahvasti sidottuja päätehtäväänsä. Niinpä lauttayhtiöltä tiedusteltiin myös tapauskohtaista mahdollisuutta säännöllisessä yhteysliikenteessä olevan aluksen matkan hetkelliseen keskeytykseen tyhjennyksen ajaksi, mikäli aluksen liikennöintireitti sattuisi lähelle öljyvahinkoaluetta ja liikennöinti tiheys olisi suotuisa. Suuren täyttöasteen vuoksi aluksella ei kuitenkaan voida kuljettaa ylimääräistä säiliöajoneuvoa öljyjätteen vastaanottoa varten (Roos 2020).

Esimerkiksi itäisellä Suomenlahdella liikennöivä yhteysalus Otava liikennöi Kotkan Kuusisen satamasta Kuutsaloon, Haapasaareen, Kaunissaareen ja Kirkonmaalle (kuva 2). Otava on myös jäissäkulkukelpoinen (1A), jota taas pelastuslaitosten oma aluskalusto ei ole. Lisäksi

Otava on varustettu öljykeräyslaittein, joten öljyvahinkotapauksessa se siirtyy Rajavartiolaituksen alaisuudessa öljyntorjuntatehtäviin. Tällöin Kymen Saaristoliikenteen yhteysalus Tekla ohjataan Finferriesin toimesta hoitamaan myös Otavan osuuksia saaristoliikenteestä. (Rosin 2020.)



Kuva 2. Otavan liikennöintireitti (Finferries Oy, kartta: J. Kauppinen).

Kotkan lisäksi palvelusopimuksiin perustuvia aluksia on Suomenlahdella käytettävissä Loviisassa ja Hiittisissä. Nämä alukset ovat kuitenkin mitä todennäköisimmin sidottuina öljynkeräystehtäviin. Keräystoiminnan ajoittainen keskeyttäminen pelastuslaitosten alusten tyhjentämistä varten ei välttämättä ole tarkoituksenmukaista, ja siksi lisäkaluston tarkastelu kannattaa suunnata muihin lautta-aluksiin.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Lautta-alusten käyttö öljyjätteen kuljettamiseen öljyntorjuntaoperaatioissa perustuu nyky-muodossaan kuljetuspalvelun kilpailuttamiseen vahinkohetkellä ja on siten riippuvainen kaluston tarjonnasta ko. ajankohtana. Mikäli kaluston saatavuus nähdään tarpeelliseksi varmistaa, alusten käytöstä tulee sopia ennakkoon. Ennakkovarautuminen saattaa edellyttää valmiussopimusten lisäksi lainsäädäntömuutoksia. Lautta-alukset vaikuttavat siten olevan vain lisävaihtoehto muun ostopalvelukaluston rinnalla. Muunlaisen ostopalvelukaluston saatavuudesta on lisätietoa artikkelissa *Merikuljetuskalusto Suomenlahdella tapahtuvassa öljyvahingossa*.

Suomenlahdella alueella Hangosta itään toimii Finferries Oy:n operoitavana kaksi yhteysalusta Kotka–Pyhtää-alueella ja kolme lossia, jotka liikennöivät Pellinkiin, Barösundiin ja Skåldöhön. Yhteysaluksista Otava on varustettu öljyntorjuntalaitteistolla, ja se siirtyy vahinkotapauksessa Rajavartiolaitoksen ohjaukseen. Tekla-alus puolestaan hoitaa tällöin alueen saaristoliikennettä. Alueella toimivat kolme lossia pyritään pitämään maantieliikenteen varmistamisessa normaalisti. Sen vuoksi, mikäli lautta-alusten käyttö öljyvahinkotilanteessa nähdään tarkoituksenmukaiseksi, tarkastelu kannattaa suunnata vara-alusten käyttömahdollisuuksiin. Hankinnoissa, etenkin akuutin torjuntavaiheen jälkeen, tulee noudattaa normaaleja kilpailutusmenettelyjä.

LÄHTEET

Finferries. 2020. Lauttaliikenne. Liikennöinti. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.finferries.fi/lauttaliikenne.html> [viitattu 6.4.2020].

Halonen, J. 2018a. Lastaus- ja purkaustoiminnot öljyvahingon torjunnassa Saimaalla. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 475–512.

Halonen, J. 2018b. Öljyntorjunta sisävesillä – puomitustaktiikat ja -tekniikat. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 319–360.

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 23.6.2005/503.

Roos, P. 2020. Turvallisuus- ja liikennejohtaja. Tiedonannot J. Haloselle 31.8.2020, 1.9.2020 ja 7.9.2020. Finferries Oy.

Rosin, M. 2020. Toimitusjohtaja. Puhelintiedonanto R. Kajatkarille 20.4.2020. Finferries Oy.

TORJUNTAHENKILÖSTÖN MERIKULJETUKSET ÖLJY- VAHINGKOALUEELLA

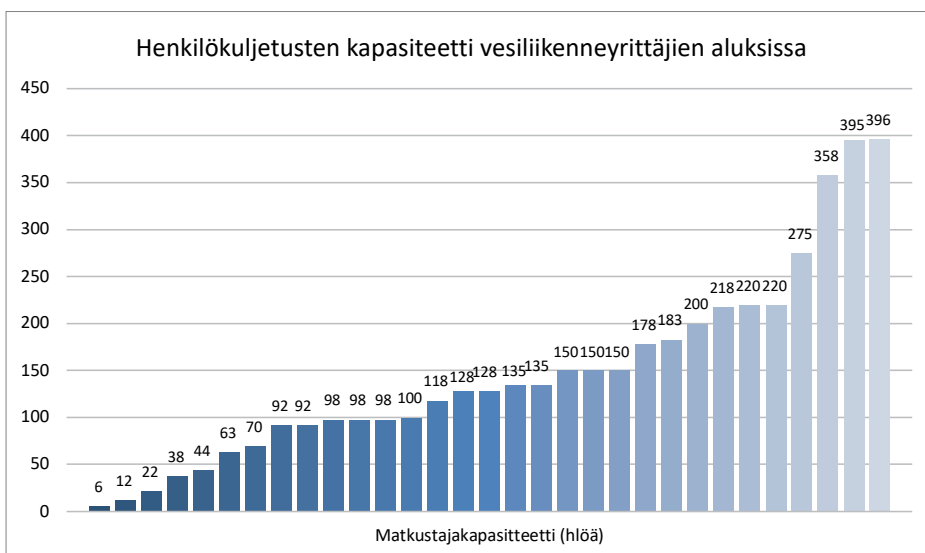
Justiina Halonen & Riitta Kajatkari (2020)

Tämän selvityksen tavoitteena on ollut selvittää, mistä ja miten paljon saatavilla on ostopalvelukalustoa torjuntahenkilöstön kuljettamiseen saarikohteissa tehtävään öljyn keräys- ja puhdistustyöhön. Suuressa öljyvahingossa on pitemmällä aikavälillä tarkoituksenmukaista käyttää Puolustusvoimien, Rajavartiolaitoksen, pelastuslaitosten ja meripelastusseuran kaluston lisäksi ostopalveluja, kuten vesibusseja.

Ostopalvelukaluston saatavuus Suomenlahdella on melko hyvä, erityisesti Helsingin alueella. Saatavuutta selvitettiin kyselyllä heinä–elokuussa 2020. Kysely käynnistyi yritysten kartoittamisella ja soittokierroksella, jossa tiedusteltiin halukkuutta osallistua kyselyyn. Soittokierroksen jälkeen verkkokyselyn linkki lähetettiin 13 yritykselle, joista 10 vastasi. Vastaajat edustivat paikkakuntia Kotkasta Karjaalle. Yksi vastaajista toivoi tietojen julkista käsittelyä anonyymisti, joten vastauskooste löytyy ainoastaan viranomaismateriaalista. Verkkokyselyn laadinnasta ja tulosten yhteenvedosta vastasi Justiina Halonen ja puhelinyhteydenotoista Riitta Kajatkari.

Vastanneiden kymmenen yrityksen kokonaisalusmäärä on noin 30 alusta ja henkilökuljetuskapasiteetti yli 4 500 matkustajaa. Keskimääräinen kuljetuskapasiteetti on pyöreästi 150 henkilöä alusta kohden (keskiarvo 147, moodi 150, mediaani 128) minimin ollessa 6 matkustajaa ja maksimin 396 (kuva 1). Yhdessä yrityksessä on keskimäärin kolme alusta vaihteluvälin ollessa yhdestä yhdeksään alusta per yritys.

Vastausten perusteella kyseiset vesiliikenneyritykset pystyisivät kuljetuskapasiteettinsa puolesta vastaamaan öljyntorjuntahenkilöstön kuljetuksesta Suomenlahdella. Varautumissuunnitelmissa suurusluokaltaan 30 000 tonnin öljyvahingon arvioitu henkilöstökuljetustarve on noin 1 000–1 500 henkeä, mikä jakaantuu useammalle työmaalle pitkin rannikkoa. Päivittäinen kuljetustarve yhtä työmaata kohden on noin 50–150 henkeä. Lähtökohtana voidaan pitää toimintatapaa, jossa keräyshenkilöstö kuljetetaan aamulla saareen ja illalla takaisin rantaan, ellei majoitusta ole järjestetty saareissa. (Halonen 2007, 73; Kilpeläinen 2009, Alastalon 2010, 10 mukaan.) Voidaankin todeta, että vesiliikenneyrittäjien kokonaiskapasiteetti on riittävä ja yhden työmaan keräyshenkilöstö voidaan pääsääntöisesti kuljettaa yhdellä aluksella työkohteeseensa.



Kuva 1. Kyselyyn osallistuneiden vesiliikenneyrittäjien alusten keskimääräinen kuljetuskapasiteetti on noin 150 henkilöä alusta kohden (keskiarvo 147, moodi 150, mediaani 128) minimin ollessa 6 ja maksimin 396 matkustajaa.

Käytettävissä olevat alukset ovat pääsääntöisesti matkustaja-aluksia, ro-ro-matkustaja-aluksia, vesibusseja tai taksiveneitä. Aluksista 58 % on rekisteröity kotimaan liikennealueelle I ja 39 % liikennealueelle II; vastaus jäi tyhjäksi 3 %:n kohdalla aluksista. Alusta valittaessa on hyvä kiinnittää huomiota myös sen luokkaan. Nämä ns. non-SOLAS-direktiivin soveltamisalaan kuuluvat matkustaja-alukset⁶ jaetaan A-, B-, C- ja D-luokkiin sen merialueen perusteella, jolla ne liikennöivät (Laki aluksen teknisestä turvallisuudesta ja turvallisesta käytöstä 29.12.2009/1686, 14. §). Alue D on lähinnä rannikkoa. Jako perustuu muun muassa etäisyyteen suojapaikkaan ja rantaviivaan sekä aallonkorkeuteen. Jakoperuste on erilainen kuin liikennealueiden I–III. Merialuekartat löytyvät tämän artikkelin liitteinä.

⁶ Non-SOLAS-direktiiviä sovelletaan kotimaanmatkoilla liikennöiviin, teräksestä tai samanarvoisesta aineesta rakennettuihin matkustaja-aluksiin, joiden pituus on 24 metriä tai enemmän riippumatta siitä, minkä lipun alla ne purjehtivat.

Liikenne- ja merialueet sekä matkustaja-alusten luokitus

Kotimaanliikenteellä tarkoitetaan liikennettä kotimaan satamien välillä. Siihen rinnastetaan liikenne Saimaan kanavan ja siihen välittömästi liittyvien Venäjän vesialueiden kautta Viipuriin sekä liikenne Vihrevojn ja Viipurin välillä. Kotimaanliikenne jaetaan kolmeen liikennealueeseen seuraavasti:

- liikennealue I käsittää joet, kanavat, satamat, järvet sekä sellaiset sisäsaaristoalueet, jotka eivät ole välittömästi alttiina aavalta mereltä tulevalle merenkäynnille, samoin kuin lyhyet, suojaamattomat väyläosuudet sisäsaaristossa
- liikennealue II käsittää ulkosaariston ja sellaiset saaristoalueet, jotka ovat välittömästi alttiina aavalta mereltä tulevalle merenkäynnille
- liikennealue III käsittää avomerialueet kotimaanliikenteessä.

Kotimaanmatkalla tarkoitetaan matkaa Suomen merialueella suomalaisesta satamasta toiseen tai samaan suomalaiseen satamaan. **Merialueilla** tarkoitetaan seuraavia alueita:

- A-alueella B-, C- ja D-alueiden ulkopuolella sijaitsevaa merialuetta
- B-alueella merialuetta, jonka maantieteellisten koordinaattien etäisyys ei missään kohdassa ole yli 20 meripeninkulmaa rantaviivasta mutta joka sijaitsee C- ja D-alueiden ulkopuolella
- C-alueella merialuetta, jonka maantieteellisten koordinaattien etäisyys ei missään kohdassa ole yli 5 meripeninkulmaa rantaviivasta mutta joka sijaitsee D-alueen ulkopuolella, ja 2,5 metriä yltävään merkitsevän aallonkorkeuden todennäköisyys on pienempi kuin 10 prosenttia yhden vuoden aikana
- D-alueella merialuetta, jonka maantieteellisten koordinaattien etäisyys ei missään kohdassa ole yli 3 meripeninkulmaa rantaviivasta, ja 1,5 metriä yltävään merkitsevän aallonkorkeuden todennäköisyys on pienempi kuin 10 prosenttia yhden vuoden aikana.

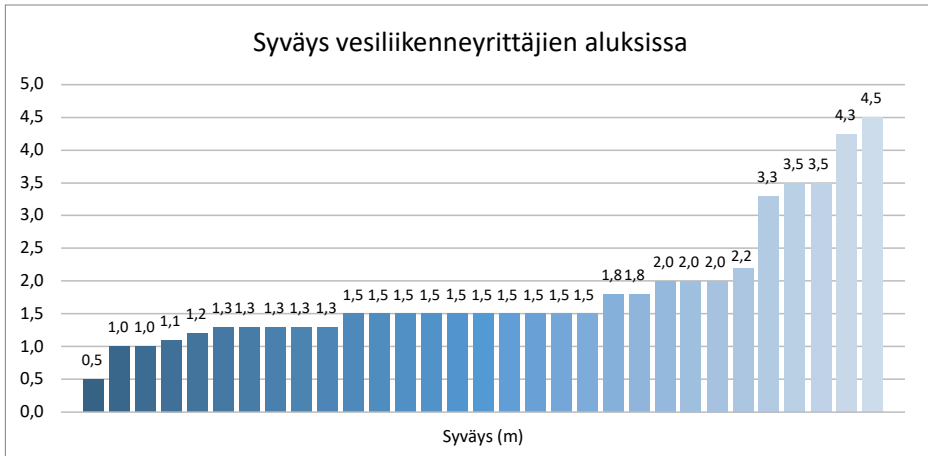
Non-SOLAS-direktiivin soveltamisalaan kuuluvat matkustaja-alukset luokitellaan **matkustaja-alusluokkiin** niiden liikennöimän merialueen mukaisesti:

- A-luokan matkustaja-alus on kotimaanmatkoilla liikennöivä matkustaja-alus, joka saa liikennöidä A-, B-, C- ja D-alueilla
- B-luokan matkustaja-alus on kotimaanmatkoilla liikennöivä matkustaja-alus, joka saa liikennöidä B-, C- ja D-alueilla
- C-luokan matkustaja-alus on kotimaan matkoilla liikennöivä matkustaja-alus, joka saa liikennöidä C- ja D-alueilla
- D-luokan matkustaja-alus on kotimaan matkoilla liikennöivä matkustaja-alus, joka saa liikennöidä D-alueella.

Laki aluksen teknisestä turvallisuudesta ja turvallisesta käytöstä 2. §.

Aluksista 81 % on käytettävissä avovesikaudella ja 19 % ympäri vuoden. Vastaavasti jäisäkulkukykyisiä ovat ympäri vuoden käytössä olevat kuusi alusta (19 %), joista neljän käytettävyyttä talviolissa mainitaan hyväksi. Tyypillisin toimintakausi kestää huhti-toukokuulta syys-lokakuulle. Toimintakauden aikana alukset ovat käytettävissä vaihtelevasti: toisilla yrittäjillä kuljetus on järjestettävissä muutaman tunnin ja toisilla viikkojen kuluttua yhteydenotosta. Käytettävyyteen vaikuttavat vahvimmin liikennöintisopimukset. Alusten vesillelaskuvalmius ja toimintavalmiiksi saattaminen toimintakauden ulkopuolella vievät keskimäärin noin viikon.

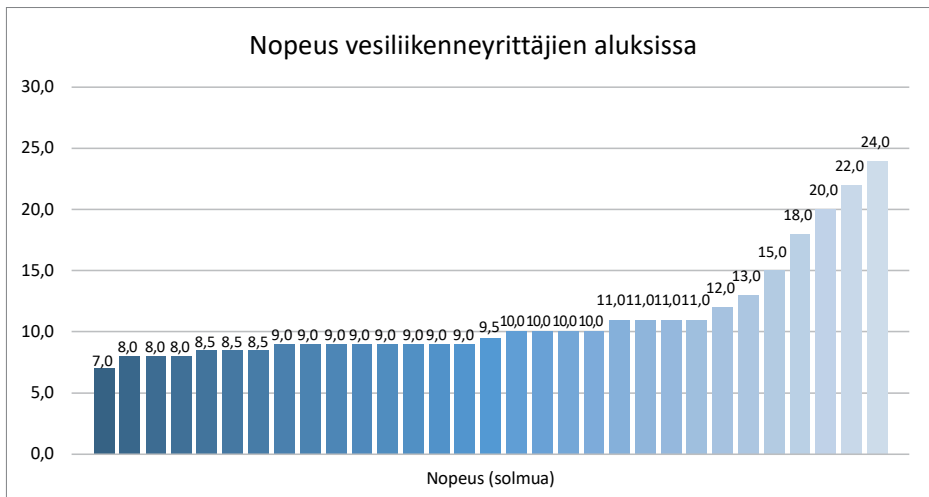
Alusten syväys on pääsääntöisesti alle kaksi metriä (kuva 2). Matala syväys mahdollistaa liikkumisen rantaviivan läheisyydessä. Vesikuljetusyrittäjät liikkenevät kuitenkin mielellään vain virallisella väylästä. Vastaajista 70 % kertoi väylästä ulkopuolella liikkumisen mahdolliseksi – kuitenkin ainoastaan ennestään tutuilla vesialueilla tai alueilla, jotka koetaan turvallisiksi.



Kuva 2. Alusten syväys kyselyyn osallistuneiden vesiliikenneyrittäjien aluksissa (keskiarvo 1,84 metriä, moodi ja mediaani 1,5) minimin ollessa 0,5 metriä ja maksimin 4,5 metriä.

Suurin osa vastaajista (43 %) voi kiinnittyä sekä kelluvaan että kiinteään laituriin. Kiinteää laituria edellyttää 7 % vastaajista. Yrittäjät pitävät mahdollisena myös rantautumista luonnontilaisiin rantoihin, esimerkiksi keulapuskulla. Ratkaisevammaksi tekijäksi nimetään riittävä veden syvyys. Kiinnittyminen väliaikaisesti kelluviin laitureihin tai proomuihin edellyttää rakenteiden riittävää ankkurointia ja vakautta. Maihinnousuillakkeiden tulee olla turvalliset, ja niissä tulee mielellään olla kaide.

Alusten nopeus on pääsääntöisesti alle 10 solmua (kuva 3). Kyselyn nopeammat alukset ovat pääsääntöisesti taksiveneitä.



Kuva 3. Alusten nopeus kyselyyn osallistuneiden vesiliikenneyrittäjien aluksissa (keskiarvo 21,6 solmua, moodi ja mediaani 9) minimin ollessa 7 solmua ja maksimin 24 solmua.

Kysyttäessä, kuinka pitkiä sopimuksia vesiliikenneyrittäjät voivat tehdä tai ovat halukkaita tekemään, saatiin hyvin vaihtelevia vastauksia. Sopimuskauden pituus on suurimmalla osalla (60 %) täysin neuvoteltavissa oleva asia, ja kuljetustarpeen ajankohta on suurin tähän vaikuttava tekijä. Esitetyt arviot vaihtelivat yhdestä tunnista yhteen vuoteen. Osa on valmis palvelukseen päivä tai keikka kerrallaan, jos alus vain on vapaana. Tarjottavien alusten määrä ja mahdollisen sopimuksen kesto riippuvat hyvin paljon tarpeen ajankohdasta. Tarkempia tietoja voidaan antaa nopeasti, kun ajankohta on tiedossa. Vain yhdellä vastaajista nykyiset pitkät sopimukset estävät sitoumukset muuhun liikenteeseen.

Suurin osa (69 %) vastaajista käyttää hinnoitteluperusteena tuntihintaa. Hinnat vaihtelevat; ne ovat 110–750 euroa tunnilta. Ensimmäiset tunnit ovat pääsääntöisesti kalliimpia, ja osalla yrittäjistä on myös pyhälisät. Taloudellisemmaksi muodostuu sopimusperusteinen, pidemmän ajan hinta.

Alukset on vakuutettu matkustaja-alusliikenteeseen. Juridista vastuuta torjuntahenkilöstön merikuljetuksissa käsitellään Jarkko Alastalon merikapteenityössä *Torjuntahenkilöstön merikuljetukset öljyntorjuntaoperaation aikana Suomenlahden alueella* (2010). Selvityksessä todetaan vastuun henkilökuljetuksista, joista öljyntorjuntaorganisaatio maksaa korvauksen, olevan rahdinottajalla merilain 15. luvun mukaisesti (Alastalo 2010, 24).



Kuva 4. Torjunta- ja keräyshenkilöstön kuljetukset saaristoon ovat osa torjuntaoperaation kuljetusten organisointia (kuva: Mikko Pitkäaho 2017).

Lain matkustaja-aluksen henkilöluetteloista (11.12.2009/1038) mukaan kaikissa matkustaja-aluksissa tulee laskea aluksessa olevat henkilöt ennen lähtöä satamasta. Lukumäärä tulee ilmoittaa aluksen päällikölle ja meripelastukselle. Jos matkustaja-aluksen matkan pituus on yli 20 meripeninkulmaa satamasta, edellä mainitun lisäksi tulee huolehtia siitä, että aluksella olevien henkilöiden sukunimi, etunimi, sukupuoli, kansalaisuus ja syntymäaika kirjataan. Traficomien antaman määräyksen Merenkulku ja vesiliikenne: Matkustaja-aluksella olevien henkilöiden lukumäärän ilmoittaminen 05.12.2019 TRAFICOM/75226/03.04.01.00/2019 mukaan aluksessa olevien henkilöiden lukumäärä voidaan ilmoittaa meripelastukselle AIS-järjestelmän tai Traficomien tarjoaman teknisen järjestelmän avulla. Järjestelmä ei kuitenkaan ollut vielä kirjoitushetkellä käytettävissä (Uttula 2020).

Matkustaja-aluksen ei tarvitse tehdä kyseistä ilmoitusta meripelastukselle, jos alus liikennöi säännöllisessä liikenteessä yksinomaan D-alueella ja satamien välinen matka kestää alle tunnin (Laki matkustaja-aluksen henkilöluetteloista 20. §).

Puolustusvoimien ja Rajavartiolaitoksen omistuksessa olevat alukset on vapautettu kyseisestä vaatimuksesta, jos niitä ei säännöllisesti käytetä yleisessä liikenteessä kuljettamaan matkustajia (Laki matkustaja-aluksen henkilöluetteloista 2. §).

YHTEENVETO

Selvityksen johtopäätöksenä todetaan, että Suomenlahdella ostokaluston saatavuus torjuntahenkilöstön kuljetuksiin merialueella on melko kattavaa ja kapasiteetti henkilökuljetuksiin vastaa arvioitua tarvetta. Ostokaluston käyttö on tarkoituksenmukaista torjuntatyön kestäessä pitempään.

LÄHTEET

Alastalo, J. 2010. Torjuntahenkilöstön merikuljetukset öljyntorjuntaoperaation aikana Suomenlahden alueella. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Merenkulun koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Halonen, J. 2007. Toimintamalli suuren öljyntorjuntaoperaation koordinoitiin rannikon öljyntorjunnasta vastaaville viranomaisille. Kymenlaakson pelastustoimialueelle laadittu toimintamalli itäisellä Suomenlahdella tapahtuvan merkittävän öljyonnettomuuden varalle. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali 15. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Laki aluksen teknisestä turvallisuudesta ja turvallisesta käytöstä 29.12.2009/1686.

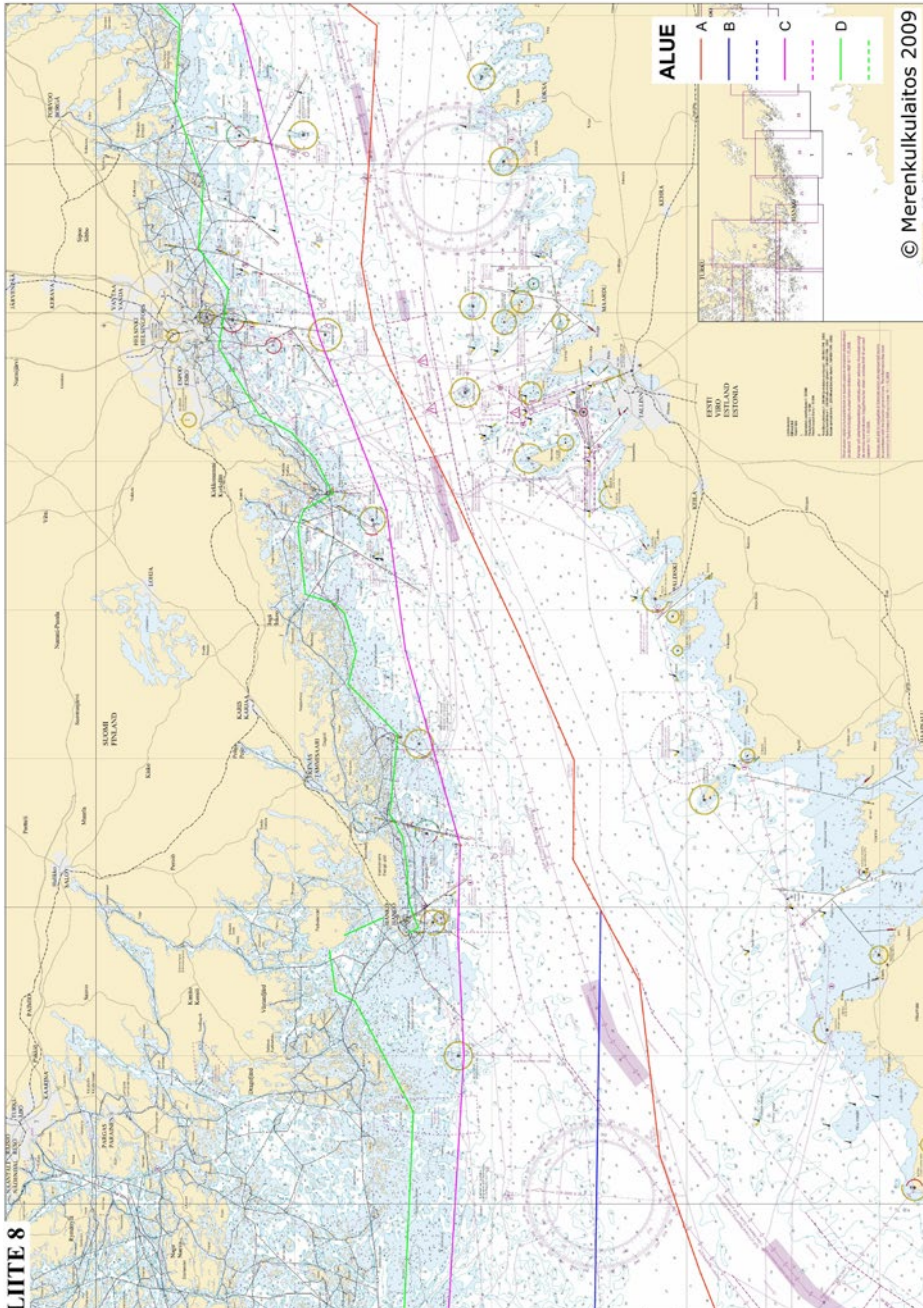
Laki matkustaja-aluksen henkilöluetteloista 11.12.2009/1038.

Merenkulku ja vesiliikenne: Matkustaja-aluksella olevien henkilöiden lukumäärän ilmoittaminen 05.12.2019 TRAFICOM/75226/03.04.01.00/2019.

Trafi. 2010. Non-SOLAS-direktiivin soveltamisalaan kuuluvien matkustaja-alusten liikennöimien merialueiden rajat. Meriturvallisuusmääräys. Liikenteen turvallisuusvirasto TRAFI/7105/03.04.01.00/2010. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.finlex.fi/data/normit/35558/NonSolasMaarays_0.pdf [viitattu 9.9.2020].

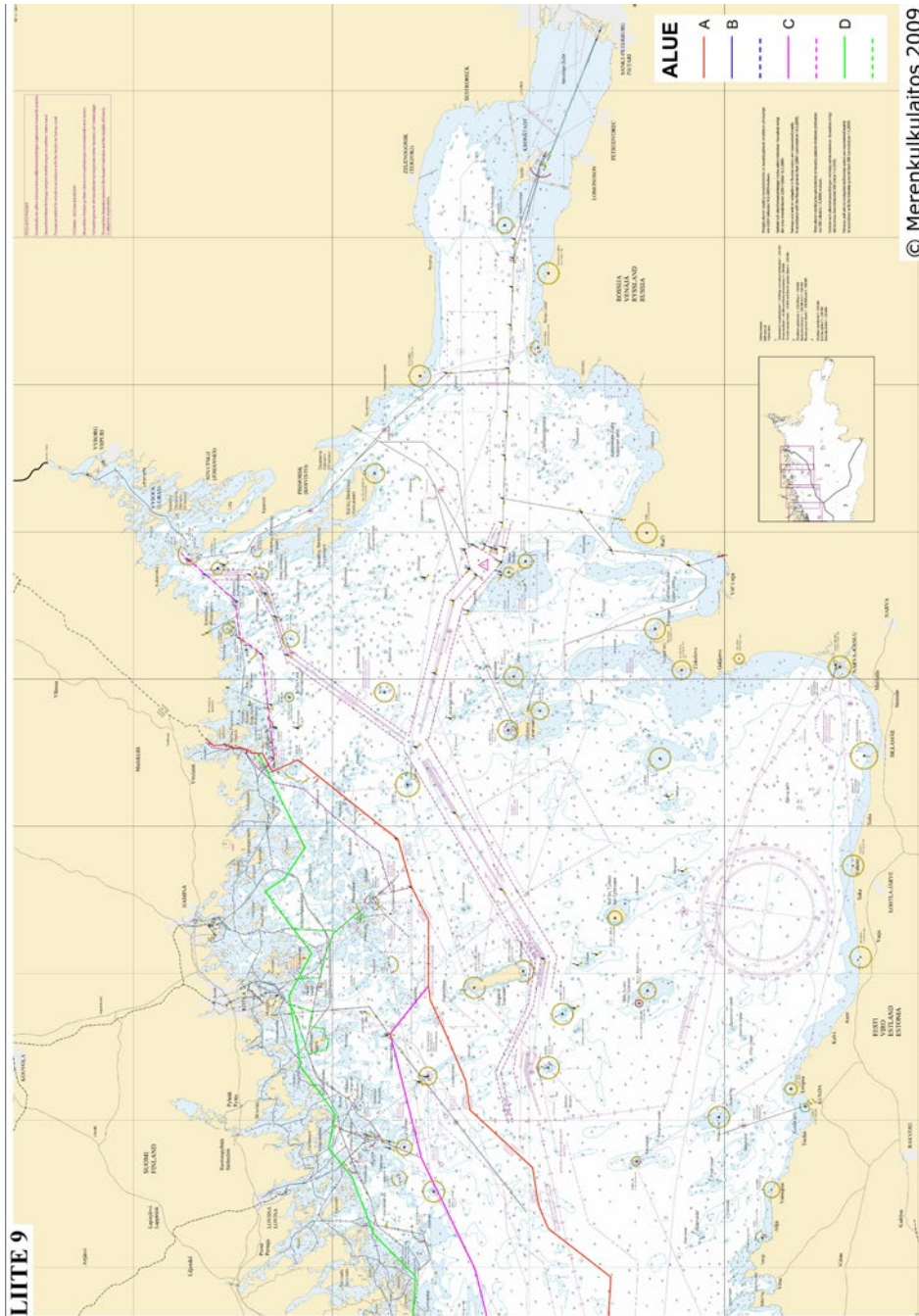
Uttula, A. 2020. Pällikkö. Sähköpostitiedonanto R. Kajatkarille ja J. Haloselle 25.8.2020. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, Merenkulun valvonta.

Non-SOLAS-direktiivin soveltamisalaan kuuluvien matkustaja-alusten liikennöimien merialueiden rajat Suomenlahden osalta (1/2)



Lähde: Trafi 2010.

Non-SOLAS-direktiivin soveltamisalaan kuuluvien matkustaja-alueiden liikennöimien merialueiden rajat Suomenlahden osalta (2/2)



Lähde: Trafi 2010.

MERIPELASTUSSEURAN ALUSTEN KÄYTETTÄVYYS ÖLJYNTORJUNTAOPERAATIOSSA

Elias Altarriba (2020)

Suomen Meripelastusseuran organisoima meripelastustoiminta on Suomenlahden alueella aktiivista. Organisaation toiminnan runkona ovat hyvin koulutettujen vapaaehtoisten meripelastajien miehittämät ja operoimat pelastusalukset, jotka osallistuvat vuosittain satoihin pelastus- ja avustustehtäviin joko itsenäisinä yksikköinä tai osana viranomaisten johtamia pelastusoperaatioita. Tässä artikkelissa käsitellään Suomen Meripelastusseuran valmiutta ja toimintamahdollisuuksia Suomenlahdella merellisen öljyvahingon torjuntaoperaatioissa.



Kuva 1. Rankki-luokan pelastusaluksia löytyy Haminasta, Loviisasta ja Inkoosta (kuva: T. Kolhonen).

SUOMEN MERIPELASTUSSEURAN VALMIUDET

Suomen Meripelastusseuralla (SMPS) on toimintaa koko Suomenlahden alueella. SMPS:n pelastusorganisaatio perustuu vahvasti itsenäisiin paikallisyhdistyksiin, jotka toimivat pelastusalusten laivaisäntinä, järjestävät paikallismiehistön koulutuksen ja ylläpitävät pelastusvalmiutta avovesikaudella. Pelastusalusten asemapaikat sijaitsevat Haminassa, Kotkassa, Loviisassa, Porvoossa, Helsingissä, Espoossa, Porkkalassa, Inkoossa, Tammisaarella ja Hangossa. Alusten valmius vaihtelee jonkin verran yhdistyskohtaisesti, mutta se on pääsääntöisesti hyvällä tasolla koko Suomenlahden alueella. Yhdistysten käytettävissä oleva aluskalusto vaihtelee kokoluokaltaan, miehitysvaativuoksiltaan ja näin ollen myös toimintakyvyltään merkittävästi (Suomen Meripelastusseura 2020a). Alueen suurimmat alukset sijaitsevat Helsingissä, Kotkassa ja Hangossa, mutta isohkoja katettuja pelastusaluksia löytyy myös Haminasta, Loviisasta, Porvoosta, Espoosta, Porkkalasta, Inkoosta ja Tammisaaresta. Hytilliset alukset kotisatamineen on listattu taulukossa 1 (tilanne kesällä 2020).

Taulukko 1. SMPS:n Suomenlahden yhdistysten suuret alukset (Suomen Meripelastusseura 2020a).

Tyyppi	Nimi	Kotisatama	Kotiyhdistys
PR 12	Jenny Wihuri	Helsinki	SMPS
PR 09	Hebe	Hanko	Hangon Meripelastajat
PV 505	Kotka	Kotka	Kotkan Meripelastusyhdistys
PV 504	Rautauoma	Helsinki	Helsingin Meripelastusyhdistys
PV 418	Aktia	Porkkala	Porkkalan meripelastajat
PV 415	Emmi	Espoo	Espoon Meripelastajat
PV 411	Degerby	Loviisa	Loviisanseudun Meripelastajat
PV 406	Fagerö	Inkoo	Inkoon Meripelastajat
PV 403	Hailikari	Hamina	Haminan Seudun Meripelastusyhdistys
PV 318	Aisko	Helsinki	Helsingin Meripelastusyhdistys
PV 315	Aktia Porvoo	Porvoo	Porvoon Meripelastajat

Alueen yhdistyksillä on myös merkittävästi pienempiä, avonaisia aluksia (tilanne kesällä 2020). Näiden lisäksi alueella on muita Suomen Meripelastusseuran aluksia, kuten yhdistysten hallussa olevia pienempiä apuvene-luokan veneitä, vanhempia, hidaskulkuisia, nykyään lähinnä koulutustoimintaan käytettäviä aluksia sekä Inkoossa sijaitsevaan Bågaskärin koulutuskeskukseen sijoitetut yhteys- ja maalialukset (Suomen Meripelastusseura 2020a).

Taulukko 2. SMPS:n Suomenlahden yhdistysten pienemmät alukset (Suomen Meripelastusseura 2020a).

Tyyppi	Nimi	Kotisatama	Kotiyhdistys
PV 147	Taru	Loviisa	Loviisanseudun Meripelastajat
PV 144	PV144	Hanko	Hangon Meripelastajat
PV 137	Securitas	Porvoo	Porvoon Meripelastajat
PV 133	Barona	Porkkala	Porkkalan meripelastajat
PV 132	Interpersona Rescue	Tammisaari	Tammisaaren Meripelastajat
PV 130	Resmed	Espoo	Espoon Meripelastajat
PV 128	Lassi	Kotka	Kotkan Meripelastusyhdistys
PV 113	Pikkumusta	Hamina	Haminan Seudun Meripelastusyhdisty

SMPS:n vahvuuksina ovat aluskaluston hyvä valmius ja soveltuvuus hankaliinkin olosuhteisiin sekä miehistön usein erinomainen paikallistuntemus. Pienemmillä aluksilla on mahdollista toimia hyvinkin matalissa vesissä ja rantautua mataliin rantoihin. Suuremmatkin alukset pystyvät toimimaan kokoluokkaansa nähden matalissa vesissä ja ovat käsiteltävyydeltään ketteriä. Miehistöllä on myös paljon kokemusta väylien ulkopuolisesta toiminnasta ja luonnonrantoihin rantautumisesta. Alusten kulukorvaukset perustuvat sisäministeriön vahvistamaan tuntiveloitukseen. Tariffitaulukossa aluskohtainen kulukorvaus määräytyy pelastusaluksen konetehon mukaan.

Meripelastusseuran alusten matkustajakapasiteetti vaihtelee alustyypeittäin rajautuen kuitenkin 12 henkilöön (ellei aluksella ole suurempien henkilömäärien kuljetukseen oikeuttavaa rinnakkaiskatsastusta, mikä vaikuttaa myös miehistön pätevyysvaatimukseen kyseisellä matkalla). Painavan rahdin, esimerkiksi öljyisen jätteen, kuljettamiseen meripelastusseuran alukset eivät sovellu. Pelastusaluksissa ei myöskään ole öljynkeräyslaitteita, eikä aluksia ole muutoinkaan rakennettu öljyisen veden keskellä toimimiseen (jäähdytysjärjestelmät, pakojärjestelmät, ohjaamon hengitysilman puhtauden turvaaminen jne.).

Suuren kokoluokan öljyvahingon torjunnan osalta meripelastusseuran alusten käytöllä on siis edellä mainitut rajoitteet. Puomituksia aluksilla voidaan tehdä tilanteissa, joissa öljyn määrä vedessä on niin vähäinen, ettei alusturvallisuus vaarannu, tai jos puomitusta ollaan toteuttamassa alueelle vasta saapumassa olevan öljylautan pysäyttämiseksi tai esimerkiksi rantojen suojaamiseksi. Meripelastusseuran alukset ovat käsiteltävyydeltään pääsääntöisesti ketteriä, mistä on merkittävää apua tämänkaltaisessa toiminnassa. Meripelastusseuran yksiköt soveltuvat myös tiedusteluun (edellä mainitut rajoitukset huomioiden), jota auttaa merkittävästi miehistöjen hyvä paikallistuntemus. Lisäksi tiedustelun tehokkuutta voidaan parhaimmillaan parantaa merkittävästi toimimalla dronetukialuksena.

Meripelastusseuran alusyksiköitä voidaan käyttää myös rantoja puhdistavan henkilöstön kuljetuksiin saariin. Henkilökuljetuskapasiteetti alusta kohden ei ole kovin suuri, mutta toisaalta meripelastusseuran aluksilla puhdistushenkilöstön toimittaminen luonnonrantaan saariin on mahdollista toteuttaa sujuvasti. Vesibussit ovat usein enemmän sidoksissa käytettävissä oleviin laiturirakenteisiin, sillä kevytkin pohjakosketustilanne vaikuttaa niiden katsastusten voimassaoloon. Saaristoissa alueilla rantoja puhdistettaessa voi olla tarkoituksenmukaista toimia esimerkiksi siten, että vesibussi tuo suuremman henkilöstömäärän alueella mahdollisesti olevalle laivalaiturille, josta pienemmät alukset kuljettavat henkilöstön lähellä oleville puhdistustyömaille. Myös muonituksen ja muiden huolloissa tarvittavien pientarvikkeiden toimittaminen saariin ja luonnonrantoihin onnistuu vastaavalla tavalla. Lisäksi alukset soveltuvat monen tyyppiisiin pienempiin hinaustehtäviin, mistä on apua esimerkiksi siirrettäessä työlauttoja tai muita vastaavia puhdistustyömaille tai sieltä pois.

Meripelastusseuran koulutusjärjestelmä antaa miehistön jäsenille hyvät ensiapuvalmiudet (Suomen Meripelastusseura 2020b). Tämän lisäksi osa yhdistyksistä on kouluttanut miehistönjäseniään myös ensivastevalmiuteen ja monet aluksista soveltuvat potilaan kuljetukseen (ml. rankavammaepäilyt). Lisäksi aluksissa on Virve-päätelaitteet, tarvittavat puheryhmät ja hyvä rutiini viranomaisten kanssa työskentelyyn. Etenkin rantoja puhdistavan henkilöstön turvallisuudelle tästä on merkittävää apua: monenlaiset loukkaantumiset ovat mahdollisia tehtäessä fyysisesti raskasta puhdistustyötä usein profiililtaan hankalissa luonnonrannoissa.

Meripelastusseuran koulutusjärjestelmä antaa valtuudet toimia SMPS:n omistaman meripelastusaluksen miehistössä ja päällystössä (Laki laivaväestä ja aluksen turvallisuusjohtamisesta 29.12.2009/1687; Vesiliikennelaki 19.6.2019/782; Suomen Meripelastusseura 2020b). Tehtävätyyppien on kuitenkin oltava luonteeltaan pelastus- tai avustustehtäviä, joita ei tehdä ansiotarkoituksessa. Mikäli tehtävien luonne muuttuu ansiotarkoituksessa tehtäväksi elinkeinotoiminnaksi, meripelastusala on katsastettava kyseisen elinkeinotoiminnan luonteen edellyttämällä tavalla, millä on väistämättä vaikutuksia myös aluksen miehistymääräyksiin. Myös rinnakkaiskatsastus on mahdollinen; se antaa tarvittaessa joustavuutta erilaisten tehtävätyyppien hoitamiseen. Kaupallisen toiminnan osalta on kuitenkin huomioitava, että sen laajetessa liikaa yhdistys voi menettää yleishyödyllisen yhdistyksen asemansa (Verohallinto 2020). Lisäksi Meripelastusseuran saamat tuet muun muassa Veikkaukselta asettavat merkittäviä rajoituksia kaupallisen toiminnan harjoittamiselle. Meripelastusseuran veneitä ei ole mahdollista vuokrata miehittämättöminä SMPS:n miehityssäännöksistä ja erillisestä katsastusjärjestelmästä johtuen.

Etenkin pitkäkestoisen operaation osalta kaupallisuuden raja voi olla häilyvä, eivätkä lainsäädäntö ja oikeuskäytäntö sopivien ennakkotapausten puuttuessa anna asiaan selkeää, yksiselitteistä vastausta (Verohallinto 2020). Asia on kuitenkin tärkeä pitää mielessä annettaessa dokumentoitavia toimeksiantoja meripelastusseuran alusyksiköille. Pääsääntönä voidaan pitää, että viranomaisen antaessa virkavastuunsa nojalla tehtävämääräyksiä Suomen

Meripelastusseuran yksiköille lakitekniisiä ongelmia ei tule. Tämän vuoksi meripelastusseuran yksiköiden on öljyvahinkotilanteessa syytä olla juridisesti suoraan viranomaisten alaisuudessa. Joskus pienillä teknisillä muutoksilla voi olla suuri vaikutus: Esimerkiksi jos viranomainen tilaa puhdistushenkilöstön muonituksen cateringpalvelulta ja cateringyritys vastaavasti ostaa muonankuljetuksen saariin alihankintana meripelastusseuran paikallis-yhdistykseltä, tilanne on lakiteknisesti ongelmallinen. Jos asiaa kuitenkin muutetaan siten, että viranomainen tilaa muonituksen samalta yritykseltä mutta antaa samoille meripelastus-aluksille tehtäväksi toimittaa tilattu muonitus määrättyihin kohteisiin, päästään täsmälleen samaan lopputulokseen ilman lakitekniisiä ongelmia.

LÄHTEET

Laki laivaväestä ja aluksen turvallisuusjohtamisesta 29.12.2009/1687.

Suomen Meripelastusseura. 2020a. Alukset. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://meripelastus.fi/toiminta/alukset/> [viitattu 24.9.2020].

Suomen Meripelastusseura. 2020b. Koulutus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://meripelastus.fi/toiminta/koulutus/> [viitattu 24.9.2020].

Verohallinto. 2020. Verotusohje yleishyödyllisille yhteisöille. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/47999/verotusohje-yleishy%C3%B6dyllisille-yhteis%C3%B6ille2/> [viitattu 24.9.2020].

Vesiliikennelaki 19.6.2019/782.

ÖLJYVAHINGKOJÄTTEEN RAUTA- TIEKULJETUKSET SUURESSA ALUSÖLJYVAHINGOSSA SUOMENLAHDELLA

Petri Kähärä (2020)

Selvityksessä tarkastellaan mahdollisuutta hyödyntää rautatiekuljetuksia tilanteessa, jossa Suomenlahdella on tapahtunut 30 000 tonnin öljyvuoto, josta arvion mukaan syntyy 200 000–500 000 tonnia öljyistä jätettä. Suurin osa jätteestä on öljyistä maa-ainesta ja toiseksi suurin osa öljy-vesiseosta. Jätteen määrän vuoksi myös kuljetuskapasiteettia tarvitaan huomattavan suuri määrä. Ranta-alueelta kerätty jäte kuljetetaan jätteenkäsittelypaikoille tai tarvittaessa välivarastoon. Kumipyöräkuljetuksiin verrattuna rautatiekalustolla voidaan kuljettaa tehokkaasti suurempia määriä kerrallaan.

Selvityksessä käydään läpi rautatiekuljetusten käytön mahdollisuutta Suomenlahden rannikolla – Kymenlaakson, Itä-Uudenmaan, Helsingin kaupungin ja Länsi-Uudenmaan pelastuslaitosten toimialueella. Selvityksessä käydään läpi muun muassa rautatiekuljetuskalustoa ja lakien ja säädösten vaatimuksia sekä esitetään toimintamalli tapahtuman varalle.

Vaarallisia aineita saa kuljettaa vain tavarajunissa, lukuun ottamatta erikoistapauksia, jotka eivät koske öljyisen jätteen kuljetusta. Vaarallisen aineen kuljetukseen käytettävän kaluston tulee olla tarkoitukseen sopiva ja kestävä. Käytännössä VR on ainoa rautatiealan yritys, joka voi tarjota tarvittavan kapasiteetin ja tarkoituksenmukaisia vaunuja öljyisen jätteen kuljettamiseksi Etelä-Suomen alueella. Öljyisen jätteen pakkaamiseen voidaan käyttää vaarallisten aineiden kuljetukseen hyväksytyä pakkausta, suurpäälystä tai IBC-konttia. (Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta rautatiellä 13.3.2002/195, 2. § ja 25. §.)

KULJETUSKALUSTO

Ensisijainen vaunukalusto öljyisen jätteen kuljettamiseksi ovat katetut vaunut, jotka voidaan lastata ja purkaa sivusta. Lastaus ja purku tehdään trukilla tai trukkipiikeillä varustetulla koneella. Katetut vaunut suojaavat lastia säältä ja muilta ulkoisilta häiriöiltä. Toissijainen vaihtoehto jätteen kuljettamiseksi ovat irtotavaravaunut. Irtotavaravaunujen lastaus voidaan tehdä nosturilla, mikäli niissä ei ole nostettavaa sivuseinää, jolloin kuorman lastaukseen ja purkuun voidaan käyttää trukkia tai trukkipiikeillä varustettua konetta. (Hakala 2006, 15.)

Öljyisen jätteen kuljettamiseksi sopivia vaunuja on Suomessa runsaasti. VR:n kalustosta esimerkiksi Hai-, Hai-t- ja uudemmat vastaavat, Hain- ja Hains-, sekä Gbln-t-vaunut sopivat jätteen kuljettamiseksi. Nämä vaunut on helppo lastata ja purkaa trukilla tai trukkipiikein varustetulla koneella. Lastattava jäte tulee olla pakattuna IBC-kontteihin tai suursäkkeihin kuljetusta varten. (Hakala 2006, 15.) Seuraavaksi esitellään öljyisen jätteen kuljettamiseen sopivaa vaunukalustoa tarkemmin.

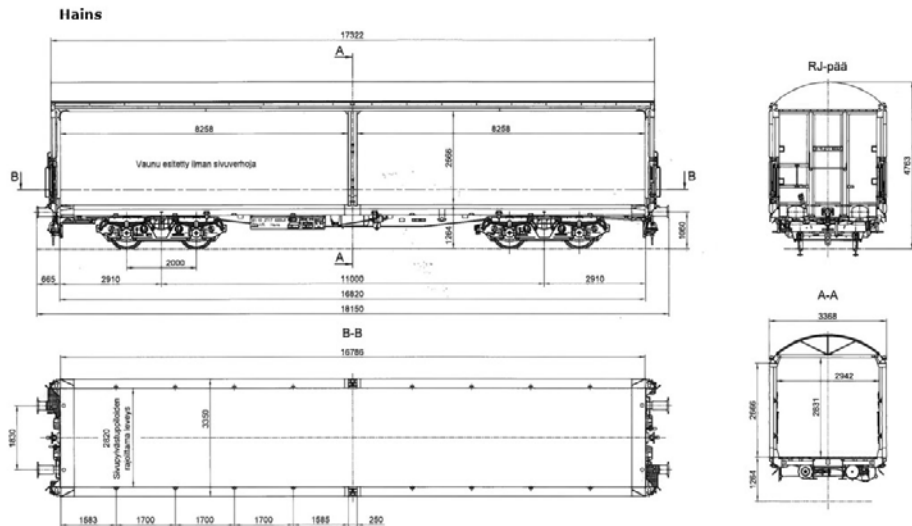
HAI-, HAI-T- SEKÄ HAIN- JA HAINS-VAUNUT

Hai, Hai-t sekä Hain ja Hains ovat selluloosan kuljetukseen tarkoitettuja vaunuja. Kaikissa malleissa on kehikon varaan pingotettu peitekangaskatto, vaneriset tai teräksiset päädyt ja vanerilattia. Sivuja peittävät peitekankaasta valmistetut, liukukiskon varassa siirrettävät sivupeitteet. Sivupeitteet kiinnitetään kuljetusten ajaksi vipulukoilla vaunun aluskehukseen ja päätyihin. Vaunujen varusteisiin kuuluu 8 keskikaarella olevaa hihnavintturia ja 8 päädyssä olevaa kiinnityssilmukkaa. Vaunuissa on myös 16 pylvästuppiloa, jotka on tarkoitettu litteille sivupylväille. (VR Transpoint 2020.)



Kuva 1. Selluloosavaunu Hain (kuva: VR Transpoint 2020).

Hai- ja Hai-t-junavaunut on valmistettu vuosina 1989–1994 (Hai) ja 1997–2000 (Hai-t). Mallit Hain ja Hains puolestaan on valmistettu vuosina 2004 (Hain) ja 2016–2017 (Hains). Vaunuja on liikenteessä rekisteröitynä yhteensä 502. (Traficom 2019b.) Hain-vaunut on katettu sivuun vedettävällä verholla. Lastaus on helppo tehdä vaunun sivusta. Kuvassa 1 on esitettyä Hain-vaunu sivuraiteella.



Kuva 2. Hains-mittapiirros (kuva: VR Transpoint 2020).

Hains-vaunut ovat pääosin selluloosan kuljetukseen tarkoitettuja, mutta ne soveltuvat myös IBC-konttien tai suursäkkien kuljettamiseen. Kuvassa 2 on esitettyä Hains-vaunun mittapiirroksia, joista voi tarkastella vaunun mittasuhteita sekä nähdä muun muassa kiinnityspisteet.

Taulukko 1. Hai-vaunujen versioiden mittatiedot (VR Transpoint 2020).

Mittatiedot	Hai	Hai-t	Hain	Hains
Taara, t	25,5 / 25,20	24,9 / 25,5 / 25,9	25,6	25,6
Kuorma, t	54,5 / 55,0	55,0 / 54,5 / 54,0	64,0	64,4
Kuormausaukon pituus, m			9,82 / 6,70	8,26 / 8,26
Kuormausala, m				
Pituus	16,70 / 16,8	16,78	16,78	16,78
Leveys	3,25	3,35	3,35	3,35
Korkeus	2,67 / 2,68	2,67	2,67	2,66
Pinta-ala, m ²	54,3 / 54,6	56,2	56,2	56,2
Tilavuus, m ³	144,9 / 145,2	149,9	149,9	149,9

Hai-sarjan vaunut ovat mitoiltaan lähes identtisiä – sekä uudessa että vanhassa sarjassa. Uudemmissa malleilla voidaan kuitenkin kuljettaa suurempia, jopa 10 tonnia painavampia kuormia. Tämä muutos on tehnyt uusista vaunuista sekä taloudellisempia että ekologisempia. Hai-sarjan vaunujen mitat ovat listattuina taulukossa 1.

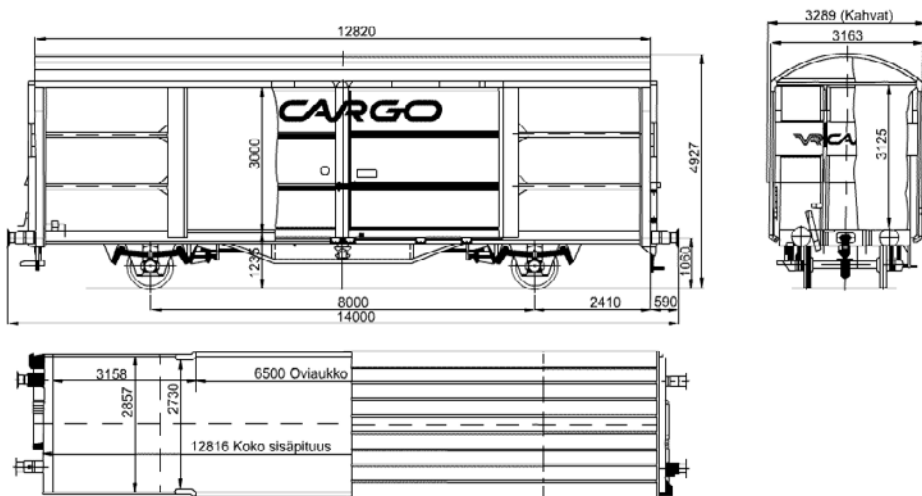
GBLS- JA GLBN-VAUNUT

Gbls- ja Gbln-vaunut ovat sivusta avattavia yleisvaunuja. Vaunuissa sekä lattia että seinät ovat alumiinia, ja naulojen lyöminen niihin on kielletty. Kuorman tukemiseen voidaan käyttää vaunuihin asennettuja kiinteitä tai irrallisia sidontahihnoja. Gbls-vaunujen lattia on karhennettu ja päätyseinissä on lisättyjä kuorman sidontahihnojen kiinnityslenkkejä. Gbln- ja Gbls-vaunut on valmistettu vuosina 1995–1998 (Gbln) ja 2009–2013 (Gbls). Yhteensä vaunuja on 1 359. (Traficom 2019b; VR Transpoint 2020.)



Kuva 3. Yleisvaunu Gbls (kuva: VR Transpoint 2020).

Gbls-vaunut ovat sivusta lastattavia kuten myös Hai-sarjan vaunut. Sivua peittää sivuun siirrettävä metallinen tuplaovi. Lastaus sivusta onnistuu esimerkiksi trukkipiikkisellä työkonella. Kuvassa 3 Gbls-vaunu on osana junaa.



Kuva 4. Gbls-mittapiirros (kuva: VR Transpoint 2020).

Yleisvaunuina Gbl-sarjan vaunut ovat runsaassa käytössä ja sopivat myös pakatun öljyisen jätteen kuljettamiseen. Vaunu on tilava, ja lasti voidaan kiinnittää tukevasti. Gbls-vaunun mitat on esitetty kuvassa 4.

Taulukko 2. Gbln- ja Gbls-vaunujen mittatiedot (VR Transpoint 2020).

Mittatiedot	Gbln	Gbls
Taara, t	14,6	15,1
Kuorma, t	28,0	29,5
Sisäpituus, m	12,78	12,78
Sisäleveys, m	2,85	2,84
Sisäkorkeus, m	3,13	3,13
Pinta-ala, m ²	36,4	36,5
Tilavuus, m ³	113	113
Oviaukon leveys, m	6,5	6,20
Oviaukon korkeus, m	3,0	3,0

Vanhempi malli Gbln ja uudempi malli Gbls ovat mitoiltaan lähes sentilleen samat. Gbls:ssä on painavampi taara ja hyötykuorma 1,5 tonnia suurempi. Gbln- ja Gbls-vaunujen mitat on esitetty tarkemmin taulukossa 2.

Jos jätteen ominaispainoksi lasketaan 1,15 tonnia/kuutio, Gbln- ja Gbls-vaunuihin voidaan lastata 24 IBC-konttia, Hai-sarjan vaunuihin taas 39 konttia (SÖKÖSaimaa 2018, 13). IBC-kontit ovat tällä tavoin lastattuina yhteen kerrokseen. Vaunujen painorajan mukaan IBC-kontteja mahtuisi Gbl-n/s-vaunuihin 26, Hai(-t)-vaunuihin 47 ja Hain(s)-vaunuihin 73. Vaunujen tilavuuden ja painon optimoinnin kannalta Gbl-n/s-sarjan vaunut ovat sopivampia jätteen kuljettamiseksi. Koska yhteen vaunuun ei mahdu lastaamaan enempää kuin 24 IBC-konttia, Gbl-n/s-sarjan vaunuilla saadaan optimaalisin hyötykuorma. Näitä vaunuja on Suomessa käytössä määrällisesti enemmän, joten myös niiden saatavuus on parempi.

VETURIT

Raiteilla käytössä olevat veturit ovat joko sähkö- tai dieselkäyttöisiä. Sähkövetureita ovat Sr1-, Sr2- ja Sr3-veturit. Sr1-veturit VR on hankkinut jo 1970-luvulla, ja uusimmat Sr3-veturit tulevat korvaamaan käytöstä poistuvat Sr1-veturit. Sr2- ja Sr3-veturit pystyvät molemmat vetämään noin 2 000 tonnia. Sr3-sähköveturit on varustettu dieselapumootoreilla, joilla se voi liikennöidä lyhyitä matkoja myös sähköistämättömällä radalla. Sr3-veturit otettiin koekäyttöön vuonna 2017. (Iikkanen & Haapala 2018, 10.)

Dieselveturien käyttö on vähentynyt rataverkon sähköistymisen myötä. Vuonna 2016 dieselvetureilla vedetty tavaraliikenteen vetosuorite oli vain 18 %. Dieselveturimallit ovat Dv12, Dv14, Dv16 ja Dv18. Dieselveturit ovat pääosin vanhaa mutta peruskorjattua kalustoa. Dieselvetureita käytetään pääosin vaihtovetureina ja Itä-Suomen sähköistämättömillä radoilla. Dieselvetureiden – kuten myös sähkövetureiden – junan vetämisen maksimipainoon vaikuttavat veturin teho ja radan geometria. Liikkeelle lähdössä hyötyä on myös veturin lähtövetokyvystä ja painosta. Dv12-veturilla voidaan vetää 800–1200 tonnin painoisia junia. Lisäämällä veturien määrää monikäytön maksimijunapaino voidaan laskea kertomalla vetureiden määrä. Uusi Dv18-veturi pystyy vetämään noin 2 000 tonnia painavan junan. Vuonna 2016 keskimääräinen dieselveturin vetämän junan paino, mukaan lukien veturin paino, oli 890 tonnia. (Iikkanen & Haapala 2018, 11.)

KUSTANNUSARVIO JUNAN KÄYTÖLLE

Kustannusarvion ja junakapasiteetin arvioimiseksi optimoimme junavaunun käytön sen tilavuuden mukaan ja valitsemme Gbl-n/s-vaunun, johon mahtuu 24 IBC-konttia. Yhden IBC-kontin painoksi arvioidaan 1,15 tonnia. IBC-konttien paino on siten 27,6 tonnia. Kun tyhjän junavaunun paino on noin 15,1 tonnia, yhden täyteen lastatun junavaunun paino on noin 42,7 tonnia. Kun yksi sähköveturi voi vetää noin 2 000 tonnia ja veturin omapaino on 83 tonnia (Sr2), täyteen lastattuja junavaunuja voidaan painon puolesta laittaa yhteen junaan 45 kappaletta.

$$\text{Maksimijunan pituus, vaunua} = (2\,000\,t - 83\,t) / ((24\,kpl \times 1,15\,t/m^3) + 15,1\,t) = 44,9$$

Jätettä saadaan mahtumaan yhteen junalliseen 1 922 tonnia. Arvioidun jätemäärän (200 000–500 000 t) kuljettamiseksi tarvitaan siten 105–260 täyttä junallista. Kustannusarvio kaiken jätteen pois kuljettamiseksi junalla voidaan laskea seuraavalla kaavalla (Iikkanen 2013, 28):

$$\text{Junan liikennöintikustannus} = \text{matka-aika (h)} \times (a1 + \text{vaunujen määrä} \times a2) + \text{matkan pituus (km)} \times (\text{veturien määrä} \times b1 + \text{vaunujen määrä} \times b2)$$

jossa

a1 = veturien aikakustannukset (€/h)*

a2 = vaunun aikakustannus (€/h)

b1 = veturin matkakustannus (€/km)

b2 = vaunun matkakustannus (€/km)

* Veturien aikakustannusten summa, kun junassa on useampia vetureita. Aikakustannus toista ja kolmatta veturia kohti on pienempi kuin yhtä veturia kohti (junassa vain yksi kuljettaja).

Kustannusarvion suorittamiseksi käytetään Liikenneviraston selvittämiä kustannuksia (Iikkonen 2013, 37–38) ja asetetaan perusmuuttajat. Sähköveturin aikakustannus on 235 €/tunti ja matkakustannus 1,39 €/km. Tavaravaunujen aikakustannus on 2,05 €/tunti ja sähkövetoisen vaunun matkakustannus 0,10 €/km. Hinnat eivät sisällä vaihtotoita. Aikakustannusten arvioimiseksi asetetaan junan nopeudeksi 60 km/h. Kun tiedämme tarvittavan junakapasiteetin, junan nopeuden ja kustannukset, voimme arvioida kustannuksia erilaisille etäisyyksille.

Taulukko 3. Kustannusarvio 45 vaunun junalle erilaisille etäisyyksille.

Etäisyys, km	Matka-aika, h	Junan kust., €	104 junan kust., €	260 junan kust., €	Kust. €/t
100	1,7	1 134,42	117 979,33	294 948,33	0,59
300	5,0	3 403,25	353 938,00	884 845,00	1,77
500	8,3	5 672,08	589 896,67	1 474 741,67	2,95
700	11,7	7 940,92	825 855,33	2 064 638,33	4,13
900	15,0	10 209,75	1 061 814,00	2 654 535,00	5,31

Arvio öljyisen jätteen kuljettamisesta erilaisille etäisyyksille on laskettuna taulukossa 3. Kustannusarvio sisältää vain junan käytön ja sen ajamisen. Muita kustannuksia ovat esimerkiksi mahdolliset veturin vaihdot, vaihtotyöt, lastaus ja purkaminen. Lisäksi maksetaan ratamaksu, joka on 0,1355 senttiä/bruttotonnikilometri sähkövetoiselta liikenteeltä (Väylävirasto 2019a).

Kustannusarvio on vain suuntaa antava, sillä todellisuudessa täysien junien kuljettamista rajoittaa esimerkiksi jätettä käsittelevien laitosten vastaanottokapasiteetti. Tämän vuoksi kustannusarviossa on esitetty myös paljon kauemmaksi kuin Etelä-Suomeen ulottuvia etäisyyksiä. Juna on kustannustehokas ratkaisu pitkillä matkoilla, ja kauemmaksi kuljetamalla voidaan vähentää Etelä-Suomen jätteen vastaanottoaikoja rasiin. Vertailuksi kuljetuskapasiteetista voidaan ottaa yksi täysperävaunuyhdistelmä, jonka kokonaismassa on 60 t ja joka kuljettaa hyötykuormaa keskimäärin 36,4 t (Ikonen ym. 2007, 51). Tällä keskimääräisellä määrällä täysperävaunuyhdistelmiä tarvittaisiin jätteen kuljettamiseksi noin 5 500–13 700.

Vertailuksi rautatiekuljetusten kustannusarviolle esitetään arvio jätteiden kuljettamisesta maantietä käyttäen. Arvio kumipyöräkuljetusten kustannuksista perustuu Väyläviraston julkaisuun Tavarain ajan arvo liikenteessä (Sirkkiä & Karhu 2019). Julkaisussa esitetyt kustannukset on laskettu infrastruktuuri-investointien kannattavuusarviointeihin ja pohjautuvat elinkeinoelämän haastatteluihin kustannuksista. Julkaisussa on määritelty

sekä määrällisiä että laadullisia hintoja erilaisille tavararyhmille. Tässä esitetystä arvioissa käytetään keskimääräisiä, määrällisiä kustannuksia – öljyinen jäte on bulkkitavaraa ja sitä on todella suuri määrä.

Arvio kuljetetuille tonnimäärille voidaan laskea seuraavalla kaavalla (Sirkiä & Karhu 2019):

$$\text{Ajan arvo (€/tonni/tunti)} \times \text{kuorma (t)} \times \text{toistuvuus} \times \text{käytetty aika,}$$

jossa

ajan arvo = 0,66 €/tonni/tunti

kuorma = 36,4 t (keskimääräinen täysperävaunun hyötykuorma)

toistuvuus = 5 500–13 700 (kuljetusmäärät jätteen kuljettamiseksi)

aika = 1 h (noin 60 km:n etäisyys lastauspaikasta; kesk. kuljetusnopeus 60 km/h).

Taulukko 4. Arvio öljyisen jätteen kuljetuskustannuksista kumipyöräkuljetuksina eri etäisyyksillä.

Etäisyys	Matka-aika, h	Yhden kuljetuksen kust., €	5 500:n kulj. kust., €	13 700:n kulj. kust., €	Kust. €/t
100	1,7	40,84	224 624,40	559 518,96	1,12
300	5	120,12	660 660,00	1 645 644,00	3,30
500	8,3	199,40	1 096 695,60	2 731 769,04	5,48
700	11,7	281,08	1 545 944,40	3 850 806,96	7,72
900	15	360,36	1 981 980,00	4 936 932,00	9,90

Yllä olevan taulukon kustannusarvio on suuntaa antava. Kustannuksiin voivat vaikuttaa monet asiat, joita taulukon arvioissa ei ole otettu huomioon. Sellaisia ovat esimerkiksi vaarallisen aineen kuljettamisesta aiheutuvat korkeammat kustannukset eri säädösten noudattamiseksi, polttoaineen hinta, verot, vaihtelevat työn kustannukset ja palveluntarjoajien erilaiset katetavoitteet.

Kustannusarvioista jätteen kuljettamisesta rautatiellä ja maantiellä nähdään, että rautatie on edullisempi vaihtoehto kuljettaa suuria määriä. Rautatien etuna ovat suuret volyymit ja pitkien matkojen kuljetukset. Hintoja vertaillaessa tulee muistaa, että yhden junan volyymiksi on laskettu 1 922 tonnia, joka vastaa 53:a täysperävaunullista. Vaikka juna kustannusarvioita vertaillaessa näyttää puolet halvemmalla ratkaisulta, sen käyttäminen volyymiltään pienissä tai matkoiltaan lyhyissä kuljetuksissa ei liene mielekäästä. Yksittäisten autojen järjestely on todennäköisesti siivouksen aloittamisen nopeuden kannalta sujuvampaa kuin junan ja siihen liittyvien keräys-, varastointi- ja käsittelytoimenpiteiden toteuttaminen.

ETELÄ-SUOMEN LIIKENNEPAIKAT

Etelä-Suomen alueella on 50 junien liikennepaikkaa. Niistä 18:lla vaihtotyöt ovat mahdollisia. Näillä liikennepaikoilla voidaan järjestellä ja siirrellä vaunuja ja junia. Se ei kuitenkaan tarkoita, että niillä voitaisiin lastata, purkaa tai varastoida nimenomaan öljyistä jätettä. Selvityksessä olevan jätteen määrä on huomattavan suuri, joten se vaatii infrastruktuurilta huomattavaa kapasiteettia.

Yksitoista liikennepaikkaa on välittömässä sataman läheisyydessä. Lisäksi kaksi liikennepaikkaa on lyhyen matkan päässä satamasta. Etelä-Suomessa rautateitä kulkee rannikon suuntaisesti vain Hangon ja Helsingin välillä. Helsingin itäpuolella rautateillä on neljä pistokohtaa rannikon tuntumaan. Näiden pistojen päässä on yhteensä seitsemän liikennepaikkaa, jotka kaikki tulevat satamaan tai sataman välittömään läheisyyteen ja joissa kaikissa vaihtotyöt ovat mahdollisia. Pistot Helsingin itäpuolella kohti rannikkoa tulevat Porvoon, Loviisan, Kotkan ja Haminan kohdalla. Raiteet tulevat satamaan myös Hangossa Hangon satamaan (2 liikennepaikkaa) ja Koverharin satamaan sekä Helsingissä Vuosaareen.

Muita, pienempiä satamia raiteiden läheisyydessä ovat Inkoon satama ja Kantvikin satama. Inkoon satamaa lähin liikennepaikka, jossa on mahdollista tehdä vaihtotöitä, on Karjaa (Raasepori) noin 22 kilometrin päässä (Google Maps 2020a). Inkoon liikennepaikka olisi lähempänä, mutta siellä ei voi suorittaa vaihtotöitä. Inkoon satama on yksityisesti omistettu, ja sen liikenne perustuu hakurahteihin – säännöllistä linjaliikennettä ei ole. Se on erikoistunut bulk-tavaran käsittelyyn ja varastointiin, ja sen vuotuinen liikennevolyyymi on noin miljoona tonnia. (Inkoon satama 2020.) Kantvikin satama on noin 7 kilometrin päässä Kirkkonummen liikennepaikalta (Google Maps 2020b). Kantvikin satama palvelee sataman läheisyydessä olevaa teollisuutta mutta myös yksittäisiä kappaletavaran tuojia ja viejiä. Sataman vuosittainen volyyymi on noin 200 alusta ja 850 000 tonnia tavaraa. (Kantvik Shipping 2018.)

Taulukossa 5 on esitetty Etelä-Suomen liikennepaikat, joissa voi suorittaa junien vaihtotöitä. Liikennepaikkoja on useilla paikkakunnilla. Öljyisen jätteen käsittelyä ja varastointia ei kuitenkaan voi kaikilla näillä liikennepaikoilla tehdä, ja siksi taulukossa on esitetty myös mahdolliset jätteen varastointi- ja käsittelypaikat. Nämä paikat ovat satamia liikennepaikojen läheisyydessä, ja ne on korostettu lihavoinnilla.

Jätteen käsittelyn turvallisuuden ja kustannusten vuoksi jätteiden turhaa liikuttelua tulee välttää. Siksi jätteet olisi – jos mahdollista – hyvä kerätä varastoitaviksi rannikon satamiin. Satamissa on pääsääntöisesti jo valmista infrastruktuuria varastointiin, koneellista kapasiteettia sekä vaativan logistiikan osaamista. Satamat toimivat myös loogisina vastaanottoaikoina Suomenlahdelta kerätylle öljyiselle jätteelle. Etelä-Suomen rannikolla on 10 satamaa, joihin on rautatieyhteys, tai joista rautatie on kohtuullisen matkan päässä.

Taulukko 5. Etelä-Suomen liikennepaikat, joissa voi suorittaa vaihtotöitä. Lihavoinnilla merkitty mahdolliset öljyisen jätteen varastointi- ja käsittelypaikat.

Liikennepaikka	Vaihtotyö- mahdollisuus	Kunta	Lastaus-, varas- tointipaikka
Hanko asema	K	Hanko	Hangon satama
Hanko tavara	K	Hanko	Hangon satama
Dynamiittivaihde	K	Hanko	
Lappohja	K	Hanko	Koverharin satama
Karjaa	K	Raasepori	
Kirkkonummi	K	Kirkkonummi	Kantvikin rahtisa- tama (n. 7 km)
Kauklahti	K	Espoo	
Kauniainen	K	Kauniainen	
Leppävaara	K	Espoo	
Pasila autoju- na-asema	K	Helsinki	
Vuosaari	K	Helsinki	Vuosaaren sata- ma
Sköldvik	K	Porvoo	Kilpilahden sa- tama
Loviisan satama	K	Porvoo	Loviisan satama
Kotka Mussalo	K	Kotka	Mussalon satama
Kotkan satama	K	Kotka	Kantasatama
Kotka tavara	K	Kotka	Hovinsaari / Hietanen
Kotka Hovinsaari	K	Kotka	Hovinsaari / Hietanen
Hamina	K	Hamina	Haminan satama

Kuvassa 5 on esitetty Etelä-Suomen liikennepaikat. Mukana ovat kaikki liikennepaikat. Vaaleansiniset pallot kuvan kartassa ovat liikennepaikkoja, vihreät liikennepaikan osia, violetit seisakkeita ja oranssit linjavaihteita. Kuvasta voi nähdä, kuinka raiteet kulkevat rannikon suuntaisesti Helsingin länsipuolella, mutta itäpuolella ne tekevät rannikkoa kohti vain pistoja.



Kuva 5. Etelä-Suomen rautatieliikennepaikat (kuva: Väylävirasto 2019b).

JUNAKULJETUSTEN VASTAANOTTOKYKY

Jätelaitoksia, jotka voivat ottaa jätettä vastaan junakuljetuksina, selvitettiin sekä sähköpostitse että soittamalla. Sähköpostikyselyyn pyydettiin tutkimusapua Ympäristöteollisuus ja -palvelut ry:ltä (YTP), joka välitti eteenpäin junakuljetuksiin liittyvän kyselyn. Kysely jaettiin yhdistyksen öljyisen jätteen käsittelyyn sitoutuneille valtakunnallisille jäsenille. Vastaukset saatiin kolmelta yritykseltä: STR Tecoil Oy, Lassila & Tikanoja Oyj (L&T) ja Fortum Waste Solutions (FWS).

Sähköpostivastauksista käy ilmi, että junan hyödyntäminen öljyisen jätteen kuljettamiseen Suomessa on hyvin marginaalista tai että sitä ei juurikaan tehdä. Vain yhdellä vastaajista (STR Tecoil) on Haminassa oma rautatieterminaali, ja se ottaa säännöllisesti vastaan junalla tuotua jätettä. STR Tecoil käsittelee käytettyjä voiteluöljyjä, joita se voi käsitellä vuosittain 60 000 tonnia. Terminaalissaan se pystyy käsittelemään bulkkikuormia, mutta konteissa tai vastaavissa kuljetusyksiköissä olevaa raaka-ainetta ei ole otettu vastaan. Muiden kuin bulkkitoimitusten vastaanottaminen vaatii erikoisjärjestelyitä. (Suomela 2020.)

FWS käsittelee muut kuin öljyiset maamassat (esim. öljyinen vesi, öljypuomit) Riihimäen laitoksessaan. Riihimäen käsittelylaitokselle ei voi toimittaa jätteitä rautatietä hyödyntäen. Laitokselle johtava rautatie on poistettu käytöstä. Riihimäen ratapiha-alueelta laitokselle on noin 10 kilometrin matka. Viimeinen osuus jätteiden tuonnista Riihimäen laitokselle pitäisi siis tehdä käyttäen kuorma-autoja. (Korja 2020.)

Öljyistä jätettä FWS ottaa vastaan Kuopion ja Porin Mäntyluodon käsittelylaitoksilla. Kuopion laitoksen vuosittainen kapasiteetti on 70 000 tonnia ja Porin vastaava 240 000 tonnia.

Näille vastaanottoaikoille ei ole koskaan tuotu jätettä junalla, joten täyttä varmuutta operaation toteuttamisen onnistumisesta ei ole. Junien käyttäminen jätteen kuljettamiseen ja siten jätteen vastaanottaminen on vastaajan sanoin ”periaatteessa” mahdollista. Saapuvan jätteen pitäisi olla tyhjennettävissä kuorma-auton lavalle, jolla se voitaisiin kuljettaa vastaanottoaikaan. Vastaanottoaikan kentälle tyhjentäminen ei ole suotavaa. Maape-
räpuolelle tulevan jätteen ”tulisi myös olla sijoitettavissa tavanomaisen/vaarallisen jätteen käsittelypaikalle”. (Korja 2020.)

L&T ei pysty vastaanottamaan jätettä junakuljetuksina. He tuottavat jätehuoltopalveluita kymmenellä alueterminaalilla, joista he operoivat koko Suomen laajuudelta. Nestemäisten öljyjakeiden vastaanottopisteet sijaitsevat Kellossa, Jyväskylässä ja Lahdessa. Laitosten nestemäisen öljyjätteen kokonaisvastaanottokapasiteetti on 60 000 tonnia. Öljyistä, pi-
laantunutta maata otetaan vastaan Kotkassa, Uudessakaupungissa, Välimaalla Oulun läheisyydessä ja Varkaudessa. Jätteiden kuljetukset hoidetaan maanlaajuisesti kattavalla säiliöajoneuvokalustolla sekä muilla ajoneuvoilla. Käytössä on myös alihankkijaverkosto, joka täydentää pitkien kuljetusten kapasiteettia. (Liukkunen 2020.)

L&T:n vastaus kuvastaa hyvin raideliikenteen käytön valmiuksia jätteiden kuljettamisessa ja vastaanottamisessa: ”Rautatieyhteyet tämän kaltaisia jätejakeita käsitteleviin laitoksiin ovat hyvinkin heikot.” Valtakunnallisesti operoivien jättepalveluiden tarjoajien mahdollisuus vastaanottaa jätettä junalla on siis huono. (Liukkunen 2020.)

Sähköpostikyselyiden lisäksi raideyhteyksiä laitoksille selvitettiin 21 jätteenpolttolaitoksen osoitetietoja ja internetin karttapalveluita hyödyntäen. Mikäli laitokselle ei mennyt suoraa yhteyttä, arvioitiin lähintä etäisyyttä radasta. Tämän perusteella voitiin arvioida, että laitoksia, joihin voidaan ottaa jätettä vastaan junalla, on hyvin vähän. Etäisyyksien arvioinnin perusteella tehtiin lyhyt soittokierros muutamiin laitoksiin. Sen tarkoituksena oli selvittää, ovatko laitokset hyödyntäneet rautatietä jätteiden kuljettamisessa, ja sitä myöten löytää tälle selvitykselle merkitykselliset laitokset.

Soittokierroksen tulos oli heikko, sillä junien käyttäminen jätekuljetuksissa aiheutti vastaajissa lähinnä ihmetystä. Junaraiteiden läheisyys ei tarkoita, että junia olisi hyödynnetty jätteiden kuljettamisessa tai että raiteiden hyödyntämistä olisi välttämättä pohdittu lainkaan. Syy tähän lienee kuitenkin looginen. Selvityksessä olevan jätemäärän koko on todella suuri, eivätkä normaalit jätelaitosten käsittelemät määrät vaadi junan kaltaisiin kapasiteetteihin yltävää kuljetuskapasiteettia. Jätelaitoksilta vaadittaisiin huomattavaa käsittely-, varastointi- ja vastaanottokykyä selvityksessä olevalle jätemäärälle. Jätelaitokset eivät ole varautuneet junalla tehtävien kuljetusten käsittelyyn, koska se ei ole heille normaalin toiminnan rajoissa olevaa toimintaa.

KULJETTAMISEEN VAADITUT ASETUKSET

Vaarallisten aineiden kuljettamisesta on määrätty tarkasti huomioiden muun muassa vaarallisen aineen turvallinen kuljettaminen, osapuolten velvollisuudet, aineen jäljitettävyys sekä yhteisön turvallisuus. Vaarallisten aineiden kuljettamisesta rautateillä on säädetty valtioneuvoston toimesta. Asetuksissa on esitetty velvollisuudet kuljetuksen eri osapuolille turvallisen kuljettamisen toteuttamiseksi. Toimitusketjun osapuolet ja heidän tärkeimmät (mutta eivät täydelliset) velvollisuutensa ovat valtioneuvoston asetuksen vaarallisten aineiden kuljetuksesta rautatiellä (13.3.2002/195) mukaan seuraavat:

Lähtäjän velvollisuudet:

- Annettava kuljetuksen suorittavalle tarvittavat tiedot kuljetuksen suorittamiseksi. Tietojen tulee olla jäljitettävät. Tarvittavat asiakirjat ovat rahtikirja tai muu lähetyskirja sekä muut asiakirjat, luvat, hyväksynät, ilmoitukset ja todistukset. Lähtäjän asiakirjoista lisää luvussa Siirtoasiakirja.
- Käytettävä vain sellaisia säiliöitä, jotka on hyväksytty ja soveltuvat kyseessä olevan vaarallisen aineen kuljetukseen sekä jotka on merkitty säännösten mukaisesti.
- Jos lähettäjä käyttää muiden palveluita, hänen tulee silti varmistua riittävällä tasolla siitä, että lähetys täyttää kulloinkin kyseessä olevan VAK-lain säädökset ja vaatimukset. Lähettäjä saa kuitenkin luottaa toisten osapuolien antamiin tietoihin.

Lisäksi kuljetuksen suorittajan tai liikkuvan kaluston kuljettajan on lähtöpaikalla varmistettava, että

- lähettäjän luovuttamia vaarallisia aineita saa kuljettaa rautateillä
- lähettäjä luovuttaa liikenne- ja viestintäministeriön määräyksissä vaaditut tiedot kuljetukseen annettavista vaarallisista aineista ja että rahtikirjaan on liitetty vaadittavat liitteet
- silmämääräisessä tarkistuksessa vaunuissa ja kuormassa ei ole vuotoja, murtumia tai muita vikoja ja että niistä ei puutu varusteita
- säiliöiden määräaikainen tarkistus aika ei ole umpeutunut
- vaunuja ei ole lastattu ylikuormaan
- vaunuihin on kiinnitetty VAK-laissa määrätyt suurlipukkeet, merkit ja oranssikilvet
- rataverkon haltijalla on kuljetuksen aikana esteetön ja nopea pääsy junan kokoonpanon tietoihin
- liikenne- ja viestintäministeriön määräysten mukaiset kirjalliset turvallisuusohjeet on toimitettu liikkuvan kaluston kuljettajalle
- kirjallisissa turvallisuusohjeissa määrätyt varusteet ovat veturissa.

Kuljettajan on tutustuttava kirjallisiin turvallisuusohjeisiin. Kuljetuksen suorittaja voi tietyissä tapauksissa luottaa muiden osapuolien antamiin tietoihin. Mikäli kuljetuksen suorittaja havaitsee puutteita tai laiminlyöntejä, hän ei saa toimittaa kuljetusta eteenpäin

ennen kuin puutteet ja viat on korjattu. Kuljetuksen suorittajan tulee antaa liikkuvan kaluston kuljettajalle tiedot junassa olevista vaarallisista aineista ja niiden sijainnista, kun taas tiedot vaihtotyötä varten toimittaa vaihtotyön suorittava yritys. (Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta rautatiellä 9. §.)

Asetuksen 10. pykälän mukaan

- vastaanottaja ei saa kieltäytyä ottamasta lähetystä vastaan kuin vain pakottavista syistä
- kuorman purkamisen jälkeen vastaanottajan on varmistettava, että häntä koskevat säädökset on täytetty (vaunun tai kontin saa palauttaa tai ottaa uudelleen käyttöön vasta, kun säädökset on täytetty)
- mikäli vastaanottaja käyttää muiden palveluita, hänen on varmistuttava, että säädetyt vaatimukset on täytetty.

Kuljetukseen osallistuvia osapuolia ovat myös kuormaaja, pakkaaja, säiliön, irtotavara-vaunun ja irtotavarakontin täyttävä, säiliökontin, UN-säiliön ja säiliövaunun haltija sekä kuorman purkaja. Heille jokaiselle on osoitettu velvollisuudet valtioneuvoston asetuksessa vaarallisten aineiden kuljetuksesta rautatiellä. Velvollisuuksissa korostetaan turvallisen kuljettamisen suorittamista, ja velvollisuuden alaisen henkilöstön tulisi tutustua asetuksiin tarkemmin. Erittelemättä velvollisuuksia tarkemmin nyrkkisääntönä voidaan pitää seuraavia valtioneuvoston asetukseen vaarallisten aineiden kuljetuksesta rautatiellä (11–16. §) pohjautuvia ohjeita:

- Varmista tiedonkulku – tiedä itse, mitä käsittelet, ja välitä tieto eteenpäin toimitusketjussa.
- Jos et tiedä tai olet epävarma, ota selvää.
- Käytä vain puhtaita, ehjiä ja tarkastettuja säiliöitä, pakkauksia ja koneita.
- Merkitse pakkaukset, säiliöt ja vaunut oikein suurkilvin ja lipukkein.
- Tutustu turvallisuusohjeisiin ja pidä ne hallussasi.

SIIRTOASIAKIRJA

Vaarallisen aineen lähettäjän velvollisuuksiin kuuluu antaa kuljetuksen suorittajalle kuljetuksen suorittamista varten tiedot kuljetuksesta siten, että tiedot voidaan jäljittää. Lisäksi tulee antaa rahtikirja tai muu lähetyskirja sekä muut dokumentit, kuten hyväksynnät, luvat, ilmoitukset ja todistukset. (Valtioneuvoston asetus jätteistä 19.4.2012/179, 8. ja 24. §.)

Jätelaki (17.6.2011/646) määrittää jätteen siirtämisessä vaadittavaksi asiakirjaksi siirtoasiakirjan. Siirtoasiakirjasta on määrätty jätelain 121. pykälässä seuraavasti: *”Jätteen haltijan on laadittava siirtoasiakirja vaarallisesta jätteestä, sako- ja umpikaivolietteestä, hiekan- ja rasvanerotuskaivojen lietteestä, rakennus- ja purkujätteestä ja pilaantuneesta maa-aineksesta, joka siirretään ja luovutetaan 29 §:ssä tarkoitetulle vastaanottajalle. Siirtoasiakirjassa on ol-*

tava valvonnan ja seurannan kannalta tarpeelliset tiedot jätteen lajista, laadusta, määrästä, alkuperästä, toimituspaikasta ja -päivämäärästä sekä kuljettajasta. Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä siirtoasiakirjaan merkittävistä tiedoista.”

Jätettä ei voi kuljettaa ilman, että jollakin osapuolella ei olisi hallussaan siirtoasiakirjaa. Lähettäjän on laadittava siirtoasiakirja ja annettava se jätteen kuljettajalle. Jätteen kuljettajan on pidettävä siirtoasiakirja kuljetuksen mukana, niin että viranomaisen tarvitessa dokumenttia se on pystyttävä esittämään. Kuljettaja luovuttaa siirtoasiakirjan jätteen vastaanottajalle, joka allekirjoituksellaan vahvistaa jätteen määrän ja sen vastaanoton käsiteltäväksi. Jätteen vastaanottajan on lähetettävä allekirjoitetun siirtoasiakirjan kopio takaisin lähettäjälle. Jätettä ei saa luovuttaa toimitusketjussa eteenpäin taholle, jota ei ole rekisteröity jätehuoltorekisteriin. (Valtioneuvoston asetus jätteistä; Ympäristö 2013).

Öljyisen maa-aineksen ja öljy-vesiseoksen siivoamisessa tämä tarkoittaa, että siirtoasiakirjan laatii siivouksesta vastaava jätteen lähettäjä eli öljyntorjuntaviranomainen ennen jätteen kuljetukseen antamista. Öljyntorjuntaviranomainen onnettomuustilanteesta vastuun ottaneena on jätteen haltija, kunnes se on vastaanotettu loppuvastaanotto paikassa.

Siirtoasiakirja voi olla vapaamuotoinen kirjallinen, fyysinen tai sähköinen asiakirja. Se voidaan tarvittaessa yhdistää rahtikirjaan tai muuhun käytössä olevaan kuljetusasiakirjaan. Siirtoasiakirjassa tulee kuitenkin olla seuraavat tiedot (Ympäristöministeriö 2012):

- 1) ”jätteen tuottajan tai muun jätteen haltijan, kuljettajan ja vastaanottajan nimi ja yhteystiedot (nimi, käyntiosoite, puhelinnumero, sähköpostiosoite);
- 2) jätteen siirron ajankohta sekä alkamis- ja päättymispaikka;
- 3) jäteluettelon mukainen jätteen nimike sekä kuvaus jätelajista;
- 4) jätteen määrä (massa tai jollei se ole mahdollista, tilavuus);
- 5) jätteen haltijan vahvistus annettujen tietojen oikeellisuudesta;
- 6) jätteen siirron päätyttyä jätteen vastaanottajan vahvistus jätteen vastaanotosta mukaan lukien tiedot vastaanotetun jätteen määrästä.”

Näiden tietojen lisäksi vaarallisen jätteen siirtoasiakirjoissa tulee erikseen mainita myös seuraavat tiedot (Ympäristöministeriö 2012):

- 1) ”jätteen koostumus, olomuoto ja pääasialliset jätteen vaaraominaisuudet (ns. H-tunnukset jäteasetuksen liitteen 3 mukaisesti);
- 2) jätteen pakkaus- ja kuljetustapa;
- 3) suunniteltu jätteen käsittelytapa.”

Siirtoasiakirjan laadinnalla varmistetaan jätteen kuljetuksen koko ketju haltijasta vastaanottajaan. Tällä pyritään ehkäisemään jätteen laitonta käsittelyä. Jokainen osapuoli jätteen käsittelyssä joutuu vahvistamaan jätteen siirtymisen omalla vahvistuksellaan. Osapuolet ovat jätteen haltija, kuljettaja ja vastaanottaja. Siirtoasiakirjoja tulee laatia vähintään kaksi

kappaletta. Ne tulevat jätteen vastaanoton jälkeen täydennettyinä sekä jätteen haltijan että vastaanottajan säilytettäväksi vähintään kolmen vuoden ajaksi. Siirtoasiakirjan voi säilyttää sähköisessä muodossa. (Ympäristöministeriö 2012.)

ONNETTOMUUS KULJETUKSEN AIKANA

Traficom (2019a) määräyksen mukaisesti vaarallisen aineen käsittelyssä tulee noudattaa varovaisuutta. Mikäli tapahtuu onnettomuus, siitä on raportoitava viipymättä mutta viimeistään viiden päivän kuluttua tapahtumasta laatimalla onnettomuusraportti Traficomiin ja Onnettomuustutkintakeskukseen. Raportointi on tehtävä, mikäli onnettomuus tapahtuu vaarallisen aineen kuormauksen, kuljetuksen tai purkamisen tai säiliön, irtotavaravaunun tai -kontin täyten yhteydessä. Raportointivastuu perustuu määräykseen vaarallisten aineiden kuljettamisesta rautateillä. Lomakkeen voi täyttää sähköisesti Traficom internetsivuilla. Mikäli tämä ei ole mahdollista, raportin voi laatia vapaamuotoisesti ja lähettää sähköpostilla osoitteeseen rautatieturvallisuus@traficom.fi. Vapaamuotoiseen ilmoitukseen tulee sisällyttää vähintään seuraavat tiedot:

- kuvaus tapahtuneesta onnettomuudesta tai vaaratilanteesta
- tapahtuman paikka ja aika
- tapahtumatyyppi
- osalliset tapahtumassa
- arvioitu syy tapahtumalle
- tilanteesta aiheutuneet vahingot ja seuraukset
- asiaan liittyvä yhteyshenkilö.

YHTEENVETO

Juna on kustannustehokas vaihtoehto suurten jätemäärien kuljettamiseksi, ja sillä voidaan kuljettaa suuria määriä jätettä tehokkaasti pitkiä matkoja. Jätteiden junakuljetusten ongelmat pelkistyvät kahteen ongelmaan: massiivinen kapasiteetti ja saavutettavuus.

Junan maksimikapasiteetti voi ylittää tai täyttää useiden jätteen vastaanottajien kapasiteetin, ja siksi jätettä ei välttämättä voida vastaanottaa. Tätä ongelmaa voinee lieventää – sikäli kuin se logistisesti on järkevää ja mahdollista – kuljettamalla jätteitä kaukana oleville käsittelypaikoille ja jakamalla juna matkan varrella pienempiin osiin. Kauemmaksi öljyonnettomuuden tapahtumapaikasta kuljettamalla voidaan tasata vastaanottajien käsittelytaakkaa. Junan jakamisella taas kuorma- ja vastaanotokapasiteetit saadaan kohtaamaan.

Suurempi ongelma on jätteenkäsittelijöiden kyky vastaanottaa junalla tulevaa jätettä. Selvityksen perusteella vain hyvin harva jätteenkäsittelijä voi vastaanottaa jätettä junalla. Vielä harvemmalla on siitä kokemusta tai he tekevät sitä säännöllisesti. Tulee huomata, että selvityksessä etsittiin jätteenkäsittelijöitä, joilla raiteet tulevat vastaanottopaikalle saakka.

Sellaisia on hyvin vähän. Jätteen kuljettamiseen junalla vastaanottajien läheisyyteen taas on suuremmat mahdollisuudet, mutta silti se on vähän käytetty jätteen vastaanottamisen muoto. Kumipyöräkuljetukset ja niihin liittyvä toiminta on hallitseva operoinnin muoto, johon tulisi tukeutua lähes joka tapauksessa, vaikka junia hyödynnettäisiinkin jätteiden kuljettamisessa. Junakuljetuksilla jätemäärää voisi jakaa tasaisemmin jätteenkäsittelijöiden kesken, kauemmaksi rannikolta ja onnettomuuspaikalta, ja viimeisten kilometrien siirron voisi tehdä kuorma-autoilla.

Kaluston saatavuus lastaukseen, purkuun ja kuljettamiseen on hyvä. Junan lastinkäsittelyä voidaan tehdä normaalilla logistiikan lastauskalustolla. Junavaunuja on saatavilla erilaisia malleja. Niiden saatavuudesta vastaa Suomessa pääsääntöisesti vain yksi yritys, VR.

Öllyisen jätteen käsittely, lastaus ja varastointi on selvityksen mukaan parasta tehdä etelärannikon satamissa, koska niihin kulkevat raiteet ja niissä hyödynnetään rautatilogistiikkaa päivittäin. Satamissa on valmiina sopivaa infrastruktuuria, tilaa, kalustoa ja vaarallisten aineiden käsittelyn osaamista, ja ne ovat öljyn kerääjille sopivia tukikohtia tyhjentää mereltä kerätty öljyinen jäte. Satamia on etelärannikolla suhteellisen tasaisin välimatkoin koko länsi–itäleveydellä.

Vaarallisten jätteiden kuljettamisesta raiteilla on säädetty. Säädökset ovat perusteellisia ja ohjaavat turvalliseen ja vastuulliseen kuljetusten hoitamiseen. Säädökset ottavat huomioon koko kuljetusketjun lähettäjistä vastaanottajaan saakka ja sisältävät roolit jokaiselle vaarallisen jätteen kuljettamiseen osallistuvalla. Säädöksissä on ohjeistettu myös kuljetuksen aikana tapahtuvien onnettomuuksien varalle. Seuraamalla säädöksiä kuljetusten tekeminen rautateitä hyödyntäen on turvallista.

Yhdellä täyteen lastatulla junalla voidaan korvata noin 52 täysperävaunullista kuorma-autoa. Selvityksessä arvioidun jätemäärän (200 000–500 000 tonnia öljyistä jätettä) kuljettamiseksi vaaditaan 105–260 täyteen lastattua junaa. Kuorma-autoilla kuljetettuna jätemäärä vaatisi 5 500–13 700 täysperävaunullisen kuorma-auton lastia. Junan ja vastaanottopaikkojen kapasiteetit huomioon ottaen käytännöllisin ratkaisu käyttää junia massiivisen öljyvuodon jätteen kuljettamiseksi on yhdessä muiden kuljetusmuotojen kanssa. Jätettä kuljetettaisiin maantieajoneuvoilla lähimpiin vastaanottopaikkoihin ja junilla kauempana sijaitseviin vastaanottopaikkoihin. Peruskustannuksiltaan juna on selvityksen mukaan noin puolet halvempi vaihtoehto jätteiden kuljettamiseksi.

Junilla jätettä voisi viedä tarpeen ja mahdollisuuksien mukaan käsiteltäväksi myös ulkomaille lähialueille, mikäli jätteen määrä tai laatu eivät vastaa Suomessa olevaa käsittelykapasiteettia. Juna on pitkillä matkoilla kustannustehokas ja ekologinen vaihtoehto kuljettaa suuria määriä. Voiko öljyistä jätettä kuljettaa ja voiko sitä käsitellä esimerkiksi Pohjois-Ruotsissa tai Venäjällä – se pitää selvittää erikseen. Venäjä on logistisesti lähellä ja väestömäärältään

suurempi, mikä indikoi suurempaa jätteen käsittelyinfrastruktuurin kapasiteettia. Suurten massojen öljyonnettomuuden tapahtuessa Suomenlahdella myös öljyn kerääminen suoraan toisen valtion alueelle voi olla järkevää.

Selvityksen tuloksena voidaan sanoa, että junan käyttäminen massiivisen Suomenlahden öljyonnettomuuden jätteiden kuljetuksessa on mahdollista. Sitä puoltavat muun muassa junakaluston saatavuus, satamien sijainnit rannikolla ja niiden valmis infrastruktuuri, lastausmahdollisuudet ja -kalusto, osaaminen ja raideyhteydet, olemassa olevat säädökset sekä kustannustehokkuus. Junan etuja ovat myös suuri lastauskapasiteetti, jota käyttämällä voidaan helpottaa lähimpien jätteenkäsittelijöiden painetta käsitellä kaikki jäte – olettaen, että jätettä aletaan heti käsitellä rannikon laitoksissa. Junan käytön ongelmana tosin on heikko vastaanottokyky. Puollettavin ratkaisu on hybridiratkaisu, jossa juna muodostaisi toimitusketjun pisimmän vaiheen ja jätteen jakelu vastaanottopaikalle tehtäisiin kuorma-autoin.

LÄHTEET

Google Maps. 2020a. Reittiohjeet. Karjaan rautatieasema – Inkoon satama. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.google.com/maps/dir/Karjaan+Rautatieasema,+Alings%C3%A5sinkatu,+Karjaa/Inkoon+satama,+Unnamed+Road,+Inkoo/@60.0742043,23.6705401,11z/data=!3m1!4b1!4m14!4m13!1m5!1m1!1s0x468da595848cf433:0xe8110da6d8dab3df!2m2!1d23.6640789!2d60.0688718!1m5!1m1!1s0x468da20ca50f6493:0x2b6012b774511be9!2m2!1d23.9206801!2d60.0154721!3e0.>

Google Maps. 2020b. Reittiohjeet. Kirkkonummi – Kantvik Shipping. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.google.com/maps/dir/Kirkkonummen+asema/Oy+Kantvik+Shipping+Ltd,+Sokeritehtaantie+20,+02460+Kantvik/@60.1018223,24.3780235,13z/data=!4m14!4m13!1m5!1m1!1s0x468d8d91ee406b9b:0xfda9f1a001a0515!2m2!1d24.4395705!2d60.119675!1m5!1m1!1s0x468d8dfd51427eed:0x8eb392009614d7bc!2m2!1d24.3771925!2d60.0850149!3e0.>

Hakala, E. 2006. Lastaus- ja purkaussuunnitelma öljyonnettomuudesta aiheutuvan öljyn kuljetuksiin. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Iikkanen, P. 2013. Rautatieliikenteen kustannusmallit. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 15. Helsinki: Liikennevirasto. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lts_2013-15_rautatieliikenteen_kustannusmallit_web.pdf.

Iikkanen, P. & Haapala, S. 2018. Rautatieliikenteen käyttövoimat tavaraliikenteessä. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 16/2018. Helsinki: Liikennevirasto. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts_2018-16_rautatieliikenteen_kayttovoimat_web.pdf.

Ikonen, M., Palkov, A. & Viljanen, K. 2007. Raskaiden ajoneuvojen omamassat. Selvitys mahdollisuudesta lisätä kantavuutta. Turun ammattikorkeakoulun puheenvuoroja 37. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.motiva.fi/files/951/raskaiden-ajoneuvojen-omamassat----selvitys-mahdollisuuksista-lisata-kantavuutta.pdf>.

Inkoon satama. 2020. Inkoo Shipping Oy Ab. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.inkooshipping.fi/>.

Jätelaki 17.6.2011/646.

Kantvik Shipping. 2018. Internetsivut. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.inkooshipping.fi/oy-kantvik-shipping-ltd>.

Korja, A. 2020. Sähköpostikeskustelu. Fortum Waste Solutions Oy.

Liukkunen, H. 2010. Sähköpostikeskustelu. Lassila & Tikanoja Oyj.

Sirkiä, A. & Karhu, M. 2019. Tavarajan arvo liikenteessä. Väyläviraston julkaisuja 27/2019. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf12/vj_2019-27_tavarajan_ajan_web.pdf.

Suomela, K. 2020. Sähköpostikeskustelu. STR Tecoil Oy.

SÖKÖSaimaa. 2018. Maakuljetusten järjestäminen. Vihko 15. SÖKÖSaimaa-manuaali. Öljyntorjunnan toimintamalli Saimaan syväväylälle. Xamk Kehittää 42. Kotka: Kaakois-Suomen ammattikorkeakoulu. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/166112/sokosaimaa_vihko_15.pdf?sequence=20&isAllowed=y.

Traficom. 2019a. Vaarallisten aineiden rautatiekuljetukset. Onnettomuusraportointi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.traficom.fi/fi/liikenne/liikennejarjestelma/vaarallisten-aineiden-rautatiekuljetukset>.

Traficom. 2019b. Avoin data. Saatavissa: <https://www.traficom.fi/fi/tilastot-ja-julkaisut/avoin-data>.

Valtioneuvoston asetus jätteistä 19.4.2012/179.

Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta rautatiellä 13.3.2002/195.

VR Transpoint. 2020. Kalustokuvasto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.vrtranspoint.fi/fi/vr-transpoint/asiakkaan-opas/kalusto/>.

Väylävirasto. 2019a. Ratamaksu. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://vayla.fi/ammattiliikenne-raiteilla/rataverkon-kaytto/ratamaksu>.

Väylävirasto. 2019b. Verkkoselostus 2019. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://julkinen.vayla.fi/webgis-sovellukset/karttapalvelu/index.html?locale=fi&config=verkkoselostus_2019.

Ympäristö. 2013. Jätteiden keräys ja kuljetus Suomen sisällä. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Luvat_ilmoitukset_ja_rekisterointi/Jatteiden_kerays_ja_kuljetus_Suomen_sisalla.

Ympäristöministeriö. 2012. Siirtoasiakirja. Muistio 24.5.2012. Päivitetty 11.6.2014. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B3D-1D2E64-CFB4-495B-B5D2-4187EB8F0C63%7D/105968>.

LOGISTIIKKAPISTEIDEN KENTTÄ- TIEDUSTELU SÖKÖSUOMEN- LAHTI-HANKKEESSA

Elias Altarriba (2020)

Suuren kokoluokan merellinen öljyonnettomuus aiheuttaisi Suomenlahdella hyvin todennäköisesti rannikon saastumisen öljystä useiden satojen kilometrien matkalta. Pahimmillaan öljy voi ajautua vieläkin laajemmalle alueelle. Rikkinainen, saaristoinen rannikko on työläs puhdistettava. Erityisesti säätilan ollessa haastava veteen vuotaneen öljyn rajaamista puomituksin pois rannoilta ei todennäköisesti ole mahdollista toteuttaa pitävästi. Itämeren mataluus käytännössä estää öljyä hajottavien kemikaalien tehokkaan ja tarkoituksenmukaisen käytön. Tämä merkitsee, että Suomenlahden rannikon öljyntorjuntavalmiutta kehitettäessä huomiota on kiinnitettävä merkittävästi likaantuneiden rantojen puhdistamiseen, mikä siis käytännössä toteutetaan keräämällä öljyinen jäte pois luonnosta.

Rantojen puhdistaminen alkaa vasta siinä vaiheessa, kun merellä mahdollisesti vapaasti liikkuvat öljylautat on saatu hallintaan ainakin siten, että ne eivät pääse sotkemaan puhdistettuja rantoja enää uudestaan. Rantojen puhdistaminen on suuri operaatio, ja puhdistuksen yhteydessä syntyvän öljyisen jätteen määrä riippuu vahvasti rannan likaisuusasteesta ja rantatyyppistä. Öljyisiä kallioita voidaan pestä, mutta mutaiseen rantaan ajautunut öljy vaatii todennäköisesti maakerrosten poistamista laajalta alueelta. Työtä joudutaan tekemään niin käsin kuin koneilakin. Osa rannoista puhdistetaan maalta käsin, mutta joihinkin rantoihin voi olla helpompi päästä työlautan avulla meren puolelta. (Halonen 2007; SÖKÖ 2011; SÖKÖSaimaa 2018.)

Öljyinen jäte on kuljetettava jätteenkäsittelylaitoksiin, jotka kykenevät ottamaan vastaan öljyistä jätettä. Vastaanottokapasiteetti ei todennäköisesti ole riittävä, minkä vuoksi öljyä joudutaan välivarastoimaan tähän tarkoitukseen valituille ja valmistelluille kentille. Suurten jätemäärien kuljettaminen likaantuneilta rannoilta käsittelylaitoksille vaatii hyvin toimivan logistiikkaketjun. Öljyntorjuntaoperaation ennakoivalmisteluina, SÖKÖ-hankkeiden yhtenä tuotoksena, koko rannikko saaria myöten on jaettu kilometrin mittaisiin lohkoihin helpottamaan rantojen puhdistuksen koordinointia. Rannikolta on valittu myös logistisia pisteitä kuljetustarpeita ajatellen. (Halonen 2007; SÖKÖ 2011; SÖKÖSaimaa 2018.)

Logistisista pisteistä keräyspiste sijaitsee keräystyömaalla. Sen sijainnin määrittää työmaan johtaja kullekin työmaalle tarkoituksenmukaisella tavalla. Parhaimmillaan jäte saadaan

kuljetusyksiköihin jo keräystyömaalla, mutta käytännössä tämä on mahdollista vain harvoin, kun otetaan huomioon luonnontilaisten rantojen määrä ja alueen liikenneinfrastruktuurin puute. Käytännössä jäte on usein siirrettävä keräystyömaalta käsipelillä tai mönkijöitä tms. käyttäen lähistöllä sijaitsevaan kuljetuspisteeseen, missä jäte sijoitetaan kuljetusyksiköihin odottamaan kuljetusta eteenpäin. Pienten mökkiteiden päissä sijaitsevat kuljetuspisteet vaativat käytännössä aina alueen laajentamista, maaperän vahvistamista ja todennäköisesti myös tiestön vahvistamista ennen niiden ottamista käyttöön. Erityisesti kelirikkoaika tuottaa vielä lisää haasteita. Mahdollista on, että maantien varteen on perustettava lisää kuljetuspisteitä vastaanottamaan mökkiteiden kautta tuotavia kuljetusyksiköitä, jotka odottavat jatkokuljetuksia käsittelylaitoksille tai välivarastointiin. Mikäli alueen puhdistamisen taktiikaksi on valittu mereltä käsin tapahtuva operaatio, kuljetusketju luonnollisesti poikkeaa edellä esitetystä jonkin verran. (Halonen 2007; SÖKÖ 2011; SÖKÖSaimaa 2018.)

Myös aiemmissa SÖKÖ-hankkeissa on kartoitettu logistiikkapisteitä (Halonen 2007; Pynnönen 2010). SÖKÖ I -hankkeessa Kymenlaakson pelastuslaitoksen vastuualueelta valittiin logistiikkapisteiksi soveltuvat paikat. Niiden tiedot on viety BORIS 2.0 -tilannekuvajärjestelmään kuitenkin vaillinaisesti johtuen siitä, että BORIS 2.0 on otettu käyttöön SÖKÖ I -hankkeen päättymisen jälkeen. SÖKÖ II -hankkeessa vastaava kartoitus on tehty Itä- ja Länsi-Uudenmaan sekä Helsingin pelastustoimen vastuualueille. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen alkaessa BORIS 2.0 -tietokantaan on tallennettu tiedot 1 247 logistisesta pisteestä, joiden tietosisältö on hyvin vaihteleva. SÖKÖSuomenlahti-hankkeessa tämä tietoaaineisto käytiin läpi ja päivitettiin ajan tasalle.

Logistiikkapisteiden tietosisällön päivittämiseksi jokainen piste tiedusteltiin käyttäen apuna ajantasaista karttadataa, ilmakuvia ja muuta kohteesta saatavilla olevaa tietoa sekä käymällä mahdollisuuksien mukaan paikan päällä. Suurimmassa osassa pisteistä on päästy käymään myös paikan päällä. Kentätiedustelu rannikolla aloitettiin Kymenlaakson pelastuslaitoksen vastuualueen osalta syksyllä 2018 ja saatiin valmiiksi keväällä 2019. Talvella tiedustelua ei lumitilanteen vuoksi käytännössä kannata tehdä, minkä vuoksi tiedustelut painottuvat käytännössä kevääseen ja syksyyn. Keväällä 2019 myös Helsingin pelastustoimen vastuualue on tiedusteltu. Syksyllä 2019 siirryttiin Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen vastuualueelle, ja keväällä 2020 on tiedusteltu Länsi-Uusimaa. Yhteensä kelpuutettuja ja BORIS 2.0 -tilannekuvajärjestelmään tallennettuja logistisia pisteitä on 1 545. Niistä 111 sijaitsee ilman maantieyhteyttä olevissa saarissa.

Jokaisesta pisteestä on luotu pdf-muotoinen kohdekortti, jossa pisteen keskeiset ominaisuudet esitellään sanallisesti, kartalla ja kuvina. Kohdekortti tallennetaan BORIS 2.0 -tilannekuvajärjestelmään, mutta pdf-muoto mahdollistaa kortin avaamisen joustavasti myös monilla muilla tietojärjestelmälaitteilla. Tämä tuo usein käytännössä kaivattua joustavuutta datan käsittelyyn ja hyödyntämiseen, sillä maastossa toimintaa ei voi perustaa internetyhteyden varaan. Lisäksi kohdekortti voidaan helposti lähettää vaikkapa sähköpostilla muille

alueelle tuleville yksiköille tai henkilöille, jolloin kohteesta saadaan oleelliset tiedot, vaikka käyttäjällä ei olisikaan pääsyä BORIS 2.0 -tietojärjestelmään.

Suurin osa logistisista pisteistä sijaitsee lähellä rantaa alueilla, joille johtavat vain mökkitiet. Suuren kokoluokan logistiikkaoperaatiolle tämä on merkittävä haaste. Käytännössä logististen pisteiden käyttöönotto vaatii aina ennakkovalmistelua. Pisteelle on raivattava tilaa yleensä kaatamalla metsää ja tasoittamalla maata sekä varmistamalla maaperän kantavuus raskaita ajoneuvoja varten. Vasta tämän jälkeen voidaan toteuttaa logistisen pisteen suojaustoimenpiteet öljyisen jätteen siirtelemiseksi. Myös tien kantavuuteen on kiinnitettävä huomiota erityisesti kelirikkokaudella. Lisäksi on ratkaistava tien mahdollinen leventäminen, ohituspaikkojen rakentaminen ja muut liikennejärjestelyasiat. Joillakin alueilla voi olla järkevää rakentaa uusia tienpätkiä rannan suuntaisesti yhdistämään mökkiteitä toisiinsa, jolloin mökkiteistä voidaan tehdä yksisuuntaisia sujuvoittamaan liikennettä.

Kaupunkialueilla rakennettu infrastruktuuri tuottaa sekä etuja että haasteita. Toisaalta rannoille pääsy on kaupunkialueilla usein helpompaa ja infra soveltuu huomattavasti paremmin liikennöintiin, mutta toimiminen tiheästi asutulla alueella tuottaa toisenlaisia haasteita. Haihtuva öljy voi aiheuttaa kaupunkilaisille pahimmillaan vakaviakin hengitystieoireita tai terveyshaittoja, minkä vuoksi rantojen puhdistamisen on onnistuttava ilman suurempia viivytyksiä. Öljyinen jäte on myös palovaarallista, minkä vuoksi se on saatava pois asutuksen välittömästä läheisyydestä ensi tilassa. Lisäksi operaatio ei saisi tarpeettomasti haitata kaupungin normaalia toimintaa, mikä tiheästi rakennetulla, urbaanilla alueella voi olla haastavaa.

Käytännössä jäte-logistiikkaoperaatio kuljetuslinjoiheen joudutaan suunnittelemaan tapauskohtaisesti. Ratkaisut on aina tehtävä sen mukaan, miten likainen puhdistettavaksi suunniteltu ranta-alue on ja kuinka paljon jätettä joudutaan kuljettamaan pois alueelta operaation ja valitun puhdistustaktiikan vuoksi. Myös puhdistamisen kiireellisyys eri alueilla vaihtelee merkittävästi, millä on vaikutusta operaation toteuttamiseen. SÖKÖ-hankkeissa tehdyn ennakkosuunnittelun tavoite on kuitenkin edesauttaa operaation onnistumista ja ennen kaikkea helpottaa minkä tahansa tämän kokoluokan operaation työstä alkuvaihetta.

LÄHTEET

Halonen, J. 2007. Toimintamalli suuren öljyntorjuntaoperaation koordinointiin rannikon öljyntorjunnasta vastaaville viranomaisille. Kymenlaakson pelastustoimialueelle laadittu toimintamalli itäisellä Suomenlahdella tapahtuvan merkittävän öljyonnettomuuden varalle. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali 15. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Pynnönen, S. 2010. Maakuljetusten järjestäminen alusöljyvahingon rantatorjunnassa. Teoksessa Alusöljyvahingon rantatorjunta. SÖKÖ II -hankkeen taustaselvitykset. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali 30. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

SÖKÖ 2011. Ohjeistusta alusöljyvahingon rantatorjuntaan. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali 31. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

SÖKÖSaimaa 2018. Öljyntorjunnan toimintamalli Saimaan syväväylille. Xamk Kehittää 42. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

RANTALOHKOJAKOANALYYSI

Joel Kauppinen (2020)

Suomenlahden rannikko on jaettu öljyntorjuntatoimia varten 1 000 metrin lohkoihin ja edelleen 200 metrin kaistaleisiin. Lohkot on identifioitu yksilöivin tunnuksin. Saarista on lohkojakoon otettu mukaan kaikki ne, joilla on vähintään tuhannen metrin rantaviiva. Pienemmät saaret on käsitelty yksittäisinä saarina, eikä niille ole tehty lohko- eikä kaistalejakoa. Lohkojaossa pienet saaret ovat saaneet tunnuksen ympärysmittansa mukaan. Tämä ei kuitenkaan välttämättä identifioi saaria, koska useammalla saarella voi olla sama ympärysmitta.

Suomenlahden osalta alkuperäinen lohkojako on tehty SÖKÖ-hankkeessa vuonna 2009. Uudessa Suomenlahden öljyntorjuntahankkeessa tiedettiin rantaviivaan tulleen muutoksia etenkin pääkaupunkiseudun rakentamisen takia. Hankkeessa päätettiin tarkastella ranta-lohkojaon muutoksia ja päivitystarvetta. Lohkojaon kattavuus näkyy kuvassa 1.



Kuva 1. Suomenlahden rantalohkojaon alue (taustakartta: Maanmittauslaitos 2020).

Rantalohkojakoanalyysi tehtiin vuonna 2019 eli 10 vuotta alkuperäisen lohkojaon jälkeen. Analyysissä tarkasteltiin rantaviivan sijainnin muutoksia, arvioitiin lohkojaon päivityksen tarpeellisuutta ja sopivaa toteuttamistapaa sekä päätettiin käytettävän rantaviivadatan määrittely.

ANALYYSIN TOTEUTTAMISTAPA

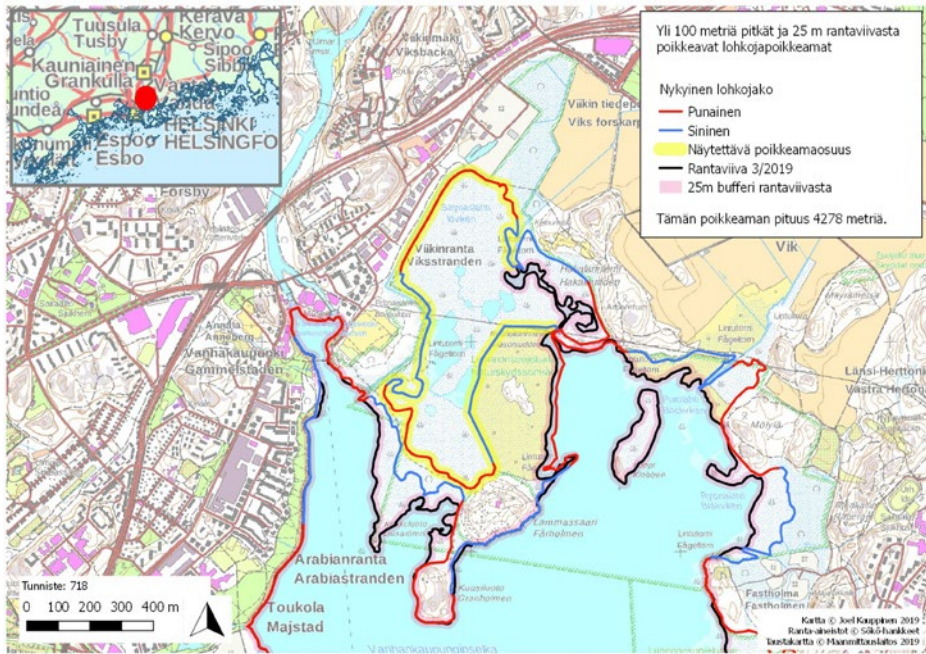
Rantalohkojakoanalyysia varten Maanmittauslaitoksen tuoreimmasta maastotietokannasta irrotettiin rantaviiva- ja muut tarpeelliset maastotietokohteet. Näitä ovat soistuma 35300, hietikko 34300, maatuva vesialue 38300, tulva-alue 38400, vesikivikko 38600, matalikko 38700 ja avoin vesijättöalue 39130. Numero on maastotietokannan kohteen erittelevä luokkatunnus.

Alkuperäistä, vuoden 2009 rantalohkojakoaineistoa verrattiin helmikuussa 2020 rantaviivadataan paikkatietoanalyysillä. Tuoreesta rantaviivadatasta tehtiin 25 metrin bufferi. Sen jälkeen tutkittiin, mitkä osat rantalohkojaon viivasta jäävät bufferin ulkopuolelle eli miltä osin rantalohkojaon rantaviiva poikkeaa uudesta rantaviivadatasta enemmän kuin 25 metriä. Bufferin leveydeksi määriteltiin 25 metriä, koska yleensä puhelinten GPS-paikannuksen ja yksinkertaisten GPS-jälkien vertailussa tarkkuudeksi on osoittautunut vähintään 25 metriä, useimmiten muutamia metrejä. Jo 25 metrin poikkeama maastossa voi vaikuttaa myös torjuntatoimien järjestämiseen.

Analyysin tuloksena eroteltiin kaikki yli sata metriä pitkät, vähintään 25 metriä poikkeavat rantaviivaosuudet vuoteen 2009 perustuvasta rantalohkojakoaineistosta.

RANTAVIIVA-AINEISTOJEN POIKKEAMAT

Poikkeama-analyysissa löytyi 188 kohtaa, joissa rantaviiva-aineistot poikkesivat toisistaan vähintään 25 metriä vähintään sadan metrin matkalla (esimerkki kuvassa 2). Suurin osa muutoksista johtui luonnon prosesseista. Ilmakuva- ja kartta-aineistojen tarkastelun perusteella useat paikat ovat rehevöityneet ja kasvaneet umpeen. Toinen selkeä syy rantaviivan muutoksille on ihmistoiminta. Eniten muutoksia on pääkaupunkiseudun rannoilla, missä rakentaminen on muokannut rantaviivaa. Myös useilla teollisuusalueilla on analyysissa esille nousseita poikkeamia. Kolmas syy rantaviivadatan muutoksiin voi olla rantaviivadatan tarkentuminen tai jokin muu maastotietokannassa tapahtunut muutos. Alkuperäinen rantalohkojakoaineisto on yleistetty viiden metrin tarkkuuteen. Tällä yleistämisellä ei todettu olevan merkittävää vaikutusta rantaviivojen vertailussa.



Kuva 2. Rantalohkojaon analyysin tuloksia (taustakartta: Maanmittauslaitos 2019).

Vuoden 2009 ja nykyisen aineiston vertailussa eroavaisuuksia on myös joissakin saarissa saarten ympäröimän muututtua (kuva 3) ja datan ollessa tarkempaa (kuva 4), jolloin yksittäinen iso saari on voinut jakautua kahdeksi pienemmäksi saareksi. Muutamien saarten kohdalla ympäröimä muuttui siten, että saari tuli mukaan laskentaan tai jäi siitä pois (muutos yli tai alle 1 000 m saaren ympäröimässä).



Kuva 3. Tarkka rantaviiva-aineisto aiheuttaa muutoksia alkuperäiseen aineistoon, muun muassa lohkoittavien saarten määrään (maastotietokanta ja taustakartta: Maanmittauslaitos 2020).

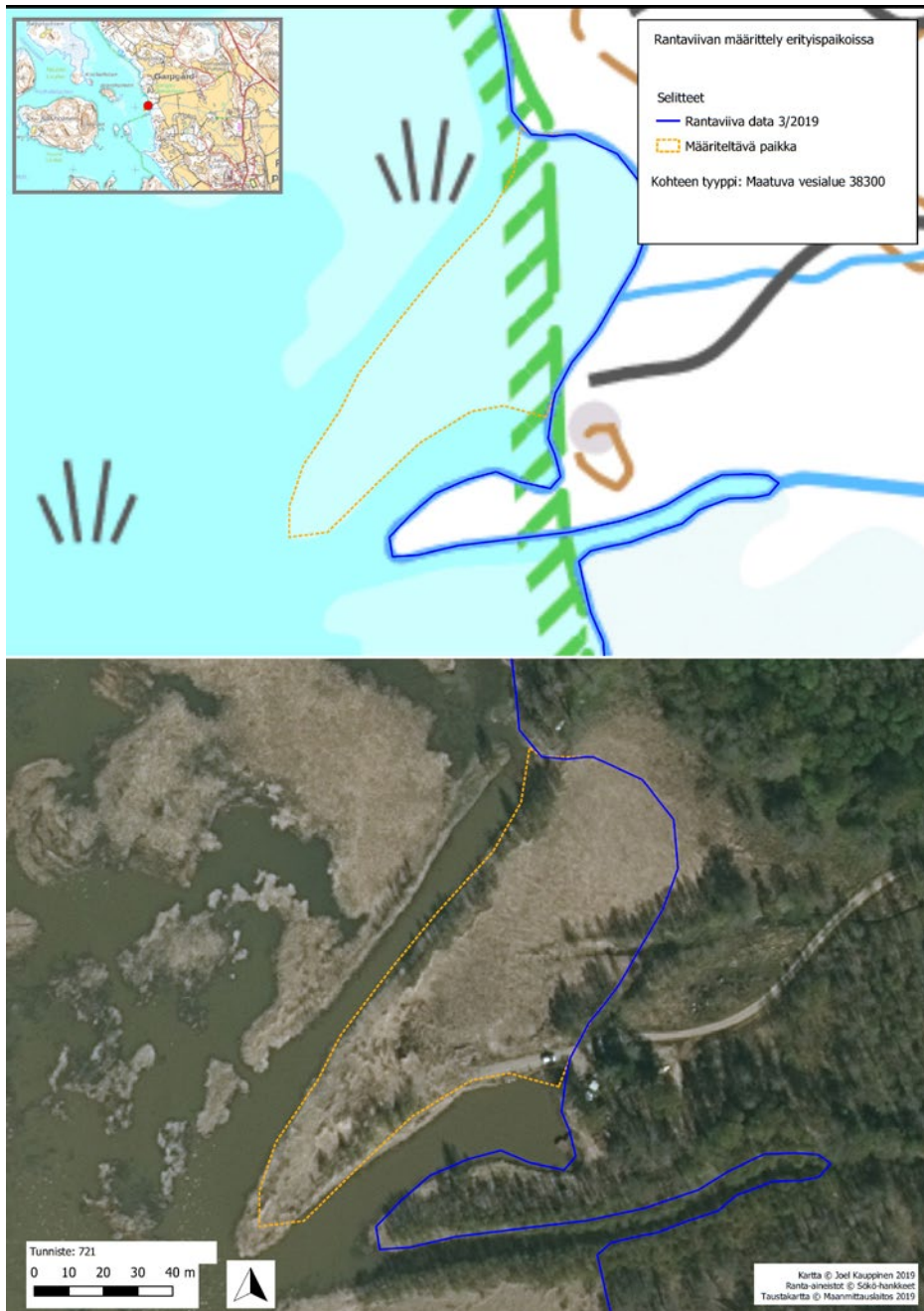


Kuva 4. Vuoden 2009 lohkojaossa nämä kaksi saarta oli laskettu yhdeksi saareksi. Tarkemman rantaviiva-aineiston perusteella havaitaan kuitenkin, että alueen jakaa neljä metriä leveä uoma. Uoman ylittäminen kävellen ei onnistu, ja sillä on siksi merkitystä öljyntorjuntatyössä. (Ilmakuva ja taustakartta: Maanmittauslaitos 2020)

RANTAVIIVAN SIJAINNIN MÄÄRITTELEMINEN

Rantaviiva irrotettiin Maanmittauslaitoksen aineistosta vesialueiden reunojen mukaisesti. Suomen ympäristökeskuksella (Syke) on tuotettu erillinen rantaviiva-aineisto (vuosien 2000–2008 data). Tämä aineisto on muodostettu vastaavalla tavalla. Rantaviiva-analyysin tuloksia tarkasteltaessa kävi ilmi, että maastossa varsinainen ranta, jossa vesi kohtaa mantereeseen, voi poiketa useita kymmeniä metrejä kartta-aineiston rantaviivasta. Tämä korostuu etenkin alueilla, missä on maatuvia vesialueita tai matalikkoja.

Asian tarkempaa selvittämistä varten maastotietokannasta poimittiin kaikki rantaviivan kohtaavat maatuvat vesialueet, vesikivikot, matalikot, hietikot, tulva-alueet, soistumat ja avoimet vesijättöalueet, ja niitä verrattiin rantaviivadataan ja ilmakuviin. Vertailtavia kohteita oli 830. Suurin osa poikkeamista oli vähäpätöisiä, mutta joissakin paikoissa rantaviivan poikkeamalla on merkitystä etenkin rantatorjunnan järjestämisessä. Etenkin maatuvat vesialueet ovat usein sellaisia kohteita, joissa varsinainen rantaviiva voi sijaita etäällä karttaan merkitystä rantaviivasta. Esimerkiksi seuraavassa kuvassa karttaan piirretty rantaviiva on merkitty sinisellä, kun taas maastossa ja ilmakuvassa vesiraja on keltaisen viivan paikkeilla (kuva 5).



Kuva 5. Tällä maatuvalle vesialueelle kasvaa puita ja on ajokelpoinen tie. Maastotietokannassa ja kartassa rantaviiva kulkee kaukana varsinaisesta rannasta. (Maastotietokanta, taustakartta ja ilmakuva: Maanmittauslaitos 2020)

PÄÄTÖKSET

SÖKÖSuomenlahti-hankkeen ohjausryhmä päätti analyysitulosten perusteella, että rantalohkojako määritellään ja lohkot ja kaistaleet nimetään kokonaan uudestaan Suomenlahden alueelle.

Rantaviivana työssä käytetään uusinta Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaista rantaviivaa. Rantaviiva määritellään kuten aiemmassa lohkojako- ja Syken rantaviiva-aineistoissa on määritelty. Maatuvat vesialueet ja muut vastaavat rantaviivasta poikkeavat kohteet merkitään operatiivisiin karttoihin selkeästi.

Pienten saarten osalta merkintätapaa muutettiin siten, että saaret identifioidaan yksiselitteisesti kuntatunnuksen, saaren ympärysmittan ja tunnuskirjaimen avulla.

Päivitetyn lohkojakoaineiston avulla on mahdollista tehdä tarkempia ja toimivampia ratkaisuja rantatorjuntatyön suunnittelua ja toteuttamista varten sekä arvioida luotettavammin esimerkiksi tarvittavia resursseja ja toimintatapoja.

TYÖTERVEYSHUOLLON JÄRJESTÄMISEN SUUNNITELMA ÖLJYNTORJUNNASSA

Tytti Seppänen (2020)

Työnantajan on järjestettävä kustannuksellaan työntekijöilleen lakisääteinen työterveyshuolto. Sen tavoitteena on taata työntekijöille terveellinen ja turvallinen työympäristö, ennaltaehkäistä työhön liittyviä sairauksia, ylläpitää ja edistää työntekijöiden työ- ja toimintakykyä sekä edesauttaa työyhteisön toimivuutta (Työterveyshuoltolaki 21.12.2001/1383). Työturvallisuuslaki (23.8.2002/738) ja työterveyshuoltolainsäädäntö määrittelevät työnantajan vastuut ja velvollisuudet työterveyshuollon järjestämisestä sekä työterveyshuollon lakisääteiset tehtävät. Öljyonnettomuuden sattuessa pelastuslaitos on vastuussa työsuhteessa öljyntorjuntatyöhön osallistuvien työntekijöiden työterveyshuollon järjestämisestä. Työterveyshuollon palveluntuottajan vastuulla on tuottaa työterveyshuollon palveluja laadittujen sopimusten mukaisesti kohdentaen resurssit tarpeen vaatimalla tavalla sekä toimia luottamuksellisesti ja asiakaslähtöisesti.

Tässä artikkelissa käsitellään työterveyshuollon järjestämistä öljyntorjuntaan osallistuvalla henkilöstölle alusöljyvahingossa. Työterveyshuollon järjestämisen suunnitelma voi toimia prosessimallin pohjana työterveyshuollon palvelujen tuottajalle todellisessa onnettomuustilanteessa. Lainsäädännöllisenä pohjana suunnitelmassa ovat työturvallisuuslaki, työterveyshuoltolaki, valtioneuvoston asetus terveystarkastuksista erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavissa töissä (27.12.2001/1485), valtioneuvoston asetus hyvän työterveyshuoltokäytännön periaatteista, työterveyshuollon sisällöstä sekä ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden koulutuksesta (708/2013) sekä laki työsuojelun valvonnasta ja työpaikan työsuojeluyhteistoiminnasta (20.1.2006/44). Lisäksi tämän selvityksen tavoitteena on arvioida öljyntorjunnan aikana tarvittavia työterveyshuollon resursseja sekä selvittää työterveyshuollon järjestämisen kustannuksia. Alun perin SÖKÖSuomenlahti-hankkeessa tavoitteena oli saada työterveyshuollon palveluntuottajan laatima esisuunnitelma ja prosessimalli palveluista. Niiden avulla todellisessa onnettomuustilanteessa olisi sujuvampaa laatia työterveyshuollon palvelusopimus ja saada työterveyshuollon toiminta nopeasti käyntiin. Hankkeen aikana, keväällä 2020, puhkesi kuitenkin koronapandemia, joka vei terveydenhuollon, mukaan lukien työterveyshuollon, suurimmaksi osaksi kaaokseen, ja yhteistyökumppania esisuunnitelman laadintaan oli mahdotonta saada.

LAKISÄÄTEINEN TYÖTERVEYSHUOLTO

Työnantajalla on velvollisuus järjestää lakisääteiset työterveyshuollon palvelut virka- ja työsuhteessa oleville työntekijöille työntekijöiden palvelusuhteen laadusta ja kestosta sekä työpaikan koosta riippumatta (Työterveyshuoltolaki; Työturvallisuuslaki). Työterveyshuoltolain soveltamisala on sidottu työturvallisuuslakiin. Tämä tarkoittaa sitä, että työterveyshuollon järjestämisvelvollisuus koskee työnantajaa, joka on velvollinen noudattamaan työturvallisuuslakia. Muutenkin työturvallisuuslaissa on useita viittauksia työterveyshuoltoon ja sen tehtäviin, mikä kuvaa työsuojelun ja työterveyshuollon yhteistyön merkittävyyttä. (Työterveyshuoltolaki.)

Lakisääteiseen ennaltaehkäisevään työterveyshuoltoon sisältyvät hyvän työterveyshuoltokäytännön (Valtioneuvoston asetus hyvän työterveyshuoltokäytännön periaatteista, työterveyshuollon sisällöstä sekä ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden koulutuksesta) ja työterveyshuoltolain mukaisesti

- sopimuksen, toimintasuunnitelman ja sopimussisällön laatiminen
- työpaikkaselvitys, jolla selvitetään työn, työyhteisön ja työympäristön vaikutukset terveyteen ja työkykyyn huomioiden muun muassa työpaikan altisteet, työn kuormittavuus, työjärjestelyt sekä tapaturman vaarat
- terveystarkastukset, joissa selvitetään ja arvioidaan työperäisiä terveysvaaroja ja -haittoja sekä työntekijöiden terveydentilaa ja työ- ja toimintakykyä
- tietojen anto, neuvonta, ohjaus ja toimenpide-ehdotukset työn terveellisyyden ja turvallisuuden parantamiseksi sekä työntekijöiden terveyttä koskevissa asioissa
- työkyvyn edistäminen, tukeminen ja myös työkyvyn heiketessä työntekijän terveyden seuranta, kuntoutusneuvonta ja kuntoutukseen ohjaaminen sekä yhteistyö muiden tarvittavien tahojen kanssa
- ensiavun järjestämiseen osallistuminen sekä työterveyshuollon toiminnan laadun ja vaikuttavuuden arviointi ja seuranta.

Öljyntyneiden rantojen puhdistustyössä käytetään runsaasti myös vuokratyövoimaa ja ostopalveluhenkilöstöä. Vuokratyövoima- ja ostopalveluyritysten tulee järjestää omien työntekijöidensä työterveyshuolto. Vuokratyöntekijän työnantajan ja työn vastaanottajan, eli tässä tapauksessa pelastuslaitoksen, tulee toimia yhteistyössä siten, että työntekijän työ ja työolosuhteet otetaan huomioon työterveyshuollon järjestämisessä ja toteuttamisessa. (Työterveyshuoltolaki.) Koska pelastustoimella on kokonaisvastuu työturvallisuuden toteuttamisesta, pelastuslaitoksen on co-oroitava kaikkien yhteisellä työpaikalla työskentelevien tahojen kanssa estääkseen sen, että toisen työnantajan työstä ja toiminnasta aiheutuisi vaaraa muille samalla työpaikalla työskenteleville (Työturvallisuuslaki).

Pelastuslaitoksen vastuulla on öljyvahingon aikaisen työskentelypaikan työn ja työolosuhteiden vaarojen selvittäminen ja arviointi. Pelastuslaitoksen oma työterveyshuolto on tehnyt

paloaseman henkilöstön työskentely-ympäristöissä työpaikkaselvityksiä, joissa on arvioitu työn haitta- ja vaaratekijöitä ja niiden terveydellistä merkitystä. Työpaikkaselvitys öljyvahinkopaikalla vahingon juuri satuttua voi olla vaaratekijöiden takia haasteellista suorittaa. Käytössä olevat tiedot työpaikan haitta- ja vaaratekijöistä on jaettava kaikille yhteisellä työpaikalla työskenteleville. Näin myös vuokra- tai ostopalvelutyöntekijöiden työterveyshuolto saa tiedon työntekopaikan olosuhteista ja pystyy huolehtimaan tarpeellisista terveystarkastuksista sekä opastuksesta ja perehdytyksestä omalta osaltaan. Vuokratyövoima- ja ostopalveluyritykset ovat itse vastuussa siitä, että niiden työterveyshuolto saa käyttäjäyritykseltä eli pelastuslaitokselta riittävät ja ajantasaiset tiedot työpaikan olosuhteista. Vuokra- ja ostopalveluyrityksellä ei ole oikeutta teettää työpaikkaselvitystä pelastuslaitoksen tiloissa ja työympäristössä. (Työterveyshuoltolaki; Työturvallisuuslaki.)



Kuva 1. Öljyntorjuntatyön haitta- ja vaaratekijät sekä niiden terveydellinen merkitys tulee arvioida vahinkotilanteen mukaisina (kuva: Melinda Pascale 2008).

TERVEYSTARKASTUKSET ÖLJYNTORJUNTAHENKILÖSTÖLLE

Työnantajan on järjestettävä kustannuksellaan työntekijöilleen terveystarkastuksia erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavassa työssä. Öljyntorjuntatyö luokitellaan erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavaksi työksi fyysikaalisten, kemiallisten ja biologisten altisteidensa takia. Altistumisesta voi aiheutua sairaus, liiallinen altistuminen tai vaara lisääntymisterveydelle. (Valtioneuvoston asetus terveystarkastuksista erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavissa töissä 1. §, 2. §.) Öljyntorjuntatyössä esiintyy lisäksi fyysisiä ja psykofyysisiä kuormitustekijöitä ja tapaturman vaara on ilmeinen (Kuusela & Lampela 2018).

Työntekijöillä, eli pelastajilla ja muilla työsuhteessa öljyntorjuntaan osallistuvilla työntekijöillä, on velvollisuus osallistua lakisääteisiin terveystarkastuksiin terveydentilansa selvittämiseksi erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavassa työssä tai työympäristössä tai työ- tai toimintakykynsä selvittämiseksi työstä aiheutuvien, terveydentilaan kohdistuvien vaatimusten vuoksi (Työterveyshuoltolaki 3. luku 13. §). Terveystarkastuksen suorittamisen kannalta merkittäviä säädöksiä ovat työsopimuslaki (26.1.2001/55), laki yksityisyyden suojasta työelämässä (13.8.2004/759) ja laki potilaan asemasta ja oikeuksista (17.8.1992/785). Suomi on lisäksi sitoutunut kansainvälisen työjärjestö ILO:n sopimukseen järjestää työntekijöiden terveystarkastuksia. (Sauni ym. 2019.)

Valtioneuvoston asetus terveystarkastuksista erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavissa töissä määrittelee terveystarkastuksen sisällön. Terveystarkastusten sisältöön vaikuttavat tehtävänkuvan terveys- ja turvallisuusvaatimukset, työn altisteet ja riskinarvioinnin avulla saatu tieto altisteiden terveydellisistä riskitasoista. Riskitasot on selvitetty työpaikkaselvityksissä yhteistyössä työnantajan ja työterveyshuollon kanssa. Työterveyshuolto voi arvioida tarpeen altistelähtöisiin terveystarkastuksiin. Arviota varten tarvitaan tietoa siitä, mille altistutaan ja kuinka paljon. Jos altistuminen on niin vähäistä, ettei riskiä terveyshaitoista lääketieteellisen tiedon perusteella ole, terveystarkastuksia ei tarvita. Työterveyshuolto tekee työpaikkaselvityksen yhteydessä johtopäätökset työn vaara- ja kuormitustekijöiden terveydellisestä merkityksestä ja määrittelee terveystarkastustarpeen. (Karvala ym. 2019.)

Pelastustoimen tehtävissä on pelastushenkilöstöä koskevia terveyden ja toimintakyvyn erityisvaatimuksia. Pelastajien terveystarkastuksen sisältö on tarkkaan määritelty, koska tavoitteena on varmistaa, että työntekijöillä täyttyvät pelastusalan edellyttämät terveys- ja turvallisuusvaatimukset. (Vuokko ym. 2020.) Pitkäkestoisessa öljyntorjuntatyössä terveysvaatimukset tulevat selvemmin esiin, ja silloin myös terveystarkastusten hyöty ja tarve korostuvat.

Valtioneuvoston asetuksen terveystarkastuksista erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavissa töissä (5. §) mukaan terveystarkastusten avulla

- voidaan tunnistaa työoloissa esiintyviä terveysvaaroja ja tuotetaan tietoa toimenpiteiden käynnistämiseksi
- selvitetään työntekijän altistuminen ja siitä todennäköisesti aiheutunut toimintakyvyn tai terveydentilan muutos
- selvitetään terveydentilan tai terveydentilassa tapahtuneiden muutosten vaikutus työhön sopivuuteen
- annetaan työntekijälle tietoa työssä esiintyvistä terveysvaaroista ja ohjeita haittojen torjunnasta
- ohjataan työntekijää tutkimuksiin ja hoitoon ammattitaitia epäiltäessä sekä seurataan tehtyjen työsuojelutoimenpiteiden ja muiden muutosten vaikutusta.

Terveystarkastukset tulee tehdä ennen töiden (altistumisen) alkamista ja työn päättyessä. Alkutarkastuksessa työhöntulovaiheessa voidaan ottaa tarvittaessa nollanäytteiksi tarkoitettut biomonitorointinäytteet. Lopputarkastuksen tarkoituksena on selvittää työn mahdollisesti aiheuttamat haitat. Työn loputtua otettavilla biomonitorointinäytteillä voidaan selvittää elimistöön työstä kertyneiden kemiallisten altisteiden pitoisuudet. Jos työ kestää pitkään tai toistuu samansisältöisenä vuosia, tehdään myös määräaikaista terveystarkastuksia. (Leino & Österbacka 2019, 28–31.) Terveystarkastuksissa voidaan arvioida myös työntekijän sopivuutta työhön, sillä työntekijällä itsellään on myös erityinen vastuu omasta ja toisten työturvallisuudesta. Työhön tulijalla ei saa olla sairauksia, jotka vaarantaisivat työntekijän itsensä tai muiden työturvallisuutta. (Työturvallisuuslaki.)

Terveystarkastus, joka ei edellytä fyysistä tutkimista, näytteenottoa tai testaamista, voidaan tehdä etänä esimerkiksi terveystarkastuksella tai videoyhteyttä käyttäen. Ennen töiden aloittamista tehtävässä terveystarkastuksessa toimii hyvin esimerkiksi sähköinen terveystarkastus. Mikäli etänä toteutetussa terveystarkastuksessa ilmenee asioita, jotka edellyttävät henkilön fyysistä tapaamista, tapaaminen tulee järjestää. (Leino & Österbacka 2019, 28–31.) Öljyntorjuntatyöhön ei ole vielä laadittu omaa strukturoitua sähköistä terveystarkastuskyselyä käytettäväksi onnettomuustilanteessa. Mallipohja öljyntorjuntatyöhön osallistuvan alku- ja lopputerveystarkastuksesta on tehty TerveSÖKÖ-hankkeen aikana, ja sitä on päivitetty SÖKÖSuomenlahti-hankkeessa. Esimerkiksi työterveyshuolto voi hyödyntää mallipohjaa suunnitellessaan terveystarkastuksia öljyntorjuntahenkilöstölle. Suositeltavaa olisi, että mallipohjaa pääsisi testaamaan harjoituksessa tai että siitä laaditaan sähköinen versio helpommin hyödynnettäväksi.

Kaikkien sopimushenkilöiden terveystarkastusten koordinoituvastuu on pelastuslaitoksilla. Pelastuslaitoksen oma henkilökunta, operatiiviseen pelastustoimintaan osallistuvat henkilöt, pelastajat ja vapaaehtoisen palokunnan (VPK) henkilökunta on terveystarkastettu pelastuslaitoksen oman työterveyshuollon toimesta pelastushenkilöstön terveysvaatimusten mukaisesti. Heidät on siis todennettu sopiviksi pelastustyöhön, myös vaativiin öljyntorjuntatöihin ja olosuhteisiin. Öljyvahingon hetkellä heille ei siis tarvitse erikseen suorittaa terveystarkastusta. (Vuokko ym. 2020.)

TYÖTERVEYSHUOLLON KILPAILUTTAMINEN

Kun arviot öljyvahinkojen torjuntaan tarvittavasta henkilöstöstä ja päätös heidän palkkaamisestaan ovat selvillä, pelastuslaitoksen on aloitettava henkilöstön työterveyshuollon järjestäminen käynnistämällä kilpailutus työterveyshuollon palveluista, sillä kaikissa öljyntorjuntaan liittyvien palveluiden hankinnassa tulee noudattaa kilpailutuslainsäädäntöä. Korvauskäsittelyjä koskevassa ohjeistuksessa (mm. IOPC Fundsin Claims Manual) edellytetään, että ostopalvelujen hintataso on todettu kohtuulliseksi. Kustannusten kohtuullisuuteen tulee pyrkiä puitesopimuksin ja vahinkotilanteen aikaisella kilpailuttamisella aina, kun se

vain on mahdollista. (Halonen & Rantavuo 2018, 130.) Työterveyshuoltopalvelujen tuottaja voi olla esimerkiksi sama työterveyshuollon palveluja tarjoava yritys, joka vastaa pelastuslaitoksen omasta työterveyshuollosta, jos se hinta-laatusuhteeltaan on sopivin ja pystyy tarjoamaan tarvittavat palvelut. Isolle joukolle melko nopealla aikataululla järjestettävät palvelut voivat olla resurssikysymys monelle työterveyshuollolle. Tällöin työterveyshuollon palvelut täytyy mahdollisesti hankkia kilpailutuksen kautta useammalta palveluntuottajalta osahankintoina.

KILPAILUTUKSESSA HUOMIOITAVIA ASIOITA

Työnantaja voi hankkia työterveyshuollon palvelut julkiselta tai yksityiseltä palveluntuottajalta tai järjestää ne itse (Työterveyshuoltolaki). Tämä kappale perustuu Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun eli Xamkin hankintayksikön kanssa yhdessä vuosina 2019–2020 tehtyyn tarjouspyyntöön, jossa kysyttiin tarjousta työterveyshuollon järjestämisen esisuunnitelmasta oletetussa öljyvahinkotilanteessa. Tarjouspyyntöprosessin pohjalta esitetään seuraavaa:

- Kilpailutusta ja tarjouspyyntöä laadittaessa on huomioitava, että tarjous pyydetään vain rekisteröidyltä (Valvira) työterveyspalveluita tuottavalta yritykseltä, jossa työtä tekevät työterveyshuollon ammattilaiset hyvän työterveyshuoltokäytännön mukaisesti ja kustannustehokkaasti.
- Tarjouspyynnössä on kuvattava riittävän tarkasti, kenelle palveluita ollaan hankkimassa, ilmoittamalla henkilömäärä ja toimiala.
- Tarjouspyynnössä tulee olla maininta, että tarve on vain lakisääteisille palveluille.
- Tarjoukseen kannattaa pyytää palveluntarjoajan kuvaus työterveyshuollon palveluprosessista, yhteistyökäytännöistä ja työkyvyhallintakeinoista, joita palveluntarjoaja tarjoaa. Niistä on hyötyä etenkin, jos työ pitkittyy ja öljyntorjuntatyösuhteet jatkuvat.
- Työterveyshuollolla on hyvä olla myös saatavilla sähköisiä palveluja, kuten sähköinen terveystarkastus.
- Tarjouspyynnössä pyydetään myös selvitys palveluiden (esim. vastaanotot, laboratorio, röntgen) saatavuudesta työterveyshuollon toimipaikkojen suhteen. Palveluntarjoajan on pystyttävä tarjoamaan palveluita tietyllä säteellä pisteestä X / Etelä-Suomen rannikkoalueet.
- Palveluntarjoajalla tulee olla mahdollisuus kenttätyöskentelyyn tai työpaikkavastaanottoon.
- Tarjouspyynnössä on oltava kuvaus resursseista (moniammatillisen työterveyshuollon tiimin järjestäminen: työterveyshoitaja, työterveyslääkäri, työfysioterapeutti ja (työ) psykologi) sekä käytetyistä alihankintapalveluista.
- Kemikaalitietämys on hyödyksi toiminnan aloittamisen nopeuttamiseksi.
- Valittavalla työterveyshuollolla tulee olla valmius järjestää ensiapukoulutuksia, jotka voidaan räätälöidä öljyntorjuntajoukoille.

- Myös osatarjouksia voidaan hyväksyä: palveluita saatetaan joutua ostamaan useammalta palveluntarjoajalta.
- Palveluntarjoajan tulee kuvata tarjouspyynnössä hinnoitteluperiaatteet: Mitä perusmaksu tai yleismaksu sisältää? Käytetäänkö käyntihintoja, tuotekohtaista hinnoittelua, ajankäyttöön perustuvaa hinnoittelua vai kuukausimaksuja?
- Palveluntarjoajan tulee arvioida toiminnan käynnistämisen kustannukset ja aika-tila.
- Palveluntarjoajalle voidaan toimittaa luettavaksi SÖKÖSuomenlahti-manuaalin vihko 5, jossa on kuvattu öljyntorjuntatyötä ja työympäristöä – tämä voi helpottaa palveluntarjoajaa hahmottamaan öljyntorjuntatyön kokonaisuutta.
- Alkuvaiheen toiminnan käynnistämiseen tulee varata riittävästi resursseja muun muassa öljyntorjuntatyön johdon, ympäristöviranomaisten ja työturvallisuushenkilöstön kanssa tapahtuvaan tiedonvaihtoon ja suunnitteluun sekä muihin mahdollisiin tarpeellisiin alkutoimenpiteisiin.
- Kilpailutuksessa painotetaan hinta-, laatu- ja sijaintikriteerejä.

TYÖTERVEYSHUOLLON JÄRJESTÄMINEN

Työterveyshuollon järjestämisestä on oltava kirjallinen työterveyshuollon sopimus, josta ilmenee työterveyshuollon palvelusisältö. Lisäksi tulee olla laadittuna työterveyshuollon toimintasuunnitelma, joka perustuu työpaikkaselvityksessä saatuun tietoon sekä haitta- ja vaaratekijöiden terveydellisen merkityksen arviointiin. (Työterveyshuoltolaki.)

Pelastusviranomainen tekee työterveyshuoltosopimuksen työterveyspalveluja tarjoavan yrityksen kanssa taatakseen lakisääteiset työterveyshuollon palvelut uusille työntekijöilleen, jotka osallistuvat öljyntorjuntatyöhön. SÖKÖ-mallissa on arvioitu rannanpuhdistukseen osallistuvan jopa 1 000 työntekijää. Viranomaisilla on voimassa oleva, oma työterveyshuoltosopimus työterveyshuoltopalveluja tarjoavan yrityksen kanssa. Uusi palvelusopimus voidaan tehdä saman työterveyshuollon palveluntarjoajan kanssa, joka viranomaisilla on jo käytössään. Jos kilpailutuksen kautta päädytään toiseen palveluntarjoajaan, palvelusopimus allekirjoitetaan kilpailutuksen voittaneen yrityksen kanssa.

Työterveyshuolto aloittaa oman toimintansa öljyntorjuntaorganisaatiossa, kun pelastuslaitos on kilpailutuksen kautta päätenyt sopimuksen laadintaan ja allekirjoittanut sopimuksen työterveyshuollon palveluita tarjoavan yrityksen tai yrityksen kanssa. Jos palveluita ostetaan useammalta yritykseltä samalta tai eri paikkakunnilta, yksi niistä nimetään koordinoivaksi työterveyshuolloksi. Koordinoiva työterveyshuolto vastaa muun muassa laskutuksesta ja sairauspoissaoloista, organisoii työpaikkaselvityskäynnit sekä varmistaa toimintasuunnitelman voimaantulon. Koordinoivan työterveyshuollon vastuuhenkilö on useimmiten työterveyshoitaja. Lisäksi hän vastaa yhteistoiminnan arvioinnista ja on lähimmin yhteistyössä yrityksen eli tässä tapauksessa öljyntorjunnasta vastaavan johdon ja turvallisuushenkilöstön kanssa.

Kun työterveyshuollon sopimus on allekirjoitettu ja sopimussisältö laadittu, on työterveyshuollon vastuulla aloittaa työpaikkaselvityksen ja toimintasuunnitelmien laatimisen aikataulutaminen ja tekeminen yhteistoiminnassa sopimuksen toisen osapuolen työsuojeluhenkilöstön kanssa. Työterveyshuolto käynnistää lakisääteisen toimintansa oman prosessimallinsa mukaisesti noudattaen muun muassa asetusta hyvän työterveyshuoltokäytännön periaatteista, työterveyshuollon sisällöstä sekä ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden koulutuksesta (708/2013).

Yhteistyö työterveyshuollon kanssa on heti alkuvaiheessa tärkeää. Työnantajan tulee antaa työterveyshuollon ammattihenkilöille ja asiantuntijoille työstä, työjärjestelyistä, ammattitaudeista, työtapaturmista, henkilöstöstä, työpaikan olosuhteista ja niiden muutoksista sekä muista niihin verrattavista tekijöistä tietoja, jotka ovat tarpeen työntekijöille työstä aiheutuvan terveydellisen vaaran tai haitan arvioimiseksi ja ehkäisemiseksi (Työterveyshuoltolaki).

Työterveyshuolto määrittää tarvitsemansa resurssit sen mukaan, mitä on yhteisesti sovittu toimintasuunnitelmassa ja mikä on tarve suunnitellulle toiminnalle. Esimerkiksi terveystarkastus voidaan suorittaa perinteisellä työterveyshoitajan vastaanotokäynnillä, mutta se on usein aikaa vievä ja kallis menetelmä nopeasti järjestettäväksi suurelle työntekijämäärälle. Resurssia säästää esimerkiksi sähköinen terveystarkastus, joka voi olla nopeampi ja edullisempi vaihtoehto. Öljyntorjuntatyöntekijöiden alkuterveystarkastus voi todennäköisesti olla kevennetty terveystarkastus, joka ei sisällä fyysistä tutkimusta, näytteenottoa eikä testaamista. Niitä ei välttämättä edellytetä esimerkiksi siksi, että työsuhteet ovat todennäköisesti lyhyitä ja tehtäväkuvat asettavat mahdollisesti vähemmän terveys- ja turvallisuusvaatimuksia. Uusille työntekijöille kun tarjotaan rantatorjunnassa tehtäviä, jotka ovat kevyempiä ja sisältävät vähemmän altisteita ja jotka on riskinarvioinnin perusteella todettu turvallisiksi. Työnantaja on velvollinen lähettämään työntekijärekisterinsä työterveyshuollolle, jolloin työterveyshuollolla on mahdollisuus saada öljyntorjuntatyöhön osallistuvien nimet ja yhteystiedot (Työterveyshuoltolaki). Pelastuslaitoksen vastuulle jää siis ilmoittaa uusien työntekijöiden henkilötiedot ja ohjeistaa työntekijöitä osallistumisesta alkuterveystarkastukseen.



Kuva 2. Turvalliset työtavat ja riittävä suojautuminen ovat osa myös öljyntorjunnan harjoittelua (kuva: Justiina Halonen 2018).

TYÖTERVEYSHUOLLON RESURSSIT

Työterveyshuolto määrittää tarvitsemansa resurssit yleisesti sen mukaan, mitä on yhteisesti sovittu toimintasuunnitelmassa ja mikä on tarve suunnitellulle toiminnalle. Työterveyshuollon toiminnan käynnistäminen rantatorjuntaan osallistuville vaatii alkuun paljon resursseja, ja siihen on varattava riittävästi aikaa. Työpaikkaselvitykset on tehtävä ja toimintasuunnitelma laadittava. Työntekijöiden alkutarkastusten suunnittelu, laatiminen ja organisointi vievät etenkin työterveyshoitajan aikaa. Lisäksi työterveyslääkärin ja mahdollisesti myös työfysioterapeutin ja -psykologin on hyvä olla suunnittelemassa alkuvaiheen toimintaa ja arvioimassa työmaalla tarvittavia resursseja. Lääkärin on oltava tavoitettavissa tarpeen mukaan myös jatkossa. Jos toimintasuunnitelmassa päädytään ratkaisuun, jossa öljyntorjuntakohteeseen perustetaan työterveyshoitajan vastaanotto, jossa hoitaja on vastaanottamassa uusia työntekijöitä ja antamassa muun muassa ohjausta ja neuvontaa oikeisiin työtapoihin ja henkilökohtaiseen suojautumiseen, se sitoo vähintään yhden hoitajan työpanoksen kokopäiväisesti. Kaikki tuhat uutta työntekijää eivät tietenkään tule kerralla työmaalle, vaan uusia työntekijöitä saapuu pienissä erissä edellisten työntekijöiden työsuhteiden loputtua. Työterveyshoitaja voi lisäksi kouluttaa henkilöstöä ensiapuun ja tarvittaessa myös antaa ensiapua tapaturman sattuessa. Työterveyslääkärin, -fysioterapeutin tai -psykologin vastaanottoa työkohteessa ei tarvita, mutta heidän tulee olla käytettävissä tarvittaessa.

TYÖTERVEYSHUOLLON KUSTANNUKSET

Työnantajalla on oikeus saada korvausta työterveyshuoltolaissa työnantajan velvollisuudeksi säädetyn tai määrätyn työterveyshuollon järjestämisestä aiheutuneista tarpeellisista ja kohtuullisista kustannuksista (korvausluokka I) (Sairausvakuutuslaki 21.12.2004/1224, 13. luku). Öljyvahingon torjunnan kustannuksista, kuten myös työterveyshuollon järjestämisen kustannuksista, pelastuslaitos hakee korvausta jälkikäteen vahingon aiheuttajalta.

Taulukossa 1 on kuvattuna esimerkki työterveyshuollon ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden ennakoivien ja työkykyä tukevien työterveyspalvelujen (lakisääteiset) kustannuksista tunti-, viikko- ja vuositasolla. Työterveyshuollon henkilöstö laskuttaa työstään useimmiten ajankäytön mukaan. Myös muut laskutustavat ovat mahdollisia, ja laskutuksen toimintamallit onkin sovittava sopimuksen laadinnan yhteydessä. Kokonaishinta muodostuu siten laskutusperiaatteesta ja käytettyjen palveluiden tarpeesta. Niinpä sitä voi olla mahdoton etukäteen arvioida, koska se riippuu onnettomuuden laajuudesta ja torjuntatyön kestosta. Esimerkkilaskelmassa on oletuksena, että työterveyshuollon ammattihenkilöt ja asiantuntijat eli työterveyshoitaja, työterveyslääkäri, työfysioterapeutti ja -psykologi ovat käytettävissä ja mukana työpaikkaselvityksissä, terveydellisen merkityksen arvioinneissa, terveystarkastuksissa, tietojen annossa ja ohjauksessa sekä apuna ensiaputoiminnan järjestämisessä. Laskelmassa käytetty henkilöstön määrä on 1 000, joka on arvio suuren öljyonnettomuuden aikaisen öljyntorjuntaan tarvittavan henkilöstön määrästä (SÖKÖ 2011). Hinnastona

tässä laskelmassa on käytetty Mehiläisen hinnastoa (2020), joka sisältää työterveyshoitajan, -lääkärin, -fysioterapeutin ja -psykologin palkkiot, tavallisimmat laboratorio- ja kuvantamistutkimukset ja ensiapukurssien hinnat. Mehiläisen yleisessä hinnastossa voi olla paikallisia eroja.

Taulukko 1. Työterveyshuollon kustannukset (hintatiedot Mehiläinen 2020). Kustannusarvio ensimmäisen vuoden toiminnalle. Lakisääteisen työterveyshuollon piirissä olevan henkilöstön määrä on 1 000 henkilöä.

		€/vuosi	Arvio €/vuosi
Yleismaksu/työntekijä/vuosi/1 000 työntekijää		29,90	29 900
Yleismaksun lisäksi palvelumaksu työntekijämäärän mukaisesti työntekijä/vuosi		16	16 000
1. Yhteistyö ja toiminnan kehittäminen. Ennakoivat ja työkykyä tukevat työterveyspalvelut: työpaikkaselvitykset, toimintasuunnitelman laadinta, yhteistyö työpaikan kanssa, työkyvyn arviointi, seuranta ja tukeminen, terveystarkastukset sekä yksilön/ryhmän neuvonta ja ohjaus			
Ammattihenkilöt ja asiantuntijat	€/h	€/vko (37,5 h/vko)	€/vuosi (12 kk)
Työterveyshoitaja	97,20	3 645	174 960
Työterveyslääkäri	188,10	7 053,75	338 580
Työfysioterapeutti	103,60	3 885	186 480
Työpsykologi	172,60	6 472,50	310 680
Sähköinen terveystarkastus	20/kpl alku- + loppu- tarkastus		
2. Kohdennettu ryhmämuotoinen ohjaus, joka sisältää tietojen antoa ja neuvontaa. Valmisteluaika sisältyy tuntihintaan.			
Ammattihenkilöt ja asiantuntijat	€/h	€/vko (37,5 h/vko)	€/vuosi (12 kk)
Työterveyshoitaja	213,90	8 021,25	38 5020
Työterveyslääkäri	520,10	19 503,75	36 180
Työfysioterapeutti	228	8 550	410 400
Työpsykologi	518,20	19 432,50	932 760
Ensiapukoulutukset	€/kurssi		
Hätäensiapukurssi (8 × 45 min),	980		
Ensiavun kertauskurssi (4 × 45 min)	650		
Laboratorio- ja kuvantamispalvelut	€/testi		
Laboratoriotesti(t)	17-160		
Luiden ja nivelten natiiviröntgen	120,20		

Työterveyshuoltopalvelujen kokonaiskustannusten vertailu voi olla hankalaa, koska todelliset kustannukset, vaikuttavuus ja hyödyt muodostuvat vasta palvelujen käytön myötä ja riippuvat muun muassa työterveyshenkilöstön ammattitaidosta, aktiivisuudesta ja yhteistyökkyvystä. Todellisten hintojen ja palvelusisältöjen vertailu myös eri palvelutuottajien kesken pelkän alati muuttuvan palveluhinnaston perusteella on haastavaa. Kilpailuttamisen myötä palveluntarjoajien hinnat ja palvelusisällöt voivat muuttua merkittävästi. Tämä on otettava huomioon palveluja suunniteltaessa ja hintavertailuja tehtäessä.

TYÖTERVEYSHUOLTOPALVELUIDEN JÄRJESTÄMINEN VAPAAEHTOISILLE

Öljyntorjuntatyöhön, etenkin rantojen puhdistustyöhön, osallistuu paljon myös vapaaehtoisjärjestöjen kautta tulleita vapaaehtoisia. Viranomaisten tulee huolehtia vapaaehtoisesti öljyntorjuntaan osallistuvien työturvallisuudesta. Lakisääteisten työterveyshuoltopalvelujen tarjoamisen veloitetta ei ole. Vapaaehtoisten työ- tai palvelusuhteen luonnetta pelastuslaitokseen on tarkasteltu Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön (SPEK) hankkeessa Vapaaehtoisten osallistuminen öljyntorjuntaan (2014–2015). Asiaa on käsitelty julkaisussa Selvitys vapaaehtoistoiminnan hallinnoinnista öljyvahinkojen torjunnassa. Lainsäädäntö, korvaukset ja hallinnolliset järjestelyt sekä SÖKÖSaimaa-hankkeessa. Vaikka vapaaehtoinen toimii öljyvahingossa viranomaisen työnjohdon alaisuudessa ja saa korvauksen vapaaehtoistyöstään, toiminnassa säilyy siitä huolimatta vapaaehtoisuuden luonne: öljyntorjuntaan osallistuvan vapaaehtoisen palvelussuhde ei ole työsuhde vaan vapaaehtoisuuteen perustuva palvelussuhde. Siten työturvallisuuslakia ei sovelleta vapaaehtoisesti öljyntorjuntaan osallistuvaan henkilöön, muutoin kuin mitä erikseen säädetään vapaaehtoisista työntekijöistä. (Pönni 2015; Halonen & Altarriba 2018, 86.)

Työterveyshuoltolakia sovelletaan työhön, jossa työnantaja on velvollinen noudattamaan työturvallisuuslakia. Tällöin työterveyshuollon järjestämistä vastuu työsuhhteissa oleville työntekijöille on työnantajalla. Työturvallisuuslakia ei sovelleta sellaisenaan vapaaehtoisiin työntekijöihin, jolloin myöskään työterveyshuollon järjestämistä vastuu vapaaehtoisille ei ole. Valtioneuvoston asetuksen terveystarkastuksista erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavissa töissä 1. §:n mukaan työnantajan ei tarvitse järjestää myöskään terveystarkastusta henkilölle, johon ei sovelleta työturvallisuuslakia.

Työturvallisuuslaissa (6. luku 55. §) säädetään, että työnantajan on soveltuvin osin huolehdittava, ettei työpaikalla aiheudu haittaa tai vaaraa vapaaehtoisen turvallisuudelle tai terveydelle. Vastuu työturvallisuudesta on työnantajalla, jonka on määriteltävä riittävän tarkasti työn edellyttämät ammattitaitovaatimukset ja työn erityispiirteet. Hänen tulee myös huolehtia työn turvallisuudesta ja terveellisyydestä muun muassa huolellisella perehdyttämällä työhön ja työolosuhteisiin sekä valvoa työturvallisuusohjeiden noudattamista. Työntekijöille on kerrottava riittävästi työssä esiintyvistä haitta- ja vaaratekijöistä sekä

niiden edellyttämistä työsuojelutoimenpiteistä. Vapaaehtoisella on velvollisuus noudattaa annettuja työturvallisuusohjeita ja esimerkiksi käyttää ohjeiden mukaisia henkilönsuojaimia ja apuvälineitä.

Torjuntatyön johto ei ole velvollinen tarjoamaan lakisääteistä työterveyshuoltoa vapaaehtoisesti öljyntorjuntatyöhön osallistuville henkilöille, jollei työnantajan ja työntekijän kesken solmita työsopimusta. Työnantaja voi halutessaan tarjota vapaaehtoisille työterveyshuollon palvelut varmistaakseen ja parantaakseen työturvallisuuden toteutumista työpaikalla ja ennaltaehkäistäkseen terveyshaittoja. Työterveyshuollon palvelujen tarjoaminen kaikille öljyntorjunnassa työskenteleville olisikin perusteltua ja suositeltavaa aiempien vahinkotapausten ja ennakoitavissa olevien terveydellisten riskien näkökulmasta, joista on kerrottu tarkemmin seuraavassa kappaleessa. Työterveyshuollon kustannusten voidaan arvioida sisältyvän torjunnasta aiheutuviin ylimääräisiin kustannuksiin, joihin haetaan korvausta vahingon aiheuttajalta (Halonen 2020, 90).

MAAILMALLA TAPAHTUNEIDEN ALUSÖLJY- ONNETTOMUUKSIEN VAIKUTUKSET ÖLJYNKERÄÄJIEN TERVEYTEEN – PERUSTELUJA TERVEYSTARKASTUSTARPEELLE

Työterveyshuollon palvelujen tarjoaminen kaikille öljyntorjunnassa työskenteleville olisi perusteltua ja suositeltavaa aiempien vahinkotapausten ja ennakoitavissa olevien terveydellisten riskien perusteella. Tommiska (2010) laati TerveSÖKÖ-hankkeelle opinnäytetyön Alusöljyonnettomuuksien vaikutukset öljynkerääjien terveyteen, jonka tavoitteena oli selvittää alusöljyonnettomuuksien öljyntorjuntatyön vaikutuksia torjuntatyötä tekevien terveyteen. Tutkimuksissa selvisi öljyntorjuntatyön riskien olevan todellisia, vaikka altistumisaika on vähäinen. Pysyviä vaikutuksia havaittiin olleen melko vähän. Öljylle altistumisen loputtua oireet hävisivät.

Pidempiaikaisia öljyntorjuntatyöstä johtuvia terveysoireita on sittemmin tutkittu useissa tutkimuksissa, joissa on havaittu altistuneilla ihmisillä fyysisiä ja fysiologisia sekä psyykkisiä oireita. Akuuttioireita esiintyi paljon, mutta osa oireista oli myös säilynyt ja havaittavissa pitkäaikaisseurannassa. Työntekijät altistuivat öljyntorjuntatyössään ympäristön ja ilman epäpuhtauksille ja kemikaaleille (raakaöljy, dispergointiaineet, puhdistuskemikaalit ja palamistuotteet), sääolosuhteille, kuten kuumuudelle ja kosteudelle, sekä tapaturmille. Altistumiseen vaikuttivat muun muassa työtehtävät, työkohteen sijainti ja työn kesto. (Aguilera ym. 2010; Laffon ym. 2016; Kwok ym. 2017a.)

Akuuttioireet, kuten ärsytysoireet ihossa, silmissä, nenässä, kurkussa ja keuhkoissa, paineen tunne rinnassa, yskä, hengenahdistus ja päänsärky, olivat yleisiä. Oireita esiintyi heti altistumisen jälkeen mutta myös vielä 1–3 vuotta altistumisesta. (McGowan ym. 2017;

Alexander ym. 2018.) Öljyonnettomuuden läheisyydessä olleilla ihmisillä myös todettiin lisääntynyt riski sairastua syöpään (Choi ym. 2018). Öljyntorjuntatyöllä ja työympäristöllä oli selvä yhteys altistuneiden masennuksen ilmenemiseen ja posttraumaattiseen stressiin. Öljyonnettomuuden kokeminen ja työskentely onnettomuusalueella voivat olla traumaattisia ja oireet voimakkaita. Henkinen kuormitus oli jopa yleisempää kuin haitallinen altistuminen itse öljylle ja puhdistuskemikaaleille. (Kwok ym. 2017b.)

Tutkimuksissa ilmenneet terveysvaikutukset ja terveysoireiden selvittäminen luovat pohjaa tämän päivän öljyntorjuntatyöhön. Ne selventävät ja perustelevat edelleen, kuinka tärkeää on huomioida työterveys ja -turvallisuus öljyntorjuntatyössä. Riskien ymmärryksen avulla voidaan laatia toimintaohjeita ennaltaehkäisemään ja vähentämään työntekijöille aiheutuvia terveyshaittoja. Lisäksi ne toimivat perusteluina sille, miksi työterveyshuollon palvelut, kuten alkutarkastukset ja terveydenseuranta, ovat tärkeitä myös öljyntorjuntatyössä.

LÄHTEET

Aguilera, F., Méndez, J., Pásaro, E. & Laffon, B. 2010. Review on the effects of exposure to spilled oils on human health. *Journal of Applied Toxicology* 30, 291–301. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1002/jat.1521> [viitattu 12.11.2019].

Alexander, M., Engel, L., Olaiya, N., Wang, L., Barrett, J., Weems, L., Schwartz, E. & Rusiecki, J. 2018. The Deepwater Horizon oil spill coast guard cohort study. A cross-sectional study of acute respiratory health symptoms. *Environmental Research* 162, 196–202.

Choi, K.-H., Park, S.-M., Ha, M., Hur, J. & Cheong, H.-K. 2018. Cancer incidence trend in the Hebei Spirit oil spill area, from 1999 to 2014. An ecological study. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 15, 1006–1448.

Halonen, J. 2020. Kustannuslaskenta alusöljyvahingon torjunnassa. Toimintolaskennan soveltaminen pelastustoimen öljyntorjuntakustannusten kokoamiseksi korvaushakemukseen. LUT-yliopisto. Tuotantotalous. Diplomityö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020112492894>. [viitattu 12.11.2019].

Halonen, J. & Altarriba, E. 2018. Työterveys ja -turvallisuus alusöljyvahingon torjunnassa Saimaalla. Teoksessa Halonen, J. (toim.) *Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti*. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 81–121. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-344-138-5>. [viitattu 12.11.2019].

Halonen, J. & Rantavuo, E. 2018. Taloushallinto sisävesien alusöljyvahingon torjuntaoperaatioissa. Teoksessa Halonen, J. (toim.) *Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti*. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 122–155. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-344-138-5>. [viitattu 12.11.2019].

Karvala, K., Leino, T., Oksa, P., Santonen, T., Sainio, M., Latvala, J. & Uitti, J. (toim.) 2019. *Altistelähtöinen työterveysseuranta*. Työterveyslaitos, Duodecim.

Kuusela, T. & Lampela, K. 2018. Työsuojelu avoimilla vesialueilla tapahtuvien öljyvahinkojen torjunnassa. *Ympäristöhallinnon ohjeita* 5. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Kwok, R., Engel, L., Miller, A., Blair, A., Curry, M., Jackson II, W., Stewart, P., Stenzel, M., Birnbaum, L. & Sandler, D. 2017a. The GuLF STUDY. A prospective study of persons involved in the Deepwater Horizon oil spill response and clean-up. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1289/EHP715> [viitattu 29.9.2020].

Kwok, R., McGarth, J., Lowe, S., Engel, L., Jackson, W., Curry, M., Payne, J., Galea, S. & Sandler, D. 2017b. Mental health indicators associated with oil spill response and clean up. Cross-sectional analysis of the GuLF STUDY cohort. *Lancet Public Health* 2e, 560–567.

Laffon, B., Pasaro, E. & Valdiglesias, V. 2016. Effects of exposure to oil spills on human health. Updated review. *Journal of Toxicology and Environmental Health. Part B.* 19 (3–4), 105–128.

Laki työsuojelun valvonnasta ja työpaikan työsuojeluyhteistoiminnasta 20.1.2006/44.

Leino, T. & Österbacka, O. 2019. Terveystarkastusten käytännön toteutus. Teoksessa Karvala, K. ym. (toim.) *Altistelälhtöinen työterveysseuranta*. Työterveyslaitos, Duodecim, 28–45.

McGowan, C., Kwok, R., Engel, L., Stenzel, M., Stewart, P. & Sandler, D. 2017. Respiratory, dermal, and eye irritation symptoms associated with Corexit™ EC9527A/EC9500A following the Deepwater Horizon oil spill. Findings from the GuLF STUDY. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1289/EHP1677> [viitattu 29.9.2020].

Mehiläinen. 2020. Työelämäpalvelut. Hinnasto 2020. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://www.mehilainen.fi/static/8b0eda4cc1bf3c074510fdde6930d69d/Mehil%C3%A4inen%20Ty%C3%B6el%C3%A4m%C3%A4palvelut%20hinnasto%202020%20\(2\).pdf](https://www.mehilainen.fi/static/8b0eda4cc1bf3c074510fdde6930d69d/Mehil%C3%A4inen%20Ty%C3%B6el%C3%A4m%C3%A4palvelut%20hinnasto%202020%20(2).pdf) [viitattu 19.5.2020].

Pönni, S. 2015. Selvitys vapaaehtoistoiminnan hallinnoinnista öljyvahingon torjunnassa. Lainsäädäntö, korvaukset ja hallinnolliset järjestelyt. Päivitetty 2019. SPEK.

Sairausvakuutuslaki 21.12.2004/1224.

Sauni, R., Uitti, J. & Latvala, J. 2019. Lainsäädännöllinen tausta. Teoksessa Karvala, K. ym. (toim.) *Altistelälhtöinen työterveysseuranta*. Työterveyslaitos, Duodecim.

SÖKÖ. 2011. Alusöljyvahingon rantatorjunta. SÖKÖ II -hankkeen taustaselvitykset. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali 30. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Tommiska, M. 2010. Alusöljyonnettomuuksien terveysvaikutukset öljynkerääjille tutkimusten mukaan. Selvitys TerveSÖKÖ-hankkeelle. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Työterveyshuoltolaki 21.12.2001/1383.

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738.

Valtioneuvoston asetus hyvän työterveyshuoltokäytännön periaatteista, työterveyshuollon sisällöstä sekä ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden koulutuksesta 708/2013.

Valtioneuvoston asetus terveystarkastuksista erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavissa töissä 27.12.2001/1485.

Vuokko, A., Punakallio, A., Paajanen, T. & Lusa, S. (toim.) 2020. Pelastushenkilöstön työterveysseuranta. Yhteistyö ja käytännöt. Helsinki: Työterveyslaitos.

TURVALLISUUSOHJEISTA TOIMINTAOHJEKORTEIKSI – TAVOITTEENA TYÖTURVALLI- SUUDEN PARANTAMINEN

Tytti Seppänen (2020)

Viranomainen ei tee työssään kompromisseja ihmisten turvallisuuden varmistamisessa. Tämä ajatus on ollut taustalla myös SÖKÖSuomenlahti-hankkeen työterveys- ja -turvallisuusaihepiiriä päivitettäessä. Yhteisissä palavereissa SÖKÖSuomenlahti-ohjausryhmän kanssa on ollut tärkeänä tavoitteena saada kehitettyä edelleen turvallisia öljyntorjunnan toimintatapoja SÖKÖSuomenlahti-manuaaliin. Päivitettyyn manuaaliin toivottiin toimintaohjekortteja muun muassa henkilökohtaiseen suojautumiseen ja ensiapuun öljyaltistumisen jälkeen. Toiveena oli myös tiivistetty toimintaohjekortti huomioitavista asioista mietittäessä työterveyshuollon kilpailuttamista ja järjestämistä öljyntorjuntahenkilöstölle. Lisäksi katsottiin tarpeelliseksi laatia toimintaohjekortti turvalliseen liikkumiseen satamassa. Öljyonnettomuuden aikaista liikkumista satama-alueella tulee varmasti runsaasti, sillä Suomenlahden suurilla ja keskisuurilla satamilla on hyvät mahdollisuudet laiturikapasiteetin ja meriväylien puolesta ottaa vastaan öljyisiä jätteitä ja myös maantieyhteydet ja raiteisto ovat kattavat (Kajatkari & Halonen 2020).

Jo aiemmissa SÖKÖ-manuaaleissa oli toimintaohjekortteja, joita nyt tarkasteltiin uudelleen. Esimerkiksi J. Halosen kokoamat mallit *Keräystyömaan riskinarvioinnista ja turvallisuussuunnitelmasta* ovat olleet hyödynnettävissä vuodesta 2018. Mallien todettiin olevan edelleen käyttökelpoisia öljyntorjuntatyömaan riskinarviointiin tai työturvallisuussuunnitelman laadintaan.

Toimintaohjekortteja päivitettyyn manuaaliin laadittaessa niiden suhteen noudatettiin tämänhetkisiä toiveita ja tarpeita. Suositus on, että toimintaohjekortteja laaditaan jatkossakin aihepiireistä, jotka havaitaan tarpeellisiksi esimerkiksi erilaisissa harjoituksissa. Toimintaohjekorttien taustalla ovat laajemmat turvallisuusohjeet, joita ohjekortit eivät luonnollisestikaan korvaa. Kortit eivät myöskään yksinään toimi työhön perehdyttämisessä, mutta ne toimivat hyvin äkillisissä ja kiireellisissä tilanteissa. Parhaimman hyödyn toimintaohjekorteista saa, kun ne ovat kaikkien helposti saatavilla tai asetettuina näkyvälle paikalle, josta ne antavat tarvittavat tiedot nopeasti ja selkeästi.

Öljyntorjuntatyö on hyvin vaihtelevaa riippuen monesta tekijästä, kuten torjuttavasta aineesta, työympäristöstä ja olosuhteista. Toimintaohjekorttien päivittämisen tarve on jatkuvaa, ja siihen olisi sitoutettava henkilö, joka vastaa niiden säännöllisestä päivittämisestä. Esimerkiksi satamassa liikkumisen osalta on otettava huomioon sataman omat turvallisuusohjeet, jotka voivat muuttua. Myös esimerkiksi ensiapuohjeet saattavat muuttua tutkimustiedon lisääntyessä ja SPR:n päivittäessä omia ohjeitaan.

SÖKÖSuomenlahti-hankkeessa laadittiin seuraavat uudet toimintaohjekortit: *toimintaohjeet tapaturman varalle*, *toimintaohjeet henkilönsuojainten valintaan*, *toimintaohjeet kemikaalialistuksen varalle tai ensiapuun*, *toimintaohjeet onnettomuuden varalle*, *toimintaohjeet turvalliseen satamassaliikkumiseen sekä toimintaohjeet työterveyshuollon järjestämiseksi*. Toimintaohjekortti hakeutumisesta ensiapuun päivitettiin. Tulostettavat toimintaohjekortit löytyvät SÖKÖ-Suomenlahti-manuaalin vihkojen 5A ja 5B lopusta.

TOIMINTAOHJEKORTIT KERÄYSTYÖMAAN RISKIN- ARVIOINNISTA JA KERÄYSTYÖMAAN TURVALLISUUS- SUUNNITELMAN LAADINNASTA

Toimintaohjekorttimallit keräystyömaan riskinarvioinnista ja keräystyömaan turvallisuus-suunnitelman laadinnasta löytyvät SÖKÖSaimaa-manuaalista, ja ne arvioitiin uudelleen ennen liittämistä SÖKÖSuomenlahti-manuaaliin. J. Halosen kokoamien ohjeiden tausta-aineistona on käytetty muun muassa ympäristöhallinnon ohjetta *Pilaantuneen maa-alueen tutkimuksen ja kunnostuksen työsuojeluopas* (2006). Uudelleentarkastelussa hyödynnettiin myös sosiaali- ja terveysministeriön *Riskien arviointi työpaikalla* -kirjaa (2015). Päivitettyihin malleihin saatiin asiantuntijalausuntoja pelastuslaitoksilta sekä ELY-keskuksen, ympäristöhallinnon ja Rajavartiolaitoksen edustajilta.

TOIMINTAOHJEKORTIT HAKEUTUMISESTA ENSIAPUUN JA TAPATURMAN VARALLE

Toimintaohjekortit hakeutumisesta ensiapuun ja toimintaohjeet tapaturman varalle perustuvat nopeaan reagointiin haitalliselle aineelle altistumisen jälkeen tai tapaturman tai onnettomuuden sattuessa. Useimmiten loukkaantunut itse tai lähin työtoveri havaitsee ongelmatilanteen, hälyttää apua ja/tai antaa ensiapua. Työturvallisuuslain (23.8.2002/738) mukaan työnantaja vastaa työntekijöiden turvallisuudesta, mutta työntekijän vastuulla on noudattaa annettuja ohjeita ja määräyksiä ja mahdollisuuksiensa mukaan huolehtia niin omasta kuin muiden työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä. Myös pienimmistä oireista, läheltä piti -tilanteista ja tapaturmista tulee kertoa eteenpäin. On nimittäin olennaista selvittää, miksi tapahtuma sattui ja miten vastaavanlainen vaaratilanne voidaan jatkossa estää. Vakuutusyhtiöön tulee tehdä tapaturmailmoitus jokaisesta tapaturmasta, josta voidaan olettaa vakuutusyhtiön joutuvan suorittamaan korvausta. (Työturvallisuuslaki; Laki

työsuojelun valvonnasta ja työpaikan työsuojeluyhteistoiminnasta 20.1.2006/44, 2. luku 6. §, 7. luku 46. §; Työtapaturma- ja ammattitautilaki 24.4.2015/459.)

TOIMINTAOHJEKORTTI HENKILÖNSUOJAINTEN VALINTAAN

Haitta- ja vaaratekijöiden selvittämisen ja riskien arvioinnin jälkeen työnantajan on jatkuvasti tarkkailtava työympäristöä, työtapojen turvallisuutta ja työyhteisön tilaa sekä tehtävä toimenpiteitä tapaturmien, terveyshaittojen ja vaaratilanteiden selvittämiseksi ja ehkäisemiseksi (Työturvallisuuslaki). Jos haitta- ja vaaratekijöitä ei voida kokonaan poistaa, öljyntorjuntatyössä ensisijainen riskien vähentämisen menetelmä on suojautuminen. Työturvallisuuslaki määrittelee työnantajan vastuun suojainten tarjoamisesta työntekijöille sekä niiden asianmukaisen käytön valvomisesta.

SÖKÖSuomenlahti-manuaaliin on päivitetty öljyntorjujan henkilökohtaisen suojautumisen tietopaketti sekä siihen liittyvä toimintaohjekortti. Lisäksi manuaalissa on tietoa vapaaehtoisten työntekijöiden suojainten valinnasta työtehtävän mukaan ja terveydentilan merkityksestä suojainten käytössä sekä listaus henkilönsuojaimista kehon osan ja vaaratekijän mukaan. (IPIECA 2012; Seppänen 2020a; Vuokko ym. 2020). Pönni (2015) on SPEKin selvityksessä määritellyt vapaaehtoisille mahdollisesti soveltuvia öljyntorjunnan työtehtäviä, joissa on mahdollista altistua haitta- ja vaaratekijöille, jos asianmukaisesta suojautumisesta ei ole huolehdittu. On tärkeää, että vapaaehtoisjärjestöillä on tieto suojaimista, jotka ovat tarkoituksenmukaisia ja suojaustasoltaan riittäviä. Etukäteen ei kuitenkaan aina tiedetä suojaintasoa, suojaruustusta eikä siltä vaadittavia ominaisuuksia. Henkilönsuojainten valinta määritellään riskinarvioinnin perusteella työtehtävän tai työympäristön riskitason mukaan ja työhygieenisen tiedon perusteella.

TOIMINTAOHJEET KEMIKAALIALTISTUKSEN VARALLE TAI ENSIAPUUN

Altistuminen kemiallisille vaaratekijöille on yksi todennäköisimmistä terveydelle haitallisista riskitekijöistä öljyntorjuntatyössä. Altistumista hengitysteitse, silmien ja suun tai ihokosketuksen kautta voi tapahtua aina silloin, kun ollaan tekemisissä öljyn kanssa (Työterveyslaitos 2020). Öljylle altistunut henkilö tarvitsee mahdollisimman nopeasti ensiapua, sillä pahimmillaan oireet voivat olla vakavat. Nieltynä öljy on vaarallisinta, sillä se saattaa aiheuttaa vakavan keuhkotulehduksen ja jopa kuoleman (Työterveyslaitos 2020). Silmä-, iho- ja hengitysaltistuminen voi olla mahdollista, mutta huolellisella suojautumisella ja nopealla ensiavulla riski vakavampiin oireisiin ja seuraamuksiin voidaan välttää. Toimintaohjekortin kemikaalialtistuksen ensiapuun on oltava koko öljyntorjuntahenkilöstön helposti saatavilla tai näkyvällä paikalla.



Kuva 1. Toimintaohjeita on testattu, ja tulee edelleen testata, käytännön öljyntorjuntaharjoitusten yhteydessä (kuva: Justiina Halonen 2018).

TOIMINTAOHJEET ONNETTOMUUDEN VARALLE

Työmaalla on varauduttava myös vakavampiin onnettomuuksiin, ja työntäjän tulee laatia työmaakohtaiset ensiapusuunnitelmat. Työturvallisuuslaki edellyttää työpaikan ensiapuvalmiuden suunnittelua ja ylläpitämistä. SÖKÖ-manuaalissa on laadittu öljyntorjuntatyön ensiapusuunnitelma, jossa on huomioitu mantereella ja saassa tapahtuvan onnettomuuden ensiapuvalmius (Korpivaara & Mäenpää 2010). Öljyntorjuntatyön toimintaohjekortti onnettomuuden varalle on selkeä ohjeistus siitä, miten tulee toimia, jos alueella tapahtuu onnettomuus. Olennaista on selvittää etukäteen ja tiedottaa työntekijöille jo perehdytystilanteessa ensiapuvastaavan nimi, ensiapuvälineistön sijainti ja työmaan osoite tai koordinaatit, jotka on ilmoitettava hätäkeskukselle tarvittaessa. Hätäpuhelun voi myös soittaa 112 Suomi-puhelinsovelluksen kautta, jolloin soittajan tarkka sijaintitieto välittyy hätäkeskukselle automaattisesti, mikä nopeuttaa hätäpuhelujen käsittelyä. Toimintaohjeet onnettomuuden varalle perustuvat Työterveyslaitoksen OVA-ohjeiden (2020) perusteella tehtävään ensiapuun ja Punaisen Ristin ensiapuohjeisiin. Punaisen Ristin internetsivuilla <https://www.punainenristi.fi/ensiapuohjeet> on saatavilla kattavat ja ajantasaiset ohjeet hätäensiapuun, elvytykseen ja muihin erilaisiin ensiapua vaativiin tilanteisiin. Ohjeet ovat saatavilla suomeksi ja ruotsiksi, ja ne ovat helposti tulostettavissa pdf-muotoisina. (Punainen Risti 2020.)

TOIMINTAOHJEET TURVALLISEEN LIKKUMISEEN SATAMASSA

Kuten artikkelin alussa todettiin, ohjeistus turvalliseen liikkumiseen satamassa voi olla tarpeen, sillä rannikon satamat voivat toimia apuna öljyntorjuntatyön monissa eri vaiheissa. Sataman alueella tulee noudattaa kaikkia turvallisesta työskentelystä säädettyjä kansallisia ja kansainvälisiä säädöksiä sekä sataman erillisiä ohjeistuksia liikkumisesta ja työskentelystä siellä (HaminaKotka 2020). Toimintaohjekortissa on huomioitu satama-alueella ja laituruilla liikkuminen. Huomioitava on tietenkin myös alusturvallisuus ja alusten turvallinen liikkuminen sataman vesialueella.

TOIMINTAOHJEET TYÖTERVEYSHUOLLON JÄRJESTÄMISEKSI

Työterveyspalveluiden ostaminen ja tarjouspyynnön sisältö – toimintaohjekortti työterveyshuollon järjestämiseksi sai alkunsa toiveesta saada koottua yhteen asioita, joita tulee huomioida, kun suunnitellaan ja hankitaan työterveyshuollon palveluita öljyntorjuntahenkilöstölle työterveyshuollon kilpailutuksen kautta. Työnantajalla on velvollisuus järjestää lakisääteiset työterveyshuollon palvelut virka- ja työsuhteessa oleville työntekijöille työntekijöiden palvelusuhteen laadusta ja kestosta sekä työpaikan koosta riippumatta (Työterveyshuoltolaki 21.12.2001/1383). Vapaaehtoisesti öljyntorjuntaan osallistuville, jotka eivät ole työsuhteessa pelastustoimeen, työterveyshuollon palveluita ei tarvitse tarjota. Heihin ei sovelleta työturvallisuuslakia, eikä työterveyshuollon järjestämisvelvoitetta tällöin ole. Työturvallisuudesta tulee kuitenkin huolehtia. (Työturvallisuuslaki 6. luku 55. §.) Todellisessa onnettomuustilanteessa kilpailutus työterveyshuollon palveluista voidaan todennäköisesti tehdä nopeuteasti, kuitenkin kilpailutuslainsäädäntöä noudattamalla. Työterveyshuoltoa suunniteltaessa tulee olla, lakien ja asetusten mukaisesti, selkeät sopimukset siitä, miten toimitaan ja kuka toimii palvelun maksajana. Työterveyshuollon sopimussisältö, toimintasuunnitelma ja resurssit määritellään tilanteen vaatimalla tavalla (Seppänen 2020b).

YHTEENVETO

Parhaimmillaan toimintaohjekortit toimivat työntekijöiden muistin tukena äkillisissä ja kiireellisissä tilanteissa. Ne antavat nopeasti ja selkeästi tarvittavat tiedot, ja niitä on helppo seurata. Parhaan hyödyn toimintaohjekorteista saa, kun ohjeet ovat kaikkien helposti saatavilla ja ne asetetaan näkyvälle paikalle. Toimintaohjekortteja tulee laatia jatkossa aihepiireistä, joita tulee esiin esimerkiksi erilaisissa öljyntorjunnan harjoituksissa ja jotka havaitaan tarpeelliseksi työturvallisuuden parantamiseksi.

LÄHTEET

HaminaKotka. 2020. Turvallisuus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.hamina-kotka.com/f/toimintaohjeet/turvallisuus> [viitattu 19.5.2020].

IPIECA. 2012. Oil spill responder health and safety. Good practice guidelines for incident management and emergency response personnel. IOGP Report 480.

Kajatkari, R. & Halonen, J. 2020. Kaupallisten satamien valmiudet vahinkojätteen vastaanottoon öljyvahingossa Suomenlahdella. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖ-Suomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Korpivaara, L. & Mäenpää, P. 2010. Rannikon öljyntorjuntatyön ensiapusuunnitelma Kymenlaakson rannikolla. Selvitys SÖKÖ II -hankkeelle. Teoksessa Alusöljyvahingon rantatorjunta. SÖKÖ II -hankkeen taustaselvitykset. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali 30. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, 247–255.

Kuusela, T. & Lampela, K. 2018. Työsuojelu avoimilla vesialueilla tapahtuvien öljyvahinkojen torjunnassa. Ympäristöhallinnon ohjeita 5. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Laki työsuojelun valvonnasta ja työpaikan työsuojeluyhteistoiminnasta 20.1.2006/44.

Punainen Risti. 2020. Ensiapuohjeet. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.punainenristi.fi/ensiapuohjeet> [viitattu 19.5.2020].

Pönni, S. 2015. Selvitys vapaaehtoistoiminnan hallinnoinnista öljyvahingon torjunnassa. Lainsäädäntö, korvaukset ja hallinnolliset järjestelyt. Päivitetty 2019. SPEK.

Seppänen, T. 2020a. Vapaaehtoisesti öljyntorjuntaan osallistuvien terveysvaatimukset. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Seppänen, T. 2020b. Työterveyshuollon järjestämisen suunnitelma öljyntorjuntatyössä. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö. 2015. Riskien arviointi työpaikalla -työkirja. Työsuojeluosasto. Työturvallisuuskeskus. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://ttk.fi/tyoturvallisuus_ja_tyosuojelu/tyosuojelu_tyopaikalla/vastuut_ja_velvoitteet/tyon_vaarojen_selvittaminen_ja_arviointi [viitattu 19.5.2020].

Työtapaturma- ja ammattitautilaki 24.4.2015/459.

Työterveyshuoltolaki 21.12.2001/1383.

Työterveyslaitos. 2020. Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet -turvallisuusohjeet (OVA-ohjeet). WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.ttl.fi/ova/> [viitattu 20.5.2020].

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738.

Vuokko, A., Punakallio, A., Paajanen, T. & Lusa, S. (toim.) 2020. Pelastushenkilöstön työterveysseuranta. Yhteistyö ja käytännöt. Helsinki: Työterveyslaitos.

Ympäristöministeriö. 2006. Pilaantuneen maa-alueen tutkimuksen ja kunnostuksen työsuojeluopas. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2006. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41536/OH7_2006_Pilaantuneen_maa_alueen_tutkimuksen_ja_kunnostuksen_tyosuojeluopas.pdf?sequence=1. [viitattu 19.5.2020].

VAPAAEHTOISESTI ÖLJYN- TORJUNTAAN OSALLISTUVIEN TERVEYSVAATIMUKSET

Tytti Seppänen (2020)

Öljyntorjuntatyössä esiintyy useita haitta- ja vaaratekijöitä (SÖKÖ 2011; WWF 2013; Kuusela & Lampela 2018), joilla voi olla vaikutusta terveyteen ja jotka voivat pahentaa henkilön jo olemassa olevia terveysongelmia. Lähtökohtana öljyntorjunnassa työskentelevän työntekijän terveysvaatimuksille on, että terveyteen liittyvät tekijät eivät saa vaarantaa henkilöä itseään, muita työntekijöitä, sivullisia eivätkä välineiden ja kaluston turvallista käyttöä. Työ ei myöskään saa lisätä työperäistä sairastumista eikä oireiden ja sairauksien pahenemista. Vaatimukset työntekijän terveydelle ja toimintakyvyille perustuvat työn ja työolojen kuormittavuuteen. (Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738; Vuokko 2020, 79.) Vuokko ym. (2020) ovat Työterveyslaitoksen uusimmassa oppaassa, *Pelastushenkilöstön työterveysseuranta. Yhteistyö ja käytännöt*, käsitelleet laajasti pelastushenkilöstön hyvää työterveystoimintaa. Sen pohjana ovat pelastusalan työn, työolosuhteiden ja kuormitustekijöiden tuntemus sekä tieto siitä, miten ne vaikuttavat terveyteen ja toimintakykyyn. Oppaassa on käsitelty laajasti myös pelastajien terveystarkastuksia ja terveysvaatimuksia.

Suuren öljyvahingon aikaisessa öljyntorjuntatyössä on mukana pelastajien lisäksi runsaasti vapaaehtoisesti öljyntorjuntaan osallistuvaa työväkeä (Waara & Lönnqvist 2015). Tähän artikkeliin on koottu tietoa öljyntorjuntatyöhön osallistuvien vapaaehtoisten terveystarkastuksista, työkykyyn vaikuttavista sairauksista, tehtäväkohtaisista terveysvaatimuksista ja suojainten käytön terveysvaatimuksista. Nämä aiheet tulee huomioida suunniteltaessa vapaaehtoisten työtehtäviä ja järjestettäessä työterveyshuollon toimintaa. Vapaaehtoinen voi myös itse ennalta tutustua öljyntorjuntatyöhön, sen riskitekijöihin ja terveysvaatimuksiin. Hän voi miettiä omalta kohdaltaan, minkälaisiin öljyntorjuntatyötehtäviin hän parhaiten soveltuu oma terveys huomioiden niin, ettei hän vaaranna työssä itseään tai muita.

Rannikon öljynpuhdistustyö on erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavaa kemiallisista, biologisista ja fysikaalisista altisteista johtuen. Lisäksi työssä esiintyy fyysistä ja psykososiaalista kuormittumista. (Kuusela & Lampela 2018.) Näiden altisteiden takia itse työ ja työympäristö sekä työskentelyolosuhteet aiheuttavat vaatimuksia työntekijän terveydelle (kuva 1). Useimmista öljyntorjunnan työtehtävistä suoriutuu ihminen, joka on perusterve. Perusterveellä ihmisellä ei ole vakavaa akuuttia sairautta. Hänellä ei myöskään ole pitkäai-

kaissairauksia tai liikkumisrajoituksia, jotka vaikeuttavat merkittävästi hänen elämäänsä tai voivat pahentua fyysisessä tai henkisessä kuormituksessa. Fyysinen toimintakyky sekä psyykinen ja sosiaalinen toimintakyky ja terveys muodostavat yhdessä työkyvyn perustan. Työkykyisenä voidaan pitää myös ihmistä, joka on kroonisen sairautensa kanssa hyvässä lääketasapainossa. (Työterveyslaitos 2020.)



Kuva 1. Hankalat työasennot kuormittavat tuki- ja liikuntaelimityötä. Esimerkiksi vakavaa selkäsairautta sairastavan voi olla vaikea suoriutua työstä turvallisesti terveyttään vaarantamatta. Vapaaehtoisten öljyntorjuntajoukkojen harjoitus Lappeenrannassa (kuva: Justiina Halonen 2018).

VAPAAEHTOISTEN TERVEYSTARKASTUSMALLI

Öljyntorjuntatyössä työntekijän tulee suoriutua fyysisesti ja henkisesti hänelle osoitetusta työtehtävästä. Vapaaehtoisen oma päivätyö voi poiketa paljonkin fyysisesti raskaasta öljyntorjuntatyöstä, minkä vuoksi on hyvä tehdä terveydentilan kartoitus ennen rantatorjuntatyön aloittamista. Ennen öljyntorjuntatyön aloittamista työntekijöiden olisikin hyvä osallistua terveystarkastukseen, jossa arvioidaan työntekijän terveyttä suhteessa työtehtäviin.

Terveystarkastus voidaan suorittaa esimerkiksi terveystarkastuksella, jolla kartoitetaan työntekijän yleistä terveydentilaa sekä työ- ja toimintakykyä. Työterveyskyselyn avulla voidaan lisäksi selvittää työntekijän terveyshistoriaa, kuten terveysongelmia, lääkitystä sekä riskitekijöitä, jotka saattavat vaikuttaa työsuoritukseen ja mielentilaan. Tarvittaessa henkilö tulee ohjata tarkempiin tutkimuksiin terveydentilan selvittämiseksi ja sopivuuden arvioimiseksi suunniteltuun työhön. (Leino & Österbacka 2019.) Lain mukaan öljyntorjuntaan osallistuvalla vapaaehtoisella ei tarvitse järjestää terveystarkastusta. Valtioneuvoston asetuksen terveystarkastuksista erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavissa töissä (27.12.2001/1485) 1. §:n

mukaan työnantajan ei tarvitse järjestää terveystarkastusta henkilölle, johon ei sovelleta työturvallisuuslakia. Työturvallisuuslakia ei sovelleta vapaaehtoisiin (Työturvallisuuslaki 2. §). Vapaaehtoisilla on SPEKIn toimesta mallinnettu *Malli öljyntorjunnan ilmoittautumiskortista*, johon he täyttävät omat terveystietonsa. Vapaaehtoinen vahvistaa antamansa tiedot allekirjoituksella ja sitoutuu ilmoittamaan terveydentilassaan tapahtuneista muutoksista. (Pönni 2015.) SÖKÖSuomenlahti-hankkeessa on laadittu laajempi *Malli öljyntorjuntatyöhön osallistuvan alku-/lopputerveystarkastuksesta* (Kivikari & Romo-Nyrhinen 2009, päivittänyt Seppänen 2020), jota myös voi hyödyntää vapaaehtoisten terveystarkastuksissa.

TYÖKYKYÄ RAJOITTAVIA SAIRAUKSIA ÖLJYNTORJUNTATYÖSSÄ

Olenneisimmat sairaudet, jotka voivat aiheuttaa lisävaaraa öljyntorjuntatyössä ja on tutkittava tarkasti etenkin lääketasapainon osalta, ovat muun muassa sydän- ja verisuonisairaudet, tuki- ja liikuntaelinsairaudet, diabetes sekä keuhkosairaudet ja astma. Työntekijän tulee olla myös psyykkisesti riittävän terve. Epilepsia ja erilaiset koordinaatiohäiriöt ovat sairauksia, joita sairastava ei sovellu raskaaseen öljyntorjuntatyöhön tapaturmavaaran vuoksi. Esimerkiksi astma tai diabetes ei ole suoranaisten este ainakaan kevyempiin öljyntorjuntatöihin osallistumiselle, mikäli terveydentila ja toimintakyky ovat muuten riittävät. Tapauskohtaisesti on arvioitava, soveltuuko sairastava työhön. Eri sairauksista voi aiheutua työntekijälle lisävaaraa, joka voi pahentaa jo olemassa olevaa sairautta. Lisävaara voi aiheutua kemikaalialtistuksesta, raskaasta fyysisestä työstä, ympäristöoloista, kuten kuumasta tai kylmästä, ja suojainten, etenkin hengityssuojainten, käytöstä tai altisteiden yhteisvaikutuksesta. Terveydentilan heikkous, kuten erilaiset sairaudet, viat, vammat tai niiden jälkitilat, voi täten rajoittaa osallistumista raskaimpiin öljyntorjuntatyötehtäviin. (Vuokko 2020, 77–84.)

Ennen työn aloittamista työntekijöillä tulee olla

- riittävä koulutuksella tai kokemuksella saatu tieto ja taito suoriutua työtehtävästä ja käyttää työvälineitä turvallisesti ja terveystään vaarantamatta
- perusterveys ja riittävän hyvä kuulo ja näkö, jotta hän suoriutuu annetuista työtehtävistä omaa tai muiden terveyttä tai turvallisuutta vaarantamatta
- hyvä fyysinen kunto, etenkin jos hän työskentelee operatiivisissa työtehtävissä (tiedustelutehtävät, puhdistus- ja torjuntatyö)
- riittävät henkiset voimavarat suoriutua työstä haastavissa olosuhteissa
- riittävä kieli- ja kirjoitustaito suomen tai englannin kielellä kommunikation helpottamiseksi ja työ- ja turvaohjeiden ymmärtämiseksi.

Lisäksi voi olla muita huomioitavia ominaisuuksia, joita työympäristö asettaa.

Työrupeaman lopuksi olisi hyvä tehdä lopputerveystarkastus. Voimakkaasti altistuneille on tehtävä myös seurantatutkimuksia pidempiaikaisten terveysseuraamusten varalta. Ter-

veystarkastuksista saatavat terveystiedot ovat aina muilta salassa pidettävää tietoa, ja ne säilytetään lakien ja asetusten mukaisesti.

VAPAAEHTOISTEN TYÖTEHTÄVÄKOHTAISET TERVEYSVAATIMUKSET

Kuten edellä on selvitetty, kun henkilö osallistuu öljyntorjunnan tehtäviin, hänen terveydentilansa ja toimintakykynsä tulee olla työtehtävien vaatimuksiin nähden riittäviä. Työtehtävät ovat vaativuudeltaan eritasoisia, ja henkilöiden edellytykset toimia työtehtävissä vaihtelevat. Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö (SPEK) on määritellyt yleisellä tasolla vapaaehtoisesti öljyntorjuntaan osallistuville henkilöille soveltuvia työtehtäviä öljyvahingon torjunnassa. Koska vapaaehtoiset toimivat kaikissa öljyntorjuntatehtävissä aina viranomaisten johdolla ja viranomaisten tukena, pelastusviranomainen määrittelee, mihin työtehtäviin vapaaehtoistyövoimaa käytetään. Suurin tarve vapaaehtoisille työntekijöille on todennäköisesti operatiivisella puolella rannanpuhdistuksessa ja öljyntyneiden lintujen hoidossa. Paljon työtehtäviä on myös tukitoiminnoissa. (Waara & Lönnqvist 2015.) Operatiivisten työtehtävien ja tukitoimintojen terveysvaatimukset eroavat toisistaan työn luonteen takia: operatiivinen työ on alisteisempaa ja tukitoimintojen työt mahdollisesti fyysisesti ja henkisesti kevyempiä.

Operatiivinen toiminta sisältää tiedustelutehtävät, kuten tiedustelun maastossa, vesistöissä ja ilmassa, sekä puhdistus- ja torjuntatyön, joihin kuuluvat muun muassa rantojen puhdistustyö ja öljyntyneiden lintujen hoito (Waara & Lönnqvist 2015). Työ on tällöin useimmiten altisteista. Siinä esiintyy kemiallisia, biologisia ja fysikaalisia vaaratekijöitä, fyysistä kuormittumista ja tapaturman vaaroja. Myös psykososiaalinen kuormittuminen on mahdollista. (Kuusela & Lampela 2018; Ryan ym. s.a.) Altisteista saattaa aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle (Työterveyslaitos 2020). Lähtökohtaisesti operatiivisissa työtehtävissä eli raskaimmissa öljyntorjuntatyötehtävissä työntekijöillä tulee olla hyvä fyysinen peruskunto. Työntekijä ei saa sairastaa vakavaa tuki- ja liikuntaelinsairautta, sydän- ja verenkiertoelinsairautta, keuhkosairautta, epilepsiaa tai koordinaatiohäiriötä. Myös diabetes voi aiheuttaa lisäriskiä operatiivisissa työtehtävissä. Työntekijällä tulee olla myös riittävän hyvä näkö ja kuulo. (Vuokko 2020, 77–84.)

Vapaaehtoisten työtehtävistä tukitoiminnot sisältävät erilaisia työtehtäviä perustamiskeskuksessa, muonituksessa, majoituksessa, liikenteen ohjauksessa, maa- ja vesikuljetuksissa, ensiavussa ja henkisen tuen tehtävissä, viesti- ja satamatoiminnassa, varastonhoidossa, kulunvalvonnassa ja vartiointissa, jätehuollossa ja palontorjunnassa (Waara & Lönnqvist 2015). Näissä työtehtävissä esiintyy vähemmän altisteita kuin operatiivisessa toiminnassa. Tukitoiminnan työtehtävät ovat osittain fyysisesti kevyempiä ja tapahtuvat ns. puhtaalla puolella, joten esimerkiksi suojavarustus on kevyempää kuin operatiivisella puolella. Tukitoimintojen työpisteet eivät ole niin herkkiä ympäristöolosuhteille, kuten pakkasen puhevuudelle tai paahtavalle helteelle. Tukitoimintojen työntekijöiden tulee olla perusterveitä

niin, etteivät heidän terveyteensä liittyvät tekijät vaaranna heitä itseään, muita työntekijöitä tai sivullisia eivätkä välineiden ja kaluston turvallista käyttöä.

TERVEYDENTILAN MERKITYS SUOJAINEN KÄYTÖSSÄ

Suojautuminen altistumista vastaan on öljyntorjuntatyössä yksi tärkeimmistä riskienhallintakeinoista. Se mahdollistaa työskentelyn turvallisesti ja terveyttä vaarantamatta. Useassa öljyntorjunnan työtehtävässä suojainten käyttö kuitenkin saattaa lisätä lämpökuormaa, vaikeuttaa liikkumista sekä lisätä työn fyysistä ja henkistä kuormittavuutta (Jussila & Punakallio 2020, 52). Työntekijällä tulee kuitenkin olla mahdollisuus terveydentilastaan huolimatta käyttää suojaimia kaikissa niissä työvaiheissa, joissa suojainta täytyy käyttää. Henkilönsuojainten käyttö ei saa aiheuttaa käyttäjälleen kohonnutta riskiä terveydentilan heikkenemiselle. (Valtioneuvoston päätös henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä työssä 1407/1993; Työturvallisuuslaki.) Henkilönsuojainten, etenkin hengityssuojainten, kuormituksen sieto on yksilöllistä. Siihen vaikuttavat työntekijän terveys, fyysinen kunto ja hapenotto kyky. Myös ympäristötekijät, kuten työn fyysinen kuormittavuus, ympäristön lämpötila ja suojainten käyttöaika, vaikuttavat kuormituksen sietoon. (Jussila & Punakallio 2020, 52–54.)

Henkilönsuojaimista hengityssuojaimella on todennäköisesti suurin vaikutus työntekijän kuormittumiseen. Hengityssuojaimen valinnassa onkin huomioitava työntekijän terveydentila (Valtioneuvoston päätös henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä työssä). Hengityssuojainten käyttöä voivat hankaloittaa erityisesti astma ja keuhkoahautautauti. Myös flunssaisena tai nuhaisena hengityssuojainten käyttö vaikeutuu. Sydän- ja verisuonisairaudet, neurologiset sairaudet (esim. epilepsia) ja psykologiset tilat (esim. klaustrofobia), muut keuhkosairaudet, huono kuulo ja huono näkö, tahdonalaisten liikkeiden koordinaation häiriö (ataksia), masennus ja työntekijän ikä eivät välttämättä ole este työlle, jossa tarvitaan suojaimia, mutta ne voivat aiheuttaa ongelmia suojaimia käytettäessä. Erilaiset iho-oireet voivat aiheuttaa ongelmia suojakäsineitä käytettäessä, sillä suojakäsineet ovat tiiviitä, hiostavat ja voivat aiheuttaa herkästi ihoärsytystä. Jos kemikaalisuojakäsineitä käytetään liian pitkään tai ne on valittu väärin, öljy voi läpäistä käsineet, jolloin työntekijä altistuu ja iho-oireiden riski kasvaa. Kuulosuojaimia ei tule käyttää tarpeettomasti, sillä niitä käyttäessään työntekijä ei välttämättä pysty seuraamaan ympäristöään riittävästi ja saattaa joutua tapaturmanvaaraan. Kuulosuojaimet voivat puristaa ja hiostaa sekä saada korvat lukkoon. Kupusuojainten käyttö kuumassa, kosteassa ympäristössä raskaassa työssä aiheuttaa runsasta hikoilua suojainten sisällä, mikä voi olla hyvin epämiellyttävää. Mikäli tiivisterenkaisiin pääsee kertymään pölyä tai likaa, iho voi ärsyntyä. Melussa kuulosuojaimia tulee käyttää. (Jussila & Punakallio 2020; Jussila ym. 2020; Työterveyslaitos s.a.)

LÄHTEET

Jussila, K., Laitinen, S. & Mäkelä, E. 2020. Henkilönsuojainten ja suojavaatteiden valinta. Teoksessa Vuokko, A. ym. (toim.) Pelastushenkilöstön työterveysseuranta. Yhteistyö ja käytännöt. Helsinki: Työterveyslaitos, 173–186.

Jussila, K. & Punakallio, A. 2020. Henkilönsuojainten ja suojavaatteiden kuormittavuus. Teoksessa Vuokko, A. ym. (toim.) Pelastushenkilöstön työterveysseuranta. Yhteistyö ja käytännöt. Helsinki: Työterveyslaitos, 52–54.

Kivikari, L. & Romo-Nyrhinen, T. 2009. Terveyskysely rannikon öljyntorjuntatyöhön tulevalle henkilölle. Teoksessa Alusöljyvahingon rantatorjunta. SÖKÖ II -hankkeen taustaselvitykset. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali 30. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, 229–246.

Kuusela, T. & Lampela, K. 2018. Työsuojelu avoimilla vesialueilla tapahtuvien öljyvahinkojen torjunnassa. Ympäristöhallinnon ohjeita 5. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Leino, T. & Österbacka, O. 2019. Terveystarkastusten käytännön toteutus. Teoksessa Karvala, K. ym. (toim.) Altistelähtöinen työterveysseuranta. Helsinki: Työterveyslaitos, 28–45.

Pönni, S. 2015. Selvitys vapaaehtoistoiminnan hallinnoinnista öljyvahingon torjunnassa. Lainsäädäntö, korvaukset ja hallinnolliset järjestelyt. Päivitetty 2019. SPEK.

Ryan, V., Kaldma, A. & Ovegård, M. s.a. Öljyntyneiden eläinten hoito keski-Itämeren alueella. EnSaCo-hanke.

SÖKÖ. 2011. Työterveys ja -turvallisuus alusöljyvahingon torjunnassa. Vihko 5. SÖKÖ II -manuaali. Ohjeistusta alusöljyvahingon rantatorjuntaan. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali 31. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Työterveyslaitos. 2020. Internetsivusto. Saatavissa: <https://www.ttl.fi> [viitattu 3.11.2020].

Työterveyslaitos s.a. Malliratkaisu. Henkilönsuojainten valinta ja käyttö. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.ttl.fi/wp-content/uploads/2016/11/Malliratkaisu_Henkilönsuojainten_valinta_ja_kaytto.pdf [viitattu 3.5.2020].

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738.

Valtioneuvoston asetus terveystarkastuksista erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavissa töissä 27.12.2001/1485.

Valtioneuvoston päätös henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä työssä 1407/1993.

Vuokko, A. 2020. Pelastusalalla toimivien työterveysseuranta ja terveysvaatimukset. Teoksessa Vuokko, A. ym. (toim.) Pelastushenkilöstön työterveysseuranta. Yhteistyö ja käytännöt. Helsinki: Työterveyslaitos, 77–84.

Vuokko, A., Punakallio, A., Paajanen, T. & Lusa, S. (toim.) 2020. Pelastushenkilöstön työterveysseuranta. Yhteistyö ja käytännöt. Helsinki: Työterveyslaitos.

Waara, R. & Lönnqvist, I. 2015. Vapaaehtoisille soveltuvat tehtävät öljyvahingon torjunnassa. Vapaaehtoisten osallistuminen öljyntorjuntaan -kehittämishanke. Päivitetty 2019. Helsinki: Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö SPEK.

WWF. 2013. Öljyntorjuntaopas. Ohjeita öljyyntyneiden rantojen puhdistamiseen. WWF Suomen raportteja 30. Helsinki.

KANSAINVÄLISET OPIT JA KÄYTÄNNÖT VAPAAEHTOISTEN OSALLISTAMISESTA ÖLJYN-TORJUNTAAN

Emmi Rantavuo (2020)

Artikkelissa tarkastellaan öljyntorjunnan vapaaehtoisuutta maailmalla: ohjeistuksia, toiminnan haasteita ja opittuja käytänteitä. Vapaaehtoisten käytön periaatteet vaihtelevat maittäin ja alueittain, mutta hyviksi ja toimiviksi huomatuista käytännöistä muistuttavat suuresti toisiaan. Eittämättä vapaaehtoiset ovat tärkeä voimavara suuren öljyvuonon sattuessa. Kokemus on osoittanut, että valmistautuminen ja suunnitelmallisuus sekä selkeät, etukäteen sovitut toimintatavat auttavat operaation käynnistämässä ja sujuvuudessa.

RANNANPUHDISTAMISEN JA VAPAAEHTOISTEN OHJEISTUS VÄLIMERELLÄ

POSOW-hankkeessa (Preparedness for oil-polluted shoreline cleanup and oiled wildlife interventions) on tuotettu materiaalia ja ohjeistusta rannanpuhdistukseen erityisesti Välimeren alueella. Hanke on keskittynyt vapaaehtoisten koulutuksen kehittämiseen ja vapaaehtoisrekisterin kokoamiseen. Rekisteriin kerätään koulutettujen tiedot, mutta myös onnettomuuden tapahduttua on mahdollista rekisteröityä vapaaehtoiseksi. Rekisteri toimii viranomaisen tietokantana käytettävissä olevista vapaaehtoisista mutta myös tiedonjakokanavana vapaaehtoisille onnettomuuden sattuessa. (POSOW s.a.)

POSOW-hankkeessa tuotettiin Oil Spill Volunteer Management Manual, joka pyrkii ottamaan huomioon kaikki operatiiviset, logistiset ja organisatoriset kysymykset vapaaehtoisten käytön suhteen kansallisen öljyntorjunnan valmiussuunnitelmien tueksi. Manuaalissa vapaaehtoiset jaetaan kahteen ryhmään: ammattilaisiin ja spontaaneihin vapaaehtoisiin. Ammattilaiset ovat niitä, joilla on erityisiä taitoja ja osaamista hätätilanteista ja vapaaehtoistoiminnasta erilaisissa kriisitilanteissa. Nämä vapaaehtoiset kuuluvat johonkin järjestöön, joka on jo kouluttanut heitä tiettyihin tehtäviin. Heitä varten on myös usein jo olemassa hälytysjärjestelmä tai vakiintunut tapa. Spontaanit vapaaehtoiset ovat niitä, jotka tulevat mukaan tilanteen jo satuttua. Heillä ei välttämättä ole mitään varsinaista osaamista, vaan he tulevat mukaan auttamisen halusta. Öljyvuonon aiheuttaa emotionaalisen reaktion, jonka johdosta ihmiset suuntaavat aut-

tamaan puhdistusprosessissa. Näitä ihmisiä on syytä pystyä ohjaamaan asianmukaisesti, jotta varmistetaan operaation turvallinen ja asianmukainen sujuvuus. Operaation johto ja vastuu vapaaehtoisista on aina viranomaisella, jonka on varmistettava vapaaehtoisten työturvallisuus ja riittävä osaaminen tehtäviin nähden. (POSOW 2013, 8–9.)



Kuva 1. Rannanpuhdistuksen kouluttamista vapaaehtoisille (kuva: Justiina Halonen 2018).

VAPAAEHTOISTEN LOGISTIikka

Vapaaehtoisten mukaantulo operaatioon vaatii organisoimista – aina sitä enemmän, mitä enemmän vapaaehtoisia on. Operaation johdon tuleekin huolehtia, ettei vapaaehtoisten mukaan tulon vaatima resurssi vie energiaa varsinaiselta tavoitteelta: vahingon aiheuttamien haittojen minimoimiselta. (POSOW 2013, 10.)

Vapaaehtoisten mukaan tuleminen vaatii muun muassa seuraavien asioiden järjestämistä (POSOW 2013, 10):

- rekisteröinti ja tunnistautuminen
- majoitus ja muonitus
- rekisterin ylläpito
- kuljetukset
- terveydenhuolto.

Erityistä huomiota olisikin hyvä kiinnittää siihen, että vapaaehtoisten määrä on yhteismitallinen varsinaiseen tarpeeseen eri vaiheissa ja että tehtäviä ovat suorittamassa vain viranomaisten rekrytoimat ja/tai pyytämät tahot ja vapaaehtoiset. (POSOW 2013, 10.)

Vapaaehtoisten integrointi voidaan tehdä kahdella tapaa. Jo valmiussuunnittelussa voidaan huomioida vapaaehtoisjärjestöjen osallistuminen ja tehtävät, tai niitä voidaan ottaa mukaan spontaanisti onnettomuuden jo tapahduttua. (POSOW 2013, 10.)

ENNAKKOON TUNNISTETUT VAPAAEHTOISET (JA JÄRJESTÖT)

Paikallisilla viranomaisilla on oltava alueensa järjestöistä hyvät tiedot: taidot, osaaminen (myös erikois-), vapaaehtoisten määrä, jalkauttamisen aikajana ja käytettävissä oleva kalusto. Hyvin organisoitunut ja varustautunut järjestö tarjoaa paremman ja tehokkaamman tuen operaatiolle. (POSOW 2013, 11.)

Valmiussuunnitelmissa tärkeitä tietoja ovat esimerkiksi seuraavat (POSOW 2013, 11):

- henkilöstötiedot ja -määrä, taloustiedot
- kontaktitiedot, hälytysnumerot (24 h)
- järjestön käytettävissä olevat tilat, toimistot
- arvioitu vapaaehtoisten määrä ja heidän osaamisensa
- arvioitu hälytysaika matkustusaikoihin
- käytettävissä oleva kalusto, materiaali
- järjestön mahdollisuus järjestää kuljetukset itse.

SPONTAANIEEN JA YKSITTÄISTEN VAPAAEHTOISTEN REKISTERÖIMINEN

Spontaanien vapaaehtoisten käyttäminen vaatii operaation johdolta paljon huomiota. On pystyttävä hillitsemään rekisteröimättömien vapaaehtoisten virtaa puhdistuspaikalle, selvitettävä vapaaehtoisten terveyden soveltuvuus ja pystyttävä pitämään yllä tietoja osallistujista. Spontaanien resurssien suuntaaminen parhaalla mahdollisella tavalla vaatii huomiota operaation keston (kuukausia?), maantieteellisen sijainnin (kuljetukset) ja taitojen osalta. Taidot voivat tarkoittaa esimerkiksi ammatillista tai harrastamisen kautta saatua osaamista, jota voidaan käyttää joissakin tietyissä tehtävissä. (POSOW 2013, 11.)

Jotta edellä mainitut asiat pystytään ottamaan huomioon, on pystyttävä informoimaan selkeästi, missä ja miten on mahdollista rekisteröityä, korostaen, että vain rekisteröidyt vapaaehtoiset voivat auttaa. Joissakin Euroopan maissa on säädetty tätä koskevia lakeja, jotka määrittelevät vapaaehtoisten integroinnin prosessia näissä maissa. Mikäli lakeja ei ole, perustetaan rekisteröintikeskus fyysisesti tai virtuaalisesti. (POSOW 2013, 11.)

Huomioita spontaanien vapaaehtoisten integroimisesta (POSOW 2013, 11):

- Vaikka vapaaehtoisten määrä voi tuntua valtavalla ja liialliselta, jokaiseen yhteydenottoon olisi reagoitava, jotta vältetään katkeruudelta ja tyytymättömyydeltä.
- Rekisteröintikeskuksen jäsenten tulee olla koulutettuja nopeisiin haastatteluihin.

- Operaation luonteesta johtuen jokaiselle osallistuneelle olisi hyvä antaa julkinen tunnustus tehdystä työstä, esimerkiksi todistus.

Vapaaehtoisten toimisto puhdistettavalla alueella muun muassa tarkistaa saapuvat vapaaehtoiset, pitää kirjaa työväestä ja heidän kustannuksistaan kentällä, toimii tiedonantajana ja -välittäjänä sekä varmistaa muodolliset rekisteröinnit ja sopimukset. Tarvittavien toimistojen määrä riippuu vahingon laajuudesta, vapaaehtoisten määrästä ja paikallisen viranomaisen organisaatorakenteesta. Jokaisesta vapaaehtoisesta merkitään päivittäin toiminta-alue, tehtävät, lähin esimies ja kyseisen tiimin vastuuviranomainen. Lisäksi merkittävänä on oltava saapumis- ja lähtöpäivä, henkilötiedot, järjestö ja vapaaehtoisen käyttämä kalusto. (POSOW 2013, 12.)

MAJOITUS JA MUONITUS

Manuaali esittää kolme pääsääntöistä tapaa majoituksen järjestämiseksi: telttakylä tai paikalliset majoitusvaihtoehdot joko yleisissä tai matkailutoimijoiden tiloissa. Majoitusta ja muonitusta varten tarvitaan vastuuhenkilö, joka toimii operaatiojohdon ohjeistuksesta. Tarvittaessa hänen alapuolellaan toimii eri osa-alueista (esim. muonitus, hygienia, kalusto ja tarvikkeet) vastaavia henkilöitä. Mikä tahansa majoitusvaihtoehdoista valitaan, pitää muistaa huolehtia selkeästä toimintaohjeistuksesta. (POSOW 2013, 13–16.)

KULJETUKSET

Erityisesti suurissa vahingoissa voi olla syytä järjestää yhteiskuljetuksia puhdistettavalle alueelle, jotta vältetään ylimääräinen liikenne ja alueen tukkeutuminen (POSOW 2013, 17).

PAIKALLISEN TERVEYDENHUOLLON KUORMITTUMINEN

Heti operaation alussa on tarkistettava paikallisen terveydenhuollon kantokyky ja huolehdittava sen tarvitsemista lisäresursseista. Terveystenhoito järjestetään sekä paikan päälle operaatioalueelle että paikallista resurssia käyttäen. Vapaaehtoisia ei tule lähettää alueelle, jossa myrkyllisten aineiden pitoisuus on suuri, vaan nämä tehtävät on jätettävä ammattilaisille. (POSOW 2013, 17.)

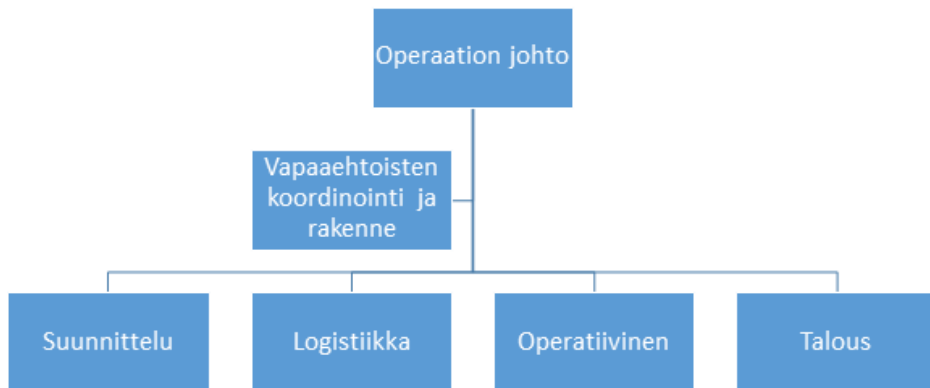
VAPAAEHTOISTEN KORVAUKSET

Selkeä kriteeristö ja ohjeistus vapaaehtoisille maksettavista korvauksista tulisi luoda etukäteen valmiussuunnitelmassa. Korvaussysteemit vaihtelevat maittain, joten paikallinen lainsäädäntö on selvitettävä. Mahdolliset korvaukset on kohdistettava ja dokumentoitava huolellisesti myöhempää korvaushakemusta varten. (POSOW 2013, 18.)

VAPAAEHTOISET KOMENTOKETJUSSA

Vapaaehtoisten käytön ongelmat operaatiossa johtuvat hyvin usein epämääräisestä tehtävämäärittelystä: kuka tekee ja mitä, kuka johtaa ja kuka ei. Täytyy joka tapauksessa ymmärtää, että mitä suurempi operaatio ja mitä suurempi määrä osallistuvia järjestöjä ja henkilöitä, sitä suurempi riski väärinymmärryksille. Riittävällä ja selkeällä kommunikaatiolla varmistetaan oikea, reaaliaikainen tieto. (POSOW 2013, 19–21.)

Öljyonnettomuus ja sen vaatima operaatio on useiden eri tahojen ja viranomaisten yhteinen ponnistus. Jotta vapaaehtoisten integrointi sujuu mahdollisimman optimaalisesti, heidän osallistumisensa tulee ottaa huomioon jo organisaatorakenteessa – läpi koko operaation öljyntorjuntaorganisaatorakenteen kansallisesta johtamisesta aina pienempiin paikallisiin viranomaisiin (kuva 2). (POSOW 2013, 20.)



Kuva 2. POSOW-hankkeen mukainen öljyntorjuntaorganisaation rakenne.

Organisaatorakenne ja sen mukainen kommunikaatio vähentävät vääriltä tai asiaankuulumattomilta tahoilta tulevien tehtävänantojen, koordinoimattomien toimien, ristiriitaisen ohjeistuksen ja väärinymmärryksistä johtuvien viivästysten riskejä. Rakenne puolestaan mahdollistaa vapaaehtoisten johtamisen, toimenpiteiden kohdistamisen prioriteetteihin ja tarkan tiedon siitä, kuka tekee, missä ja mitä. (POSOW 2013, 20.)

Kommunikaatio ryhmien ja tahojen välillä tulee varmistaa ja sopia siihen käytettävät välineet (kännykkä, radio). Lisäksi vapaaehtoisia on ohjeistettava median osalta: mitä he voivat kertoa ja mikä taas tulee jättää viranomaisille. (POSOW 2013, 21.)

PEREHDYTTÄMINEN JA KOULUTUS

Vapaaehtoisten saapuessa kaikille tulisi esittää yleinen katsaus tilanteesta. Siinä kerrotaan saastuneesta alueesta, operaation johtamisen ja kommunikaation periaatteet, toimintaohjeistus alueella, rooleista ja tehtävistä, suojarustuksen käytöstä ja itsensä suojaamisesta sekä "älä tee näin" -listaus. On myös mahdollista antaa samassa järjestössä toimivien vapaaehtoisten tiiminvetäjille tehtäväksi välittää tietoa ja kouluttaa omaa väkeään. Spontaanien vapaaehtoisten kohdalla eri taustat ja toisilleen tuntemattomat ihmiset voivat tuoda tiedottamiseen oman haasteensa. (POSOW 2013, 22–23.)

Jokainen päivä aloitetaan briiffauksella tilanteesta. Päivä on myös syytä päättää debriefing-tilaisuuteen. Päivittäisessä briiffauksessa kerrotaan kyseisen päivän tehtävät, kerrataan suojaus- ja turvallisuusasiat ja toiminta onnettomuustilanteessa sekä huolehditaan tauoista, päivän pituudesta ja jätteen käsittelystä. Päivän päätteeksi debriefing antaa mahdollisuuden kirjata työn edistyminen, mahdolliset ongelmat, läheltä piti -tilanteet ja muu raportointi. Lisäksi voidaan tarkkailla vapaaehtoisten mielialaa ja moraalialia ja saada ehdotuksia toiminnan parantamiseksi. (POSOW 2013, 22–23.)

KOKEMUKSESTA OPPIMINEN

Manuaali suosittelee matriisia toiminnasta kokemuksen kautta tulneiden asioiden ja toimintatapojen oppimiseksi. Matriisiin tiedot kootaan debriefing-tilaisuuksien raporteista, PIR- eli Post Incident Reports -raporteista, johdon raporteista, onnettomuus- ja läheltä piti -ilmoituksista, kootuista mediaraporteista ja osallistujien palautteesta. Matriisiin tulee merkitä asiat tai "opit" ja toimet niiden korjaamiseksi: korjatut suunnitelmat, protokollat ja koulutus. Ehdotetut korjaukset toimitetaan operaation johdolle, jonka vastuulla on asian seuranta ja implementaatio. On myös tärkeää pitää vapaaehtoisjärjestöjen edustajat tässä mukana. Kokemus on osoittanut, että puhdistaja uupuu herkästi erityisesti tilanteissa, joissa he eivät ehkä näe työnsä merkityksellisyyttä tai tulosta. Tästä syystä on hyvä seurata toimintaa ja järjestää esimerkiksi voimauttavia tapaamisia psykologien tai ohjaajien avulla. (POSOW 2013, 24.)

VAPAAEHTOISTEN ROOLIT JA TEHTÄVÄT

Puhdistustyön tulee noudattaa kahta olennaista periaatetta (POSOW 2013, 25):

1. Puhdistamisen tulee välttää sekundääristä saastumista niin pitkälle kuin mahdollista.
2. Toimijoiden (sekä vapaaehtoisten että ammattilaisten) turvallisuus tulee taata tarjoamalla kaikki tarpeelliset suojaravikkeen ja -asusteet.

Vapaaehtoisten taitojen ja osaamisen tunnistaminen on tärkeää, jotta pystytään ohjaamaan resurssit mahdollisimman toimivasti. Vapaaehtoisen on kuitenkin hyvä ymmärtää, että suurin osa tehtävistä ei vaadi erityisiä taitoja. (POSOW 2013, 25.)

Vapaaehtoisten osaamista voidaan käyttää (POSOW 2013, 25)

- puhdistustyössä, puhdistettavan alueen merkitsemisessä ja rajaamisessa
- kulunvalvonnessa
- toimistotyössä, kirjaamisissa
- kaluston ja työkalujen keruussa ja toimituksissa
- vapaaehtoisten leirialueen hoidossa, kuljetuksissa
- likaantuneiden eläinten hoidossa
- rantojen likaantumisen arvioinnissa
- tiedonkeruussa
- muita spesifejä taitoja vaativissa tehtävissä (sairaanhoito, logistiikka, kokkaus).

Kun tarvittavat selvitykset likaantuneesta alueesta, tarvittavista toimista ja puhdistamiseen soveltuvasta tekniikasta on tehty, vapaaehtoisille osoitetaan toiminta-alue. Joukkojen jakautuminen riippuu luonnollisesti vapaaehtoisten määrästä ja tarpeesta. (POSOW 2013, 25–26.)

EUROOPPALAISET SÄÄNNÖKSET VAPAAEHTOISTEN KÄYTÖSTÄ

Euroopan maissa on lukemattomia erilaisia lakeja ja säännöksiä vapaaehtoisten käytöstä hätätilanteessa. EU:n jäsenmaat ja kolme maata Euroopan talousalueelta (Norja, Islanti ja Liechtenstein) ovat sitoutuneet European Civil Protection Mechanismiin (ks. kappale Euroopan pelastuspalvelumekanismi) kehittämiseen, joka loisi yhteisiä sääntöjä vapaaehtoisten käyttämiselle. Tie on pitkä ja hidas, koska se vaatii useiden maiden lainsäädännön muuttamista. (POSOW 2013, 48.)

Ranskassa kunnat ovat ensisijaisesti vastuussa katastrofitilanteessa, ja toimintaa johtaa kaupunginjohtaja. Vahingon skaalasta riippuen vastuu voi kuntien lisäksi olla jaettu alueellisesti (maakunnittain) ja kansallisesti. Ranskan merellistä saastumista koskevien säädösten mukaan vain siviilipuolustusreservin (communal civil reserve), luonnonsuojelun ja siviiliturvajoukkojen vapaaehtoisjäsenet saavat osallistua operaatioon, ja hekin vain kunnollisilla vakuutuksilla ja koulutuksella varustettuina. Näin ollen vapaaehtoisia käsitellään satunnaisina osallistujina yhteisöjen teknisissä palveluissa, paikallisen kaupunginjohtajan vastuulla tai eläinten pelastuskeskuksiin integroituina. Näiden säädösten perusteella valmiussuunnitelmiin edellytetään sisällytettävän arvioitu henkilömäärä ja työmäärä luonnonsuojelun vapaaehtoisjärjestöiltä ja ammattilaisorganisaatioilta jokaiselle toiminnan tasolle. Ainoastaan erittäin suuressa, välttämättömässä tarpeessa spontaaneja vapaaehtoisia voidaan ohjata edellä mainittujen järjestöjen kautta vapaaehtoisina toimiin. (POSOW 2013, 49.)

Espanjassa sisäministeriön alaisella Direccion General de proteccion civil y emergenciasilla on toimivalta valmiussuunnittelun osalta. Toinen taho, Comision Nacional de proteccion

civil, taas huolehtii kansalaisjärjestöjen ja hallinnon koordinoinnista. Alueelliset hallinnot ovat tehneet omat säädöksensä vapaaehtoisten käyttämisestä. Yleisesti kansalaisjärjestöt on linkitetty paikallisiin kokonaisuuksiin. Rannikolla tapahtuvaa onnettomuutta ajatellen vapaaehtoiset jaetaan kolmeen joukkoon: järjestöihin kuuluvat vapaaehtoiset, normaalistikin vesillä toimivat, tarkoitukseen sopivalla kalustolla varustetut vapaaehtoiset sekä spontaanit vapaaehtoiset. Näistä järjestöjen jäsenet huolehtivat yleensä selvästi rajatuista tehtävistä ja vesillä toimivat puolestaan voivat tarjota kalustoa operaation käyttöön. Spontaanit vapaaehtoiset toimivat yleensä puhdistuksessa, eläinten pelastamisessa ja logistiikan tukitoimissa. (POSOW 2013, 50.)

Italiassa on valtion osalta listattu alueelliset ja kansalliset vapaaehtoisjärjestöt. Järjestön on oltava rekisteröitynä listaan, jotta sitä voidaan käyttää apuna hätätilanteessa. Jokaisesta järjestöstä on listattu toiminta-alue, osaaminen ja erikoistuminen, käytettävissä oleva materiaali, kalusto sekä aiempi kokemus. Italian järjestelmä on monimutkainen ja hajautunut. Se käsittelee kansallisen hallinnon, alueellista, provinssien ja kuntien hallintoa, tieteellisen yhteisön ja kaikki julkiset tai yksityiset instituutiot, joilla on paikallisia vastuita. Kansallisessa hätätilanteessa Department of Civil Protection for the Presidency of the Council of Ministers johtaa ja koordinoi yhdessä alueellisen hallinnon kanssa. Systeemiä käytetään myös ennakkoinnissa ja valmiussuunnittelussa, pelastustehtävissä ja kaikissa hätätilannetta koskevissa toiminnoissa. Vapaaehtoistoiminta on kehittynyt suuresti viimeisten vuosikymmenten aikana. Kansalaisjärjestöt ovat tehokkaita ja vaikuttavia jäseniä ja operatiivisia yksiköitä muun muassa palokunnissa, armeijassa ja tieteellisessä yhteisössä. Vahingon sattuessa National Civil Protection Service (Suomessa vastaava on Vapepa) varmistaa avuksi laajan verkoston kansalaisia ja vapaaehtoisjärjestöjä. Lain turvin järjestöt saavat tukea kaluston uusimiseen ja koulutukseen. Lisäksi tuella varmistetaan vapaaehtoisten kulujen ja korvausten maksaminen. (POSOW 2013, 51.)

VAPAAEHTOISTEN JA KOULUTTAMATTOMAN MASSAN JOHTAMINEN

Interspill-konferenssissa vuonna 2018 Daniela Barreras-Biesot ja Aaron Montgomery Oil Spill Responsesta ja Nathan Young Australian Marine Oil Spill Centrestä tutkivat vapaaehtoisten mukanaan tuomia haasteita (Barreras-Biesot ym. 2018).

Mitä suurempi onnettomuus ja medianäkyvyys, sitä suurempi on usein kiinnostus vapaaehtoistoimintaan alueella – sekä järjestöjen kautta että spontaanisti. Vapaaehtoisten käyttämisessä on paljon hyötyjä pelkän mahdollisesti suuren resurssin lisäksi: heillä voi olla paikallistuntemusta, ja useimmiten he ovat innokkaita ja motivoituneita. Viivästynyt sitoutuminen vapaaehtoisten käyttöön, puutteellinen logistiikka, riittämätön kouluttaminen tai jopa säännösten ja lakien arveluttava noudattaminen tai noudattamatta jättäminen voivat aiheuttaa tuntemuksen heikosta johtamisesta. Se voi aiheuttaa julkisestikin negatiivisen käsityksen tilanteen hoitamisesta. (Barreras-Biesot ym. 2018.)

LOGISTINEN HAASTE

Logistiikan asiallinen hoitaminen on suoraan verrannollinen vapaaehtoisten määrään ja onnettomuuden mittakaavaan. Mitä suurempi onnettomuus, sitä enemmän logistiikka vaatii huomiota. Erityisesti tulee ottaa huomioon työväen liikkuminen puhdistuspaikalle ja pois sieltä. Sujuvuus vähentää turhaa liikennettä ja pysäköintiä sekä toissijaista likaantumisvaaraa. Logistiikan hoitamiseen ja liikkumisvalintoihin vaikuttavat onnettomuuspaikan sijainti, vapaaehtoisten määrä ja heidän majoitusratkaisunsa. (Barreras-Biesot ym. 2018.)

Barreras-Biesotin, Montgomeryn ja Youngin (2018) mukaan vapaaehtoisten toimeentulosta ja hyvinvoinnista huolehtiminen on ensiarvoisen tärkeää suurissa onnettomuuksissa. Muonitus voi rakentua monista elementeistä:

- pitopalvelu- tai cateringyritykset, ruoanlaitto paikan päällä, lounaspakkaukset, paikallisten ravintoloiden käyttö joko koko ateriaan tai esivalmisteluihin; erityisruokavaliot vaativat huomiota
- paikallisesti ja väliaikaisesti lisääntynyt #väestö# voi vaatia paikallisilta kaupoilta enemmän
- lisäksi voidaan tarvita varsinaisen ruoanlaiton lisäksi varastointia ja ruoanjakelua varten
- tarjoilua ja ruokailua varten tarvitaan kalustoa ja tarvikkeita.

RIITTÄVÄ JA TEHOKAS KOULUTUS JA KOULUTUKSEN RAKENTAMINEN

Jokaisen, joka osallistuu työskentelyyn puhdistusalueella, tulee olla koulutettu. Koulutuksen vaatimukset ja taso määräytyvät tehtävän mukaan, mutta niillä on myös paljon yhteisiä nimittäjiä. Koulutus voidaan jakaa kahteen vaiheeseen (IPIECA 2015):

- pakollinen peruskoulutus, joka voidaan kehittää jo ennen onnettomuutta
- kyseiseen onnettomuuteen perustuva spesifi koulutus ja eri tehtävien erityisvaatimukset.

Yleispäteviä koulutuksen elementtejä:

- terveys ja turvallisuus, protokollat, toimintatavat, onnettomuudet ja lieventävät asianhaarat ja seuraukset
- suojarusteiden turvallinen ja asianmukainen käyttö.

Peruskoulutus on mahdollista suorittaa verkossa onnettomuuspaikan lähellä jo ennen paikalle saapumista (IPIECA 2015).

Kyseiseen onnettomuuteen perustuva koulutus ja eri tehtävien erityisvaatimukset (Barreras-Biesot ym. 2018):

- onnettomuuden yleiskatsaus ja sen vaikutukset
- organisaation rakenne ja miten vapaaehtoiset siihen kuuluvat
- päivittäiset menettelytavat, tauot, muonitus
- roolit ja tehtävät vapaaehtoisille, niiden tehokas ja turvallinen toteuttaminen
- työmaan ympäristö- ja kulttuurinäkökohdat.

Koulutuksen toinen vaihe voidaan toteuttaa yhdistelemällä teoriaa ja valvottua käytännön harjoittelua. Koulutusten jälkeen vapaaehtoiset voidaan päästää töihin eikä heidän valvontansa tarvitse enää olla niin intensiivistä. Koulutusten aikana on käytävä läpi kaikki vastuuasiat, terveyteen liittyvät selvitykset ja seurannat. (Barreras-Biesot ym. 2018.)

KOKEMUKSIA MAAILMALTA

MACONDO / MEKSIKONLAHTI 2010 / DEEP WATER HORIZON

Macondon onnettomuuden yhteydessä peruskoulutuksena käytettiin verkkopohjaista koulutusta ennen varsinaiselle puhdistusalueelle menemistä. Sinne saapuessa vaadittiin todistus koulutuksen suorittamisesta. Tämä paitsi auttoi seuraamaan koulutettuja myös vaati vähemmän kouluttajia perusasioihin perehdyttämiseen. Näin ollen kouluttajat pystyivät keskittymään enemmän käytännön harjoittelun ja koulutuksen kehittämiseen ja suorittamiseen. Sitä myöten he saivat tehokkuutta varsinaiseen kenttätyöskentelyyn. (Barreras-Biesot ym. 2018.)

PRESTIGE ESP

Prestigen vapaaehtoisten määrää ei tarkasti tiedetä, mutta arvioiden mukaan 5 000–10 000 vapaaehtoista osallistui lähinnä rannanpuhdistukseen päivittäin ensimmäisen kahden kuukauden ajan. Suuri määrä vaati valtavasti logistisia päätöksiä, jotka eivät aina olleet onnistuneita. Internet toimi alustana koordinoinnissa, mutta erityisesti paikallisen hallinnon ja kuntien työ oli ratkaisevaa. Urheiluhalleja, kouluja ja jalkapallokenttiä muutettiin majoitusalueiksi, ja paikalliset yksityiset ihmiset ja ravintolat hoitivat muonitusta. Vapaaehtoisille pidettiin tiedotustilaisuuksia joka aamu, ja he saivat suojarusteensa päivää varten. Heidät kuljetettiin busseilla puhdistuspaikoille, jotka eivät useinkaan olleet kunnollisesti varustettuja. Vaikka itse puhdistustoimia pidettiin onnistuneina, esiin nousi ensimmäisinä kuukausina monia epäkohtia ja valituksia erityisesti huonosta organisoinnista ja viestinnästä, puutteellisesta valvonnasta ja ohjeistuksesta työskentelyalueilla sekä paikallisen ja kansallisen tuen puutteesta. (Barreras-Biesot ym. 2018.)

Terveys ja turvallisuus olivat suuri haaste. Vapaaehtoisten määrä ja suojarusteiden taso ja määrä eivät olleet tasapainossa keskenään, mikä aiheutti vapaaehtoisten altistumista

myrkyllisille aineille. Kahden kuukauden sisään yli tuhat vapaaehtoista oli kärsinyt pahoinvoinnista, silmä-, nielu- ja hengitysongelmista sekä päänsäryistä. Myöhemmin tutkimuksissa selvisi, että monet vapaaehtoisista saivat keuhko-oireita. Nämä kokemukset osoittavat, miten tärkeää on käyttää asianmukaisia varusteita ja kouluttaa vapaaehtoiset käyttämään niitä oikein. (Barreras-Biesot ym. 2018.)

CV RENA NZ

Renan onnettomuuden aikaan pelastus- ja puhdistustoimissa käytettiin paikallisten ja kansallisen hallinnon toimien lisäksi apuna armeijaa, mutta myös vapaaehtoisten mukaantulo nähtiin välttämättömäksi sosiaalisen paineen vuoksi. Vapaaehtoiset tulivat mukaan noin kymmenen päivää onnettomuudesta. Päivässä luotiin hotline ja tietokanta potentiaalisista vapaaehtoisista, joita oli noin 8 000. Seuraavana päivänä luotiin koulutusvideo. Ammattilaisten joukosta valittiin kouluttajat, jotka kouluttivat kouluttajia (train-the-trainer). Neljässä päivässä päätöksestä ensimmäiset 800 vapaaehtoista aloittivat rannanpuhdistuksen. Toimintatapaa voitiin pitää onnistuneena, kun ensimmäisen neljän viikon aikana oli hyödynnetty 7 000:ta vapaaehtoista eikä ollut raportoitu yhtään loukkaantumista. Tilanteen tuloksena huomattiin tärkeä osa vapaaehtoistoimintaa: paikallisten yhteisöjen omistautuneisuus omalle ympäristölleen. (Barreras-Biesot ym. 2018.)

Johtopäätöksenä voidaan todeta kahden asian auttavan suuresti ison onnettomuuden sattuessa (Barreras-Biesot ym. 2018):

- Koulutuksen valmius soveltuvilta osin (peruskoulutus) jo etukäteen. Tämä sisältää suunnitelmat vapaaehtoisten johtamiseksi, terveydenhoitosuunnitelmat, dokumentointipohjat ja koulutussuunnitelmat.
- Mahdollinen vapaaehtoisten tarve tulee pohtia jo aikaisessa vaiheessa pelastustoimia. Lisäksi tulee ottaa käyttöön etukäteen tehty suunnitelma sekä suunnitella kyseistä onnettomuutta koskevat erityispiirteet ja koulutus.

IPIECA VOLUNTEER MANAGEMENT

IPIECA on globaali öljy- ja kaasuteollisuuden järjestö, joka tähtää hyvien toimintatapojen ja tiedon jakamiseen koko teollisuuden alalla sekä ympäristön ja sosiaalisen toimintakyvyn parantamiseen. Tehokasta ja toimivaa vapaaehtoisten toiminnan johtamista ei tule aliarvioida. Riittämätön suunnittelu, valmistautuminen tai johtaminen voivat aiheuttaa haitallista julkista ja poliittistakin huomiota. (IPIECA.)

Vapaaehtoisten käyttäminen – johtamisessa läpikäytäviä asioita (IPIECA 2015, 2):

Voidaanko vapaaehtoisia käyttää?

1. Jos päätetään käyttää, mihin tehtäviin? Tehtävien turvallisuus ja altistusriski.
2. Miten koordinoidaan ja johdetaan johtopaikasta (JOKE)?

3. Päätetään rekisteröintiprosessi.
4. Perehdytys- ja koulutusprosessin alkuun laittaminen.
5. Ilmoitukset ja mainonta vapaaehtoisille soveltuvista tehtävistä. Ohjeet yhteydenottoon (lisäksi vapaaehtoisten mielenkiinnon listaaminen).
6. Vapaaehtoisresurssien ohjaaminen. Tehtävöhdjeistusten, lupien ja muiden dokumenttien hoitaminen tietyille keräysalueille ja niihin tehtäviin, joita vapaaehtoiset hoitavat.

Kohdat 1–6 voidaan hoitaa jo osana valmiussuunnittelua.

Käytännön asiat (IPIECA 2015, 1–2):

1. Vapaaehtoisten rekisteröitymisen ja tarvittavan dokumentoinnin varmistaminen heidän saapuessaan.
2. Päivittäisen tietoisuuden järjestäminen ennen töiden alkua.
3. Työmaavalvonnan riittävyys ja saatavuus.
4. Vapaaehtoisten hyvinvoinnin oltava jatkuvasti mukana.

JOHTAMISESSA HARKITTAVIA ASIOITA

Tässä kappaleessa käydään läpi edellisen kappaleen listausta asioista, joita johtamisessa ja suunnittelussa tulee käydä läpi.

VOIDAANKO VAPAAEHTOISIA KÄYTTÄÄ?

Vapaaehtoisten käyttämisestä saadaan paljon hyötyä esimerkiksi volyymin, paikallistuntemuksen ja innokkuuden kautta. Vapaaehtoisten mukanaolo tuo myös haasteita johtamiseen ja vastuisiin. Erityisesti tulee kiinnittää huomiota koulutuksen ja riittävän henkilökohtaisen suojauksen järjestämiseen. Jotta niistä voidaan saada irti suurin mahdollinen hyöty, kunkin vapaaehtoisen tulisi sitoutua alueelle tiettyyn aikaan. Tehokas ja toimiva vapaaehtoisresurssin hyödyntäminen vaatii hyvää valvontaa ja ohjaamista, mikä puolestaan vaatii resursseja johtamiselta ja työvoimalta. Vapaaehtoisten motivointi ja työn tehokkuuden ylläpitäminen voivat osoittautua vaikeaksi, sillä vapaaehtoisten tekemät tehtävät ovat usein raskaita ja hitaita ja vaativat toistoa. Mahdolliset altistumiset voivat tuoda vastuukysymyksiä. (IPIECA 2015, 3.)

Paikallisia vapaaehtoisjoukkoja pidetään muualta tulevia parempina sekä paikallistunteuksensa vuoksi että siksi, että heillä on yleensä myös halu auttaa omalla alueellaan. Lisäksi se on käytännöllistä: paikalliset eivät välttämättä tarvitse majoitusta. (IPIECA 2015, 3.)

VAPAAEHTOISTEN ROOLI JA TEHTÄVÄT

Vapaaehtoiset on syytä pitää poissa pahiten saastuneilta alueilta, jos se vain on mahdollista. Vähemmän likaantuneet alueet ja viimeistelytehtävät sopivat heille paremmin. Vapaaehtoisille soveltuvia tehtäviä voivat olla esimerkiksi (IPIECA 2015, 3–4)

- tekniset tehtävät: eläinten suojelu, alueen puhdistaminen
- tukitoimet: muonitus, toimistotyöt ja logistiikka, likaisten varusteiden puhdistus, keräysalueen pystytys, kulunvalvonta.

VAPAAEHTOISTEN VALVONTA

Vapaaehtoiset jaotellaan ryhmiin ja yksilöihin. Ryhmät ovat osavia järjestöihin kuuluvia, kun taas yksilöt yleensä spontaaneja ja kokemattomia. (IPIECA 2015, 6–7.)

Yleisesti järjestöihin kuuluvien vapaaehtoisten käyttö on suositeltavaa ja yleinen käytäntö. Jos heiltä saatava panos ei riitä tai heitä ei ole, voidaan palkata organisaatio tai alihankkija (jolla on kokemusta vapaaehtoisten johtamisesta) hoitamaan vapaaehtoistoimintaa. Jos mukana on yksilöitä eli järjestöön kuulumattomia, heidän on kuitenkin toimittava organisaation tai alihankkijan valvonnan alla. Monimutkaisemmissa tapauksissa on usein välttämätöntä käyttää yhteysupseeria tai vapaaehtoiskoordinaattoria vapaaehtoistoiminnan koordinoinnissa ja valvonnassa. (IPIECA 2015, 6–7.)

Yhteysupseerin tai vapaaehtoiskoordinaattorin yleisiä tehtäviä (IPIECA 2015, 7):

- yhteistyö muiden kanssa päätettäessä vapaaehtoisille sopivimmista tehtävistä, koulutuksesta ja tarvittavista taidoista
- työnkuvien muodostaminen
- tiedonvälitys viestinnälle (tarvittavista vapaaehtoisista)
- vapaaehtoisten rekisteröinnin, perehdytyksen ja koulutuksen alkuunpano ja johtaminen
- yhteistyö logistiikan kanssa: riittävät varusteet ja kalusto, erityisesti henkilökohtaiset suojaimet; lisäksi muonituksen, majoituksen ja kuljetusten riittävyyden varmistaminen
- tiedon välittäminen tilannekuvaa varten
- yhteistyön järjestäminen eri toimijoiden välillä.

VAPAAEHTOISTEN REKISTERÖINTI

Vapaaehtoisten rekisteröintiprosessi on syytä valmistella jo valmiussuunnitelmassa. Siihen merkitään yhteystiedot, resurssit, taidot ja koulutus. Rekisteröinnin yhteydessä otetaan huomioon myös allergiat, erityisruokavaliot ja yhteyshenkilöt hätätilanteita varten. (IPIECA 2015, 7.)

PEREHDYTYS JA KOULUTUS

Ennen työn aloittamista on varmistettava (IPIECA 2015, 7–8)

- terveys- ja turvallisuustiedot ja toimintatavat; toiminta onnettomuustilanteissa ja seuraukset
- turvallisuusvarusteiden käyttö
- yleiskatsaus tilanteesta ja sen vaikutuksista
- organisaatorakenne ja vapaaehtoisten asema
- päivittäiset toimet ja toimintatavat, tauot, muonitus
- vapaaehtoisten roolit ja tehtävät ja niiden turvallinen toteutus
- ympäristön ja kulttuurin huomioiminen alueella.

Koulutukset järjestetään niihin tehtäviin, joihin sitä tarvitaan. Kaikista osallistujista pidetään rekisteriä, joka sisältää muun muassa heidän läpikäymänsä koulutukset. (IPIECA 2015, 3–8.)

KÄYTÄNNÖN ASIAT / OPERATIIVISET ASIAT

Sisään- ja uloskirjaus (IPIECA 2015, 9):

- Paikallaolo on kirjattava ja tallennettava. Tällä varmistetaan, että alueella liikkuvat ovat asiaankuuluvia ja koulutettuja tai ohjeistettuja. Jos aluetta on hankala rajata ja kulkeminen estää, on syytä käyttää vapaaehtoisia alueilla, joissa kulunvalvonta on mahdollista.

PÄIVITTÄINEN TILANNEKATSAUS

Tilannekatsaus poikkeaa perehdytystilaisuudesta kestoensa puolesta, ja se pidetään työmaalla aina ennen töiden aloittamista. Tilannekatsauksen tulisi sisältää (IPIECA 2015, 9)

- turvallisuusviesti:
 - mahdollinen evakuointialue ja hälytysignaali tai -tapa
 - toimintatavat onnettomuuden sattuessa
 - ensiapupisteet
 - vaadittava suojaustaso (henkilönsuojaimet)
 - läheltä piti- ja vaaratilanteiden läpikäyminen
- tavoitteet ja tehtävät
- tauot ja työvuorot
- sääennuste
- alueen kulkureitit, jätehuolto ja puhdistusalue.

Päivän päätteeksi on hyvä pitää yhteenveto tai debriefing, jossa käydään läpi huomioita päivästä, työn etenemisestä ja mahdollisesti tulevista suunnitelmista (IPIECA 2015, 9).

VALVONTA

Valvonta kentällä on välttämätöntä. Ilman riittävää valvontaa tarvittavat, sovitut työt voivat jäädä tekemättä. Voi käydä myös niin, että niitä ei tehdä sovituilla alueilla, vaan vapaaehtoiset saattavat tehdä toimia, jotka itse kokevat tärkeimmiksi. Tämä voi johtaa suurempaan ympäristövahinkoon tai aiheuttaa turvallisuusriskin. (IPIECA 2015, 10.)

Valvonnan määrä ja tarve voi vaihdella sen mukaan, käytetäänkö vapaaehtoisjärjestöjä vai spontaaneja vapaaehtoisia. Vapaaehtoisjärjestöillä on usein jo valmis, selkeä hierarkia. Valvonnan on oltava tasolla, jolla voidaan varmistaa terveys ja turvallisuus. (IPIECA 2015, 10.)

TERVEYS JA HYVINVOINTI

- tauotus olosuhteiden mukaan
- muonitus
- taukopaikat ja majoitus
- ensiapu, sijainti
- hygienia ja saniteetitilat (IPIECA 2015, 9–10).

YHTEENVETO VAPAAEHTOISTEN INTEGROIMISESTA

Edellä mainittujen kokemusten ja tutkimusten pohjalta tehtyjen ohjeistusten mukaan on kriittisen tärkeää, että vapaaehtoisten asemaa ja panosta pohditaan jo etukäteen ja suunnitelmat viedään valmiussuunnitelmaan. Tiedot oman alueen vapaaehtoisjärjestöistä on syytä selvittää. Tietoihin kirjataan vapaaehtoisten osaaminen, taito ja lukumäärä sekä aikajana, jonka mukaan osallistuminen operaatioon onnistuu. Myös käytettävissä oleva varustus ja kalusto on hyödyllistä olla tiedossa etukäteen. Mitä paremmin koko prosessi viranomaisten ja vapaaehtoisten yhteistyöstä on organisoitunut, sitä paremman ja tehokkaamman tuen operaatio saa. Virallisten tahojen on syytä ottaa huomioon vapaaehtoisten työpanos omissa organisaatiorakenteissaan. Valmiussuunnittelua tehtäessä vapaaehtoisten osalta täytyy myös muistaa kirjata selkeästi vastuunjako eri toimijoiden välillä.

Myöskään spontaanien, järjestöön kuulumattomien vapaaehtoisten osuutta ei voi vähätellä. Pelkästään julkinen ja sosiaalinen paine heidän mukaan ottamiselleen saattaa suuren vahingon tapahduttua kasvaa valtavaksi. Tästä syystä spontaanien vapaaehtoisten varalle on heidän oman turvallisuutensa ja operaation sujuvuuden vuoksi tehtävä selväksi, missä voi rekisteröityä ja että vain rekisteröityneet voivat auttaa. Järjestöihin kuuluville komentoketjut ja toimintatavat ovat jo tutumpia, mutta asioiden toistaminen ei ole haitaksi.

Vapaaehtoisten mahdollista osallistumista järjestettäessä on varottava, ettei vapaaehtoisten organisointi vie liikaa resursseja ja energiaa varsinaiselta tavoitteelta eli haittojen minimoim-

miselta. Ongelmat vapaaehtoisten johtamisessa johtuvat usein epämääräisestä tehtävä- ja vastuumäärittelystä. Mitä suurempi joukko osallistujia, sitä helpommin syntyy väärinymmärrysten riskiä. Tähän voidaan jo etukäteen pyrkiä vaikuttamaan suunnittelemalla mahdollisimman selkeä ohjeistus ja muistamalla kommunikoinnin tärkeys. Negatiivinen mielikuva voi syntyä viivästyneestä vapaaehtoisten käyttämisestä, puutteellisista järjestelyistä tai kouluttamisesta tai jopa säännösten arveluttavasta noudattamisesta tai noudattamatta jättämisestä.

Suomessa tilanne on hyvä vahvan vapaaehtoisverkoston vuoksi, joka on eittämättä erinomainen tuki pelastusviranomaisille hyvin monenlaisissa tilanteissa. Öljyntorjuntaoperaation valmiussuunnitelmissa voikin turvata jo olemassa oleviin, yhteisesti sovittuihin toimintatapoihin ja järjestöjen osaamiseen sekä muokata niitä soveltuvin osin. Avain onnistumiseen on oman kentän tunteminen ja sen mahdollisuuksien tehokas hyödyntäminen.

EU:N PELASTUSPALVELUMEKANISMI

EU:n pelastuspalvelumekanismi on perustettu auttamaan jäsenvaltioita pelastustoimissa katastrofin sattuessa. Jos suuronnettomuus on ylivoimainen kansalliseen kapasiteettiin nähden, jäsenvaltio voi pyytää apua mekanismin kautta. Mekanismilla halutaan auttaa avun saamista ja pyytämistä keskittämällä osaaminen ja kapasiteetti. Pelastuspalvelumekanismi on yksi keskeisimmistä kansainvälisen avunannon välineistä. (Euroopan komissio s.a.; Sisäministeriö s.a.)

Merten pelastuspalvelumekanismi perustuu torjuntavalmiustoimien kehittämiseen ja torjunnan helpottamiseen mekanismin avulla. Lisäksi siinä luodaan yhteisön tietojärjestelmä tietojenvaihdon helpottamiseksi jäsenvaltioiden välillä. RescEU on perustettu vastaamaan luonnon ja ihmisen aiheuttamiin katastrofeihin, ja se toimii eräänlaisena valmiusreservinä. RescEU-järjestelmän avulla pelastuspalvelujen resursseja jaetaan tehokkaammin. Pelastuspalvelumekanismi on edelleen käynnissä, ja sitä pyritään tuomaan yhä konkreettisemmalle tasolle. (Euroopan komissio s.a.; Sisäministeriö s.a.)

Suomalainen kokonaisturvallisuuden konsepti eli varautumisen yhteistoimintamalli yhdistää viranomaisten, elinkeinoelämän, järjestöjen ja kansalaisten panoksen. Pelastustoimi toimii yhteistyössä ja on eri viranomaisten, yritysten, järjestöjen, vapaaehtoisten (organisaatioiden) ja yhteisöjen aktiivinen kumppani. (Sisäministeriö 2016, 14–15; s.a.)

LÄHTEET

Barreras-Biesot, D., Montgomery, A. & Young, N. 2018. Volunteers and unskilled mass labour management. An OSRO's view. Interspill-konferenssin julkaisu. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://www.interspill.org/previous-events/2018/14March2018/5-Training/Volunteers-and-Unskilled-Mass-Labour-D-Barreras-Biesot-Oil-Spill-Response-Ltd.pdf> [viitattu 8.5.2020].

Euroopan komissio s.a. European Civil Protection Mechanism. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://ec.europa.eu/echo/what/civil-protection/mechanism_en [viitattu 8.5.2020].

IPIECA. 2015. Volunteer management. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ipieca.org/resources/case-study/volunteer-management/> [viitattu 8.5.2020].

IPIECA s.a. Who we are. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ipieca.org/about-us/> [viitattu 8.5.2020].

POSOW. 2013. Oil spill volunteer management manual. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.posow.org/documentation/manual> [viitattu 15.8.2020].

POSOW s.a. Oil spill volunteers' database. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.posow.org/volunteersdb> [viitattu 15.8.2020].

Sisäministeriö. 2016. Turvallinen ja kriisinkestävä Suomi. Pelastustoimen strategia vuoteen 2025.

Sisäministeriö s.a. Pelastuspalvelumekanismi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://intermin.fi/eu2019fi/ohjelma/pelastuspalvelumekanismi> [viitattu 8.5.2020].

ÖLJYNTORJUNNAN VAPAAEHTOISRESURSSIT SUOMESSA

Emmi Rantavuo (2020)

Suomessa on vahva vapaaehtoisjärjestöjen pohja. Vuosia, parhaimmillaan vuosikymmeniä jatkunut yhteistyö viranomaisten kanssa on jo luonut vakiintuneita käytäntöjä ja toimintatapoja. Tietyt yhteistyön muodot sujuvat jo kuin itsestään, mutta öljyntorjunnan kenttä – osittain vähäisemmän onnettomuusmäärän ja siitä syystä pienemmän skaalan vuoksi – vaatii suunnittelua ja toimintojen yhteensovittamista.

Pelastustoimi on strategiassaan painottanut toimivansa yhteistyössä eri toimijoiden, muun muassa vapaaehtoisorganisaatioiden ja yhteisöjen kanssa (Sisäministeriö 2016). Sekä EU:n pelastuspalvelumekanismiin että Suomessa käynnissä olevan Vapaaehtoiset pelastustoiminnassa -hankkeen tavoitteena on tiivistää ja selkiyttää viranomaisten ja järjestöjen välistä yhteistyötä. Tuleva vaatimus sopimuksesta viranomaisen ja järjestön välillä tulee lisäämään integroitumista automaattisesti. Vaikka vaadittava sopimus ei todennäköisesti ole kovin yksityiskohtainen, sen tekemiseen on hyvä paneutua ajatuksella. Sovitut asiat tulee myös viedä käytäntöön esimerkiksi harjoitusten myötä. (SÖKÖSuomenlahti & OILSPILL 2019.)

Jo olemassa olevat rakenteet ja toimintatavat voidaan viedä valmiussuunnitelmiin ja yhteistyöhön tarvittavin muutoksin. Kaikessa ei tarvitse keksiä pyörää uudelleen, vaan toimivia asioita kannattaa käyttää ja toimintaa hidastavat kulmat muokata ja hioa. Ennakkoon huolellisesti valmistellut suunnitelmat ja sopimukset helpottavat rauhoittamaan varsinaista öljyntorjuntatilannetta. Ne antavat tilannejohdolle paremmin aikaa keskittyä varsinaisiin torjuntatoimiin.

VAPAAEHTOISET MUKANA VALMIUSSUUNNITELMISSA

Tähän kirjatut sisäministeriön ohjeet tarkentuvat vuoden 2020 loppuun mennessä, joten tarkista yksityiskohtaisempi sisältö sisäministeriön ohjeistuksesta.

Sisäministeriössä on käynnissä hanke Vapaaehtoiset pelastustoiminnassa, jonka tuloksena saadaan vuoden 2020 lopussa ohjeistus viranomaisille ja vapaaehtoisille toiminnan yhteensovittamisesta. Suomessa on jo laajasti vakiintuneita yhteistyömuotoja viranomaisten ja vapaaehtoisjärjestöjen välillä, mutta suuronnettomuuksia varten tarvitaan vielä työtä yhteistoiminnan parantamiseksi ja selkiyttämiseksi. Pelastustoimen strategian mukaan

”suuronnettomuuksiin varaudutaan riskejä vastaavasti” niin, että kaikki ”käytettävissä olevat voimavarat huomioidaan ja hyödynnetään aiempaa tehokkaammin” (Sisäministeriö 2016, 14). Sisäministeriö tulee suosittamaan selkeitä sopimuksia ja vastuiden kirjoittamista auki viranomaisten ja vapaaehtoisjärjestöjen välillä. Valtakunnallisesti pyritään määrittelemään yhteiset periaatteet vapaaehtoisten käyttämiselle. Sopimuksellisuus edistää yhteistyötä, kun asiat on käyty läpi järjestelmällisesti. (Haake 2019; Reijo Rautauoman säätiö 2020.)

Nykykäytännöt vaihtelevat pelastuslaitoksittain. Osa vapaaehtoisjärjestöjen kanssa tehdyistä sopimuksista on tehty kirjallisesti ja osa suullisesti. Vapaaehtoisten käyttämiseen vaikuttavat myös alueellisten järjestöjen resurssit ja osaaminen, vaikka valtakunnallisesti osaamista löytyisikin. Pelastusviranomaiset ovat nostaneet esiin seikkoja, joilla järjestöjen osallistumista edistettäisiin parhaiten. Pelastusviranomaiset pitivät tärkeimpinä asioina pelastuslaitosten henkilöresurssien riittävyyttä, vapaaehtoisille sopivien tehtävien löytymistä, uusien yhteistyötapojen kehittämistä ja yhteistyösopimusten tekemistä. (Haake 2019.)

Käytännössä vapaaehtoisille soveltuvat tehtävät määritetään alueellisesti ottamalla huomioon alueen palvelutasopäätös ja alueelliset riskit. Vastuuviranomaiset ja oikeat toimijat tehtäviin määritellään tehtäväkohtaisesti. Kullekin tehtävälle tehdään riskianalyysi, joka pohjautuu panostuksiin suhteessa saavutettaviin hyötyihin. Analyysi sisältää osaamisvaatimukset ja koulutustasot. Mikäli vapaaehtoisille sopiva tehtävä vaatii huomattavan panostuksen mutta sen merkitys on pieni, sitä ei kannata toteuttaa. Jos taas vapaaehtoisen työn panos on suhteellisen vähäisellä panostuksella merkittävä, sen toteutuksen on oltava kunnossa. Vähemminkin merkitykselliset tehtävät voidaan toteuttaa, jos vaadittava panostus on pieni ja ne pystytään ottamaan helposti käytäntöön. (Haake 2019.)

Arvioinnin tueksi alustavassa suunnitelmassa hyötyjä arvioitaessa pohditaan tehtävän merkittävyyttä pelastustoiminnan kokonaisuudelle ja vapaaehtoisten vapauttamaa viranomaisyön tuntimäärää. Myös johtamiseen, osaamiseen ja varustamiseen tarvittava panostusten määrä vaikuttaa tehtävän merkityksen arviointiin. (Haake 2019.)

Tehtäväkohtainen riskianalyysi tehdään yhdessä pelastuslaitosten ja järjestöjen kanssa. Analyysissa pohditaan, mitä, missä, millaisissa tilanteissa ja mistä syistä työssä esiintyy vaaroja ja riskejä, ja mitkä ovat tilanteita, joissa henkilöt voivat joutua vaaraan. Riskeistä arvioidaan myös niiden todennäköisyys ja vaikutukset. (Haake 2019.)

Vapaaehtoisten käyttö on vahvasti sidottu järjestöihin, eikä spontaaneja, järjestöihin kuulumattomia vapaaehtoisia käytännössä käytetä ollenkaan (Haake 2019).

Sopimus vapaaehtoisjärjestöistä tehdään etukäteen. Liian yksityiskohtaisesti asioita ei tarvitse kirjata, ja todennäköisesti sopimukseksi tulee käymään yhteistyöpöytäkirja. (Haake 2019.)

Sopimuksen sisältö (Haake 2019):

- viranomaisen vastuut
- vapaaehtoisjärjestöjen vastuut
- vapaaehtoistyön riskinarviot
- suunnitelmat vapaaehtoisten panoksesta
- yhteydenottojen ja hälyttämisen alueellinen protokolla yhteystietoineen
- vapaaehtoisten hälyttäminen
- mahdollisten matkakulujen korvaaminen vapaaehtoisille.

Vapepan hälyttäminen käytännössä tarkoittaa yhteyttä valmiuspäivystäjään hälytyskeskuksen kautta. Valmiuspäivystäjä ei välttämättä vastaa tuntemattomiin numeroihin, ainoastaan ennalta sovitun hälytysprotokollan mukaisesti tallennettuihin yhteystietoihin. Koska hälyttämisessä voi olla alueellisia eroja, hälytystapa ja prosessi on hyvä varmistaa paikallisissa sopimuksissa. (Hollstein 2019; Hyvärinen 2019.)

Pelastuslain 29.4.2011/379 pykälien 102 ja 103 mukaan vapaaehtoistyöstä ei makseta palkkioita eivätkä vapaaehtoiset ole oikeutettuja matkakorvauksiin ilman erillistä sopimusta. Lain mukaan korvataan turmeltuneet tai hävinneet henkilökohtaiset vaatteet, varusteet ja työvälineet sekä tapaturmat tai ammattitaudit (Pelastuslaki 102.–103. §).

Sopimuksellisuus (Haake 2019):

- lisää vapaaehtoisten turvallisuutta ja työn selkeyttä
- auttaa hahmottamaan vapaaehtoisten osaamista ja heille soveltuvia tehtäviä
- vapaaehtoinen on työsopimussuhteeseen verrattavassa tilanteessa heti hälytyksestä alkaen, ja muun muassa vakuutukset astuvat voimaan välittömästi.

Lainsäädännön muutokset ovat tuoneet myös ristiriidan. Jälkitorjunnan ei enää lasketa olevan pelastustoimintaa vaan kuntien vastuulla. Rannanpuhdistus käsitetään jälkitorjunnaksi. Jälkitorjunnassa vapaaehtoiset eivät enää ole Valtiokonttorin vakuutuksen alaisina. Pelastuslaitos on vastuussa alueen puhdistamisesta sekä maalla että rannikkovesillä mutta ei siinä tapauksessa, että öljy pääsee vedestä rantaan. Käytännössä kuitenkin torjuntatöiden johtaja on se, joka päättää pelastustoiminnan muuttumisesta jälkitorjunnaksi, joten laissa on tulkinnanvaraisuutta ja epäselvyyttä. Pelastuslain mukaan jälkiraivausta, vartiointia ja jälkitorjunnan vastuita määrittää 40. §. Suunnitelman mukaan jälkitorjuntaa määrittelevät pykälät ovat ikään kuin väliaikaisesti säilössä pelastuslaissa, kunnes ne aikanaan liitetään jätelakiin. Siihen mennessä toivottavasti myös tulkinnanvaraisuutta on vähennetty ja vastuita tarkasteltu uudelleen. (Kuntaliitto 2019; SÖKÖSuomenlahti & OILSPILL 2019.)

SPONTAANIEEN VAPAAEHTOISTEN KÄYTTÄMINEN

Suomessa ei ole käytetty spontaaneja eli järjestöihin kuulumattomia vapaaehtoisia laajemmin. Pikemminkin pyritään siihen, että kaikki osallistujat tulisivat mukaan toimintaan järjestöjen kautta. Öljyntorjunnassa tämäkin mahdollisuus tulee kuitenkin ottaa huomioon esimerkiksi suuremman öljyvahingon sattuessa, sillä se todennäköisesti herättää auttamisen halun myös järjestöihin kuulumattomissa. Spontaanien vapaaehtoisten käyttäminen on resursseja vaativaa, joten öljyntorjunnassa on pidetty järkevimpänä ohjata halukkaat tulemaan mukaan järjestöjen kautta. Näin spontaanisti mukaan tulevat ovat mukana jo olemassa olevassa komentorakenteessa. Samalla varmistetaan osallistuvien riittävä osaaminen ja turvallisuus. Spontaanisti mukaan tulevien panosta ja sen mukanaan tuomia haasteita on kuitenkin syytä pohtia jo etukäteen ja tehdä suunnitelmat sitä varten. Tämä luku käsittelee spontaanien vapaaehtoisten osuutta.

Pohjoismaisessa pelastustoimen ylijohdajien kokouksessa päätettiin perustaa yhteispohjoismainen työryhmä spontaanien vapaaehtoisten asettamien haasteiden tarkastelemiseksi. Tuloksena on *Yhteistyö spontaanien vapaaehtoisten kanssa valmiustoiminnassa. Yhteispohjoismainen näkökulma* -julkaisu Pelastusopiston julkaisusarjassa. Spontaanien vapaaehtoisten eli järjestöihin kuulumattomien kansalaisten mukaan tulemisen koetaan tuovan mukanaan haasteita. Heidän toimintansa voi olla vaaraksi heille itselleen tai ilman suunnitelmallista koordinaatiota jopa esteenä toiminnalle. Kyseinen työ on osana palvelemissa myös sisäministeriön Vapaaehtoiset pelastustoiminnassa -hanketta. (Pelastusopisto 2020a.)

Pelastustoimen vapaaehtoistoiminnan runkona tulee edelleen olemaan toiminta koulutettujen vapaaehtoisjärjestöjen kanssa. Joissakin tilanteissa voidaan kuitenkin käyttää spontaaneja vapaaehtoisia täydentämään järjestäytyneiden vapaaehtoisten joukkoja. (Pelastusopisto 2020b, 8.)

Vaikka vapaaehtoisuudella on Pohjoismaissa vahvat perinteet ja mailla on erilaiset valmiusjärjestelmät, ne kaikki nojaavat vapaaehtoisuuteen. Pohjoismaisen vapaaehtoisuuden on todettu kehittyvän yhteiseen suuntaan, jota kuvataan refleksiiviseksi vapaaehtoisuudeksi. Siinä motivaatio syntyy äkkiä jonkin tapahtuman seurauksena. Kyseessä voi olla suuri katastrofi tai pienimuotoisempi operaatio, esimerkiksi etsintä. (Pelastusopisto 2020b, 10–11.)

Öljyntorjunnan osalta spontaanit vapaaehtoiset voivat ottaa pelastustoimeen yhteyttä jo pienemmissäkin vahingoissa, kuten oman mökkirantansa öljyntyessä. Suuremman vahingon sattuessa heidän varalleen tulee olla suunnitelma. (SÖKÖSuomenlahti & OILSPILL 2019.)

Suomessa pelastustoiminnan johtajalla on oikeus määrätä tapahtumapaikalla tai sen läheisyydessä olevat työkykyiset henkilöt avustamaan pelastustoiminnassa. Lisäksi erityistilanteissa onnettomuuskunnassa oleskelevia työkykyisiä henkilöitä voidaan määrätä saapumaan

tapahtumapaikalle avustamaan tehtävissä, jotka eivät edellytä erityistä koulutusta. Torjuntatoimen johtajan vastuulla on pohtia työympäristöön ja vakuutuksiin liittyvät kysymykset. (Pelastuslaki 37. §; Pelastusopisto 2020b, 15–17.)

Etukäteen ratkaistavia asioita (Pelastusopisto 2020b, 18–19):

- spontaanien vapaaehtoisten motiivi ja kannustimet
 - soveltuvuuden arviointi ja perusteet hylkäämiselle
- komentorakenne
- viestintä: vastuuhenkilöt, kanavat
- ilmoittautumiskeskuksen perustaminen ja sen tarpeet tietyksi aikajaksoksi
 - vastaanotto, rekisteröinti
 - haastattelu, seulonta
 - ohjeistaminen, koulutus, tehtävät
 - taukotilat, muonitus, saniteettitilat
 - tehtävien päätös, debriefing, kiittäminen
 - varusteiden ym. luovutus
- talousvastuu.

Spontaanien vapaaehtoisten motivaatio voi olla tietyllä tavalla heikompi kuin koulutettujen ja järjestöihin kuuluvien, koska he itse päättävät mukanaolostaan eikä varsinaista lojaaliutta koordinoivaa viranomaista ja organisaatiota kohtaan välttämättä ole. Myös taka-ajatukset tai poliittiset ja taloudelliset syyt osallistua voivat olla mahdollisia. (Pelastusopisto 2020b, 18–19.)

Koska ennalta määriteltyä komentorakennetta ei vapaaehtoisten kohdalla ole, vapaaehtoisten mukaantulo asettaa haasteita sekä strategiselle että operatiiviselle johtamiselle. Strategisesti voidaan pyrkiä vaikuttamaan vapaaehtoisten määrään ulkoisella viestinnällä. Viestintä on erityisen tärkeässä roolissa spontaanien vapaaehtoisten kohdalla. Jo pelkästään organisoitujen vapaaehtoisten koordinointi vie resursseja. Spontaanit vapaaehtoiset tuovat mukanaan lisää painetta ja tarvetta moniin eri tehtäviin ja toimintoihin. Siksi tarvittavan ja saatavilla olevan kapasiteetin selvittäminen näihin tehtäviin on selvitettävä jo etukäteen. (Pelastusopisto 2020b, 19.)

Viestintää varten voidaan laatia jo etukäteen varsinaisen onnettomuuteen liittyvän tiedottamisen lisäksi tiedotusmateriaalia, joka sisältää spontaanille vapaaehtoiselle suunnattua tietoa. Näitä asioita voi olla viranomaisen tai organisaation esittely ja arvopohja, vakuutus- ja korvausasiat, tiedot työympäristöstä ja työajasta, tiedonantaja ja sosiaalista mediaa koskevat säännöt, tietojen säilytys ja tietosuoja-asetukset sekä yhteystiedot. (Pelastusopisto 2020b, 23–24.) Kyseiset selvitykset voi olla hyvä lisätä paikallisiin, pelastusalueittain tehtäviin sisäministeriön ohjeistamiin yhteistyösopimuksiin. Suomen vapaaehtoisjärjestöissä on valmistauduttu myös spontaanien vapaaehtoisten vastaanottamiseen (ks. kappale Va-

paaehtoisille soveltuvat tehtävät), mutta niiden paikallinen valmiustaso on syytä selvittää. Spontaanien vapaaehtoisten kohdalla tulee pohdittaviksi hyvin samanlaisia asioita kuin järjestäytyneiden vapaaehtoisten kanssa. Niiden skaalaaminen ja käyttökelpoisuus myös spontaaneihin osallistujiin on hyvä toteuttaa samalla.

Öljyvahingossa spontaanien vapaaehtoisten osallistuminen saattaa tulla kyseeseen, mikäli esimerkiksi järjestäytyneiden vapaaehtoisten määrä ei riitä tai julkinen paine kasvaa. Viranomaisten onkin päätettävä sekä strategisella että operatiivisella tasolla, onko spontaanien vapaaehtoisten osallistuminen järkevää (vrt. sisäministeriön panos-hyöty kappaleessa Vapaaehtoiset mukana valmiussuunnitelmissa) ja mitkä ovat heidän mahdollisia tehtäviään. (Pelastusopisto 2020b, 26.)

Suomessa tilanne, jossa spontaaneja vapaaehtoisia liitettäisiin mukaan ilman vapaaehtoisjärjestöjä, on erittäin epätodennäköinen. Tämän vuoksi onkin järkevintä ja tehokkainta käyttää jo olemassa olevia rakenteita ja sovittuja toimintatapoja myös spontaanien vapaaehtoisten kanssa. Mikäli torjuntatoimien johdossa todetaan, että spontaanien vapaaehtoisten mukanaolo ei ole mahdollista, tarvitaan voimakasta viestintää ja tiedottamista asiasta. Jos mukaan voidaan ottaa esimerkiksi rantatorjuja pikakoulutusten kautta, siitä tulee ohjeistaa selkeästi. Ohjeistuksessa tulee painottaa sitä, ettei puhdistustehtäviin pidä ryhtyä ilman asianmukaista kouluttamista ja varustautumista. WWF on valmistautunut paikan päällä tapahtuvaan pikakouluttamiseen.

Ilmoittautumiskeskuksessa haastatellaan lyhyesti mukaan tulevia spontaaneja vapaaehtoisia. Henkilötietojen lisäksi voidaan kysyä aiempaa kokemusta ja sitä, minkälaista apua henkilö haluaa antaa, kuinka kauan ja milloin henkilö pystyy auttamaan. Lisäksi selvitetään vapaaehtoisen terveydentila, rajoitteet ja odotukset työstä. Syvällisiin haastatteluihin ei ole aikaa, joten henkilöiden soveltuvuuden arviointi voi olla hankalaa ja hylkäämisten perusteiden täytyy olla linjattu etukäteen. (Pelastusopisto 2020b, 29–30.)

Oli kyse sitten organisoituneista tai spontaaneista vapaaehtoisista, vapaaehtoisten panoksen huomioiminen ja siitä kiittäminen on tärkeää sekä operaation aikana että sen jälkeen. Esimerkiksi yhteiset tapaamiset ja henkilökohtainen kiitos sähköpostitse ovat arvokkaita tapoja kiittää. (Pelastusopisto 2020b, 33.)

Operaation jälkeen tehty arviointi antaa arvokasta tietoa jatkoa ajatellen. Onnistumisen arviointi eri näkökohdista on tärkeää. Arvioinnin kohteina olevia osa-alueita voivat olla esimerkiksi vapaaehtoisten tehtävät ja niiden hoito, osallistuneiden kokemukset, viranomaisen tai organisaation koordinoinnin ja yhteistyön onnistuminen eri toimijoiden välillä, spontaaneille vapaaehtoisille suunnattu viestintä sekä tiedotus ja yhteistyö median kanssa. (Pelastusopisto 2020b, 33.)



Kuva 1. Vapaaehtoisin öljyntorjuntajoukkoihin kuuluu usean eri ammattiryhmän edustajia (kuva: Justiina Halonen 2018).

VAPAAEHTOISILLE SOVELTUVAT TEHTÄVÄT

Kuten kappaleessa Vapaaehtoiset mukana valmiussuunnitelmissa mainittiin, vapaaehtoisjärjestöjen osaaminen ja lukumäärä vaihtelevat alueittain. Valtakunnallisesti osaamista on olemassa valtavasti, mutta kaikki osaaminen ei ole jalkautettavissa joka puolella maata – ainakaan kovin nopeasti. Siksi jokaisen pelastuslaitoksen tulisi selvittää oman alueensa osaaminen ja kyvyt. Tässä kappaleessa käydään läpi Vapepa-verkoston tarjoamaa osaamista, jota voi käyttää pohjana oman alueensa selvityksessä sopimuksia varten. Kyseisen kappaleen tehtävät on koottu SPEKin oppaasta Vapaaehtoisille soveltuvat tehtävät öljyntorjunnassa (Waara & Lönnqvist 2015). Listaus ei ole täydellinen ja voi, kuten mainittu, vaihdella alueittain runsaastikin. Viranomaisille on vapaaehtoistyön listaus myös TUOVI:ssa.

Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö SPEK on vuonna 2019 päivittänyt vapaaehtoisille soveltuvia tehtäviä öljyntorjunnassa ja tehnyt oppaan Vapaaehtoisille soveltuvat tehtävät öljyntorjunnassa. Oppaassa kuvataan tehtäviä yleisellä tasolla, mutta onnettomuustilanteessa saattaa nousta esiin myös tehtäviä tai toimia, joita kyseisessä oppaassa ei ole mainittu. Oppaan tarkoituksena on antaa yleiskuva vapaaehtoistehtävistä. Viranomaiset voivat käyttää opasta valmiussuunnittelussa. (Waara & Lönnqvist 2015, 5.)

Keskeisenä toimijana suomalaisessa vapaaehtoisessa pelastustoiminnassa on Vapepa-verkosto, joka muodostuu yli 50 järjestöstä. Vapepa-verkosto on rekisteröimätön. Sen toimintoja koordinoi maalla Suomen Punainen Risti SPR, merillä Suomen Meripelastusseura ja ilmassa Suomen Lentopelastusseura. (Waara & Lönnqvist 2015, 7.)

Vapaaehtoisten osallistumisen yleisperiaatteena on, että viranomaisen on mahdollisimman helppo käyttää vapaaehtoisia ja että heidän käyttämisensä on hyödyllistä pelastustoiminnalle. Kaikkea pelastustoimintaa johtaa viranomainen, mutta tavoitteena on, että vapaaehtoisten toimintaa koordinoi toimialajärjestöön kuuluva henkilö viranomaisen ohjeistuksella ja käskyillä. Vapaaehtoistoiminnan johtaja siis vastaa siitä, että vapaaehtoiset hoitavat annetut tehtävät. Vapaaehtoistoiminnan johtaja voi hoitaa myös tukitoimintoja, kuten muonitusta ja majoitusta. Etenkin alkuvaiheessa koordinaatiota hoitaa SPR:n valmiuspäällikkö tai muu toimintaan osallistuvan järjestön työntekijä suunnitelmien tai tilanteen mukaan. Vapaaehtoiset voivat toimia myös suoraan viranomaisten johdossa. Vastuu on aina pelastustoimella. (Waara & Lönnqvist 2015, 8.)

Seuraavissa kappaleissa viranomaisten tehtävät ja vastuut ovat **lihavoituina** ja vapaaehtoisille soveltuvat tehtävät *kursivoituina*. Soveltuviin tehtäviin löytyy jo valmista osaamista Vapepa-verkoston järjestöistä.

TEHTÄVIÄ OPERATIIVISESSA TOIMINNASSA

Vapaaehtoisia voidaan käyttää *öljyn levinneisyyden tiedustelussa* erityisesti turvallisuus huomioiden ja näin auttaa viranomaisia tilannekuvan saamisessa. Ilmateitse tapahtuvaa tiedustelua hoitaa Rajavartiolaitos, mutta öljyntorjuntaan liittyvät tiedustelutehtävät ovat osa myös Lentopelastusseuran koulutusjärjestelmää. Käytännössä SLPS:n toiminta sijoittuu saaristoalueille ja sisävesille, sillä Rajavartiolaitos vastaa ilmatiedusteluista merialueella. (Waara & Lönnqvist 2015, 10.)

Nykyisin käytössä olevat RPAS-laitteet ovat tuoneet myös pelastuslaitoksille nopean avun ranta-alueiden tiedusteluun (SÖKÖSuomenlahti & OILSPILL 2019).

Vesistöissä tai maastossa voidaan käyttää esimerkiksi MPK:n tiedustelukoulutuksen käyneitä vapaaehtoisia, reserviläisiä, suunnistajia, partiolaisia sekä veneily- tai melontaseurojen jäseniä. *Kuljetuksissa* voidaan hyödyntää järjestöjen käytössä olevaa kalustoa. Tiedustelussa toimitaan aina viranomaisen ohjeistuksella: missä, milloin ja minkälaista tietoa halutaan. Oppaassa mainitaan, että konerikkojen välttämiseksi öljyntyneillä alueilla voidaan käyttää esimerkiksi kanootteja tai kajakkeja. (Waara & Lönnqvist 2015, 11–12.)

Johtavan viranomaisen on muistettava, että vapaaehtoiset ovat viranomaisen vastuulla, joten on tarkkaan pohdittava, mihin vapaaehtoisia voidaan laittaa. Vapaaehtoisten turvallisuus

on etusijalla, joten on oltava varma sekä vapaaehtoisen osaamisesta ja suojautumisesta että olosuhteiden turvallisuudesta esimerkiksi myrkkyytistusten välttämiseksi. Lisäksi mahdollisesti likaantuneiden varusteiden tai kaluston puhdistusohjeistus on oltava selvä toissijaisen kontaminaation välttämiseksi. (SÖKÖSuomenlahti & OILSPILL 2019.)

Öljyntorjuntatoimia johtava viranomainen voi todeta tarvitsevansa lisätyövoimaa rannanpuhdistuksessa. Rannanpuhdistuksessa Suomessa ovat apuna WWF:n koulutetut vapaaehtoiset rantatorjujat. Rantatorjujat toimivat ryhminä ja joukkueina **aina viranomaisen antamien ohjeiden mukaisesti**. (Waara & Lönnqvist 2015, 13.)

Rantatorjunnan lisäksi vapaaehtoiset voivat toimia apuna *imeytysmateriaalien levittämisessä sekä puomien hinauksessa ja kiinnittämisessä*. Vapaaehtoisten koetaan oppaan mukaan pysyvän tarvittaessa auttamaan myös *öljyn nuottaamisessa*. Tehtäviin koulutetut tiedustelijat voivat auttaa myös näytteenotossa. (Waara & Lönnqvist 2015, 13.)

ÖLJYNTYNEIDEN ELÄINTEN HOITO

Useimmiten öljyonnettomuudesta kärsivä eläin on lintu. Öljyntyneiden lintujen hoitaminen on kannattavaa, ja suuri osa niistä voidaan palauttaa luontoon hoitamisen jälkeen. WWF:n koulutettuja vapaaehtoisia käytetään *öljyntyneiden lintujen hoitamisessa* eläinlääkäreiden ja lintuasiantuntijoiden ohella Syken kanssa tehdyn sopimuksen perusteella. (Waara & Lönnqvist 2015, 14.)



Kuva 2. Vapaaehtoiset ovat koulutautuneet myös öljyvahingolle altistuneiden eläinten kiinniottoon ja hoitamiseen (kuva: Vesa Tuomala 2010).

TUKITOIMINNOT

Vapaaehtoisten työpanosta voidaan käyttää myös tukitoiminnoissa, kuten *perustamiskeskusten rakentamisessa ja purkamisessa, majoituksessa, muonituksessa ja ensiavussa*. Moniin tukitoimiin on mahdollista saada apua MPK:n huoltoviiriköltä. Suurissa tapahtumissa joukkojen huoltoon kuuluu hyvin samantyyppisiä toimia, joten asiantuntevaa apua löytyy muistakin Vapepan järjestöistä. (Waara & Lönnqvist 2015, 15.)

Koulutettuja vapaaehtoisia voidaan käyttää *perustamiskeskusten toimintoihin, kuten vapaaehtoisten vastaanottamiseen*. MPK kouluttaa perustamiskeskustoimintaan. Perustamiskeskuksessa *vapaaehtoisille jaetaan varusteet, heidät kirjataan, heistä kootaan ryhmät ja heitä informoidaan*. Kaikissa toimissa voidaan käyttää vapaaehtoisia viranomaisten tukena ja apuna. Perustamiskeskuksessa on myös valmius vastaanottaa spontaanit vapaaehtoiset (mikäli se on torjuntatoimien johtajan päätöksellä mahdollista). (Waara & Lönnqvist 2015, 17.)

Vapaaehtoisia vastaanottaessa kerätään henkilötietojen lisäksi terveydentila- ja muut tiedot rekisteriä varten EU:n tietosuojasetus ja tietosuojalaki huomioiden. Samalla voidaan selvittää myös *erityisosaaminen*. (Waara & Lönnqvist 2015, 17.) Perustamiskeskuksessa annetaan varusteiden lisäksi tietoa riskeistä ja turvallisuudesta sekä mahdollisesti erityisesti kyseisen paikan erityispiirteitä koskeva koulutus. (SÖKÖSuomenlahti & OILSPILL 2019.)

MUONITUS JA MAJOITUS

Vapaaehtoiset voivat auttaa muonituksen ja majoituksen hoitamisessa. Majoitus tapahtuu pääasiassa **viranomaisen osoittamassa paikassa**. Majoitus- ja muonitustehtävissä apuna voivat toimia muun muassa MPK:n, SPR:n tai muiden Vapepa-järjestöjen tehtäviin koulutetut ihmiset, esimerkiksi martat, palokuntalaiset tai maa- ja kotitalousnaiset. Vaikka muonitus tapahtuisikin pääosin ulkopuolisen toimijan kautta, vapaaehtoisia voi käyttää muun muassa *ruoan ja veden kuljettamisessa ja jakelussa*. Mikäli torjuntatoimen johtaja päätyy käyttämään vapaaehtoisten panosta muonituksessa ja *ruoka valmistetaan paikan päällä*, voidaan käyttää vapaaehtoisia. Esimerkiksi MPK:n joukot pystyvät muonittamaan 1 000 henkilöä maastossa. (Waara & Lönnqvist 2015, 18.)

Torjuntatoimen johtaja määrää vapaaehtoisten majoittamisesta. Jos majoitus joudutaan järjestämään maasto-olosuhteisiin, MPK:n kautta voidaan järjestää Puolustusvoimien teltoja. Jokaisella majoituspaikalla on **vastuuhenkilö**. (Waara & Lönnqvist 2015, 18.)

LOGISTIikka

Vapaaehtoisjärjestöjä voidaan käyttää *kuljetuksissa sekä vesillä että maalla*. **Reittisuunnitelmat tehdään viranomaisten ohjeiden mukaan**, ja tarvittaessa kuljetuskeskus voi toimia johtokeskuksen yhteydessä. (Waara & Lönnqvist 2015, 19.)

ENSIAPU

Ensiapuryhmä vastaa vapaaehtoisjoukkojen päivystyksellisistä asioista. Lisäksi jokaisella torjunta-alueella tai paikoissa, joissa työskentelee suurempi määrä henkilöitä, on oltava nimetty *ensiapukoulutettu* henkilö. Osana vapaaehtoisten palveluja on myös henkisen tuen ryhmä, joita voidaan käyttää *purkutilaisuuksissa* vapaaehtoisille. Huomaa, että varsinainen jälkipuinti on ammattilaisen vetämä ryhmäkeskustelu. Henkisen tuen ryhmät ovat koulutettuja mutta silti maallikoita, joten ne eivät voi korvata varsinaista ammatillista apua. Viranomaiset vastaavat **henkisen tuen järjestämisestä**. (Waara & Lönnqvist 2015, 20–21.)

VIESTITOIMINTA

Vapaaehtoiset käyttävät viestinnässään **viranomaisen määrittelemiä keinoja ja puheryhmiä**. Viestitoiminnan hoitamiseen nimetyt vapaaehtoiset voivat järjestää akkujen latauspisteitä. MPK:ssa on osaamista *viestitoiminnan järjestämiseen*. (Waara & Lönnqvist 2015, 21.)

TIEDOTUSTOIMINTA

Tiedotustoiminta ja vapaaehtoisviestintä keskittyvät lähinnä vapaaehtoistyön tunnetuksi tekemiseen sekä kokemusten ja toimijoiden tarpeesta kertomiseen. **Salassapitovelvollisuus ja viranomaisten antamat ohjeet** on huomioitava. (Waara & Lönnqvist 2015, 22.) Viestintää kokonaisuutena tarkastellaan enemmän SÖKÖSuomenlahden manuaalin vihkossa 3 & 4. Vapaaehtoisten keskuudesta nimetään *viestintävastaava*, jonka vastuulla on vahvistaa, kuka voi antaa lausuntoja tai haastatteluja. Hänen tehtävänä on myös **sopia viestinnän linjoista ja vastuusta johtavan viranomaisen kanssa**. (Waara & Lönnqvist 2015, 22.)

SATAMATOIMINTA

Viranomainen vastaa satamatoiminnoista, mutta viranomaisen pyynnöstä apua saa muun muassa MPK:lta, jolla on koulutettuja vapaaehtoisia eri tehtäviin. Vapaaehtoisilta edellytetään merenkulun koulutusta sekä kalusto- ja käytännön kokemusta. Vapaaehtoiset voivat *avustaa vahinkojätteen vastaanottamisessa, muonituksen ja tarvikkeiden kulun varmistamisessa ja polttoainehuollossa*. Avustava vapaaehtoinen toimittaa materiaalikirjanpidon tilannekuvapäivystäjälle. Myös satamatoiminnassa tarvitaan *kulunvalvontaa ja vartiointia*. (Waara & Lönnqvist 2015, 23.)

MUITA SOVELTUVIA TEHTÄVIÄ

Vapaaehtoisia on koulutettu myös muun muassa *varasto-, liikenteenohjaus-, vartiointi-, jätehuolto- ja palontorjuntatehtäviin*. Tehtävissä toimitaan **aina viranomaisen alaisuudessa ja ohjeistuksella**. Öljyisen jätteen käsittelyyn liittyvät tehtävät edellyttävät vaarallisen

jätteen käsittelyn pätevyyttä. (Waara & Lönnqvist 2015, 24–25.) Liitteenä 1 on lomake vapaaehtoisille soveltuviin tehtäviin arvioinnin ja yhteistyösopimusten tekemisen tueksi. Sama lomake toimii myös tilannejohtajan apuna vapaaehtoisia kutsuttaessa. Listan avulla voidaan katsoa, mitä osaamista kentälle tarvitaan. Lomake on mukailtu SPEKin listausta ja sisäministeriön ohjeistusta noudattaen.

WWF:N KOULUTETUT RANTATORJUJAT

WWF:n öljyntorjuntajoukot perustettiin vuonna 2003. Ne perustettiin ulkomailta saatujen kokemusten pohjalta: vapaaehtoisia voi olla käytettävissä paljonkin, mutta koulutamattomina ja osaamattomina heistä ei ole hyötyä – pahimmassa tapauksessa enemmän haittaa. Hyvin organisoituina sekä rantaöljyntorjunta että öljyntyneiden eläinten hoito vapaaehtoisvoimin säästävät viranomaisten resursseja. Vuoden 2019 lopulla joukkoihin kuului 9 500 vapaaehtoista, joista 3 000 oli koulutettu rantatorjuntaan. Joukot on perustettu viranomaisten tueksi suuren öljyonnettomuuden sattuessa, ja ne toimivat aina torjuntaviranomaisen hälyttäminä ja alaisuudessa. WWF on vakiinnuttanut asemansa vapaaehtoisresurssin tarjoajana. (Niinimäki 2015; 2019.)

WWF:n kokemukset Suomessa tapahtuneista onnettomuuksista ja muut kokemukset maailmalta kertovat, että vapaaehtoisia tulee paikalle runsaasti. Koulutettu ja hyvin johdettu joukko mahdollistaa nopean ja tehokkaan toiminnan viranomaisen tukena. Joukkoja koulutetaan säännöllisesti, ja yhteistoimintaharjoituksiin osallistutaan aina tarvittaessa. Öljyntyneiden lintujen hoito on sovittu Suomen ympäristökeskuksen kanssa. Rantaöljyntorjunnassa keskitytään rantojen puhdistukseen, öljyisen alueen rajaamiseen ja öljyn leviämisen estämiseen. Lintujen puhdistus suoritetaan lintukonttien varusteilla. (Niinimäki 2019.)

WWF:n toimistosta hoidetaan öljyntorjuntajoukkojen alueellista koordinaatiota ja ylläpidetään öljyntorjuntavalmiutta. Onnettomuustilanteessa vapaaehtoiset hälytetään ja toimitetaan kentälle toimistosta käsin. Joukoilla on kolme painopistealuetta: Perämerellä, Saaristomerellä ja Suomenlahdella. Kullakin alueella on vapaaehtoisikouluttajia ja -johtajia, kurseilla koulutettuja vapaaehtoisia sekä alueellinen työryhmä valmiusvarastoineen. Suomenlahden alueella on WWF:n päävarasto, jossa on henkilökohtaisia varusteita 100 henkilölle sekä torjuntavälineistöä. Tämän lisäksi Haminaan ja Ylöjärvelle on sijoitettu varustekontit. Lintujen hoitamista varten suunnitellut lintukontit sijaitsevat Porvoossa. (Niinimäki 2019.)

WWF:n suojeleasantuntija Teemu Niinimäki pitää tämän hetken öljyntorjuntajoukkojen määrää riittävänä. Nyt keskitytään ylläpitämään joukkoja sekä kouluttamaan ryhmän- ja joukkueenjohtajia. Taitojen ylläpitämiseksi joukot ovat valmiita osallistumaan pienempiinkin onnettomuuksiin ja viranomaisten kutsusta myös harjoituksiin. (Niinimäki 2019.)

Rantatorjujat ovat nopea etujoukko, joka antaa suuressa, pitkäkestoisessa puhdistusprosessissa viranomaisille aikaa järjestellä puhdistusresursseja muualtakin. Pelkästään WWF:n rantatorjujien harteille koko puhdistusprosessia ei siis voi laskea, vaan apua on hankittava muualta. Ensimmäisinä päivinä osallistuvien määrä ei välttämättä vielä ole kovin suuri, vaan strategian mukaan vapaaehtoisten määrää kasvatetaan, kun toiminta on saatu käyntiin. (Niinimäki 2015; 2019.)



Kuva 3. Vapaaehtoiset ovat merkittävä resurssi etenkin rannanpuhdistuksessa (kuva: Melinda Pascale 2008).

Viranomaiselta saatu hälytys käynnistää ennalta sovitun protokollan. Onnettomuuden tapahduttua otetaan yhteys rekisteröityihin vapaaehtoiisiin tekstiviestillä ja sähköpostilla. Mikäli mahdollista, viranomainen voi varoittaa mahdollisesta kutsusta jo etukäteen, jolloin etukäteisvaroitusta lähtee myös vapaaehtoisrekisterille. WWF käyttää omaa onnettomuussivustoaan tiedonjakokanavana vapaaehtoisille. Vapaaehtoiset tulevat paikalle noin vuorokauden päästä hälytyksestä, mikä toisaalta antaa aikaa järjestäytymiselle ja toisaalta rauhoittaa toimia akuuttien torjuntatoimien aikana. Rannanpuhdistajat saavat ensimmäiset varusteensa ja vakuutuksensa WWF:n kautta. Varusteiden on laskettu riittävän noin kolmeksi päiväksi, minkä jälkeen viranomaisten on toimitettava lisää. (Niinimäki 2015; Reijo Rautauoman säätiö 2020.)

WWF:n rannanpuhdistajien peruskoulutuksessa käsitellään öljyjen ominaisuuksia ja vaikutuksia luontoon ja ihmisiin. Siellä käydään läpi myös erilaisia puhdistustekniikoita eri-

laisille rantatyypeille. Lisäksi koulutuksessa käydään läpi komentoketju, työturvallisuus ja käytettävät varusteet sekä toiminta keräysalueella. WWF:n kouluttajat pystyvät pitämään koulutuksia paikan päällä uusille, mukaan tuleville vapaaehtoisille. (Niinimäki 2019.)

VIRANOMAISTEN JA VAPAAEHTOISTEN VIESTINNÄN RAJAPINNAT

SÖKÖSuomenlahti-hankkeen aikana haluttiin selkeyttää viranomaisen ja vapaaehtoisjärjestöjen välistä viestintää öljyonnettomuuden aikana. Tätä selkiytettiin muodostamalla viranomaisten ja vapaaehtoisjärjestöjen edustajien (sisäministeriö, Kymenlaakson, Itä-Uudenmaan ja Länsi-Uudenmaan pelastuslaitokset, Kaakkois-Suomen ja Uudenmaan ELY-keskukset, WWF Suomi, SPR, Rajavartiolaitos, Suomen ympäristökeskus) kanssa aikajana, joka keskittyy nimenomaan viranomaisen näkökohdista niihin hetkiin, jotka vaativat viranomaisilta toimia tai reagointia. Aikajana käsittää ajanjakson onnettomuuden tapahtumis- tai ilmoittamishetkestä siihen, kunnes apu on paikalla. Aikajana loppuu, kun torjuntatoimen johtajan päätöksestä siirrytään pelastustoiminnasta jälkitorjuntaan. Aikajanaa tarkasteltaessa täytyy muistaa, että se on hyvin yksinkertaistettu ja että eri kohtien aikana tapahtuvat toimenpiteet voivat olla hyvinkin laajoja. Vapaaehtoisten tekemät suuretkin järjestäytymis- ym. toimet on jätetty tästä aikajanasta pois yksinkertaisuuden nimissä. Aikajana sisältää siis vain erityisesti viranomaisille olennaisia kohtia. Tarkemmin vapaaehtoisten järjestäytymistä ja valmistautumista voi tutkia SPEKin öljyntorjuntaoppaista, jotka on päivitetty vuonna 2019. Aikajanan kirjasi J. Halonen työpajaosallistujien pohdinnan pohjalta, ja se on E. Rantavuon muotoilemana tämän artikkelin liitteenä 2.

Aikajanan kohta 0 on **ilmoitus öljyonnettomuudesta viranomaisille**.

Kohta 1 on hetki, jolloin **viranomaisten toimet alkavat**.

- 1 a. Tässä kohtaa vapaaehtoisille lähtee ilmoitus tapahtuneesta ja mahdollisesta vapaaehtoisten tarpeesta. Mikäli tietoa on saatavilla, kerrotaan myös onnettomuuden sijainti ja arvioitu laajuus. Pelastuslaitoksella alkavat tässä kohdin välittömät torjuntatoimet, järjestäytyminen ja tiedustelu.
- 1 b. Vapaaehtoisia koskeva ennakoilmoitus tulee joko WWF:n päivystäjälle tai Vapepan valmiuspäivystäjälle. Ennakoilmoitus lähtee tätä kautta WWF:n rekisterille, ja Vapepaa voidaan käyttää apuna tiedustelussa. Huomioitavaa on, että Syke ei ole enää varalla eikä sillä enää ole varsinaista päivystystä kuten aiemmin. Vapepaverkosto voi tarjota apuaan oma-aloitteisesti.

Kohdassa 2 suoritetaan varsinainen **vapaaehtoisten hälyttäminen**.

- 2 a. Pelastusviranomainen tekee riskinarvion vapaaehtoisille ottaen huomioon kyseisen onnettomuuden erityispiirteet. Riskien hallintaan kuuluu myös terveystarkastus, joka tehdään vapaaehtoisille kevennettyinä versiona. Kysely täytetään myös keräystyömaalta poiskirjautuessa.

- 2 b. Varsinainen vapaaehtoisten hälytys lähtee WWF:n vapaaehtoisille rantatorjujille ja tukitoimille, joissa mahdollisesti käytetään Vapepan järjestöjä.

Kohdassa 3 **vapaaehtoiset järjestäytyvät.**

- 3 a. Viranomaiset suorittavat rantakatselmuksen ja huomioivat vapaaehtoisten tarpeet.
- 3 b. WWF-tiimi, vähintään viestinnän hoitaja ja joukkueenjohtajat, saapuvat paikalle, yhteysupseeri johtokeskukseen. Joukkueenjohtajat voivat valmistella keräystyömaata ja kertoa tarpeistaan viranomaisille. Kyseinen vaihe pitää laajassa onnettomuudessa vapaaehtoisjärjestöjen kohdalla sisällään paljon toimia, muun muassa perustamiskeskuksen ja vapaaehtoisten johtopaikan perustamisen.

Kohdassa 4 aloitetaan **rantatorjunta**. Tämä tapahtuu noin 24 h hälytyksestä tai myöhemmin.

- 4 b. Ensimmäinen joukkue aloittaa öljyn keräämisen. Tukitoimet on saatu käyntiin. Perustamiskeskus ja vapaaehtoisten johtopaikka on pystytetty Vapepan toimesta.

Kohdassa 5 rantatorjunta on käynnissä.

- 5 b. Uusien rantatorjujien mahdollinen kouluttaminen, kestoltaan 1–1,5 h. Muistettava terveyskysely uusille vapaaehtoisille.

Kohdassa 6 rantatorjunta jatkuu ja **monitorointi** on käynnissä.

- 6 a. Viranomainen osallistuu keräystyömaan aamuinfoihin tai työmaakokouksiin. Viranomaiset antavat tarvittavia tietoja vapaaehtoisille, ja saatu palaute viedään tilannekuvaan. Operaation lopussa kerätään palautetta ja kirjataan osallistujat ulos.
- 6 b. Vapaaehtoisten päivä alkaa aamuinfolla tai työmaakokouksella. Resurssien kirjaamisessa ja kohdistamisessa käytetään lohko-kaistalejakoa. Resursseihin kirjataan esimerkiksi henkilöt ja tehdyt tunnit, käytetyt välineet ja varusteet sekä kalustossa käytetty polttoaine.
Työskentelyrytmi vapaaehtoisilla on n. 12 h työtä enintään kolme päivää kerrallaan, minkä jälkeen on 2 päivän lepo. Yksi joukkue muodostuu 30 henkilöstä; paikalla on todennäköisesti noin 150 henkilöä. Operaation päätyttyä kerätään palautetta ja täytetään terveyskysely ennen uloskirjausta.

Kohta 7 on hetki, jolloin **pelastustoimen johtaja päättää operaation** ja siirrytään **jälkitorjuntaan**.

LÄHTEET

Haake, N. 2019. Sisäministeriön erityisasiantuntijan esitys SÖKÖSuomenlahti- ja OILSPILL-hankkeiden yhteisessä viranomaisten ja vapaaehtoisjärjestöjen rantaöljyntorjunnan työpajassa 26.11.2019.

Hollstein, J. 2019. Tiedonanto SÖKÖSuomenlahti- ja OILSPILL-hankkeiden yhteisessä viranomaisten ja vapaaehtoisjärjestöjen rantaöljyntorjunnan yhteistyöpalaverissa ja työpajassa 26.11.2019.

Hyvärinen, H. 2019. Tiedonanto SÖKÖSuomenlahti- ja OILSPILL-hankkeiden yhteisessä viranomaisten ja vapaaehtoisjärjestöjen rantaöljyntorjunnan yhteistyöpalaverissa ja työpajassa 26.11.2019.

Kuntaliitto. 2019. Öljyntorjunnasta pelastustoimintaa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kuntaliitto.fi/ajankohtaista/2019/oljyntorjunnasta-pelastustoimintaa>.

Niinimäki, T. 2015. Öljyntorjuntajoukot. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://wwf.fi/vapaaehtoistyö/oljyntorjuntajoukot/>.

Niinimäki, T. 2019. Esitys SÖKÖSuomenlahti- ja OILSPILL-hankkeiden yhteisessä viranomaisten ja vapaaehtoisjärjestöjen rantaöljyntorjunnan yhteistyöpalaverissa ja työpajassa.

Pelastuslaki 29.4.2011/379.

Pelastusopisto. 2020a. Yhteistyö spontaanien vapaaehtoisten kanssa valmiustoiminnassa. Saatavissa: <https://www.pelastusopisto.fi/yhteistyö-spontaanien-vapaaehtoisten-kanssa-valmiustoiminnassa/>.

Pelastusopisto. 2020b. Yhteistyö spontaanien vapaaehtoisten kanssa valmiustoiminnassa. Yhteispohjoismainen katsaus 1/2020. Sarja D: Muut julkaisut.

Reijo Rautauoman säätiö. 2020. Vapaaehtoiset pelastustoiminnassa. Löydä sinua kiinnostava pelastustoiminnan muoto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://vapaaehtoisetpelastustoiminnassa.fi/viranomaiset/sisaministerio/>.

Sisäministeriö. 2016. Turvallinen ja kriisinkestävä Suomi. Pelastustoimen strategia vuoteen 2025.

SÖKÖSuomenlahti & OILSPILL. 2019. SÖKÖSuomenlahti- ja OILSPILL-hankkeiden yhteinen viranomaisten ja vapaaehtoisjärjestöjen rantaöljyntorjunnan yhteistyöpalaveri ja työpaja 26.11.2019. Muistio. Julkaisematon.

Waara, R. & Lönnqvist, I. 2015. Vapaaehtoisille soveltuvat tehtävät öljyvahingon torjunnassa. Vapaaehtoisten osallistuminen öljyntorjuntaan -kehittämishanke. Päivitetty 2019. Helsinki: Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö SPEK.

Aikajana viranomaiselta vaadittavista kontaktipisteistä



Vapaaehtoisille soveltuvat tehtävät

Vapaaehtoisille soveltuvien tehtävien arvioinnin tueksi. Lomaketta voidaan käyttää sekä valmiussuunnittelun ja yhteistyösopimusten että tilannejohtamisen tukena.

Mukailtu SPEKin lomaketta Vapaaehtoisille soveltuvat tehtävät öljyonnettomuuden hoidossa ja sisäministeriön ohjeistusta noudattaen.

Operatiiviset toiminnot		Hoitava järjestö alueella	Toimintavalmi us aika ja kutsuminen	Toiminta-aika	Tarvittava apu	Tarvittava henkilömäärä ja kalusto	Riskiarvio	Toimenpiteet
Tiedustelu								
	Maastossa							
	Vesistössä							
	Ilmassa							
Puhdistus- ja torjuntatyö								
	Rantojen puhdistus							
	Öljyntorjunta rannikolla							
	Öljyntyneiden eläinten hoito							
	Öljynäytteenotto							
Tukitoiminnot								
	Perustamiskeskus							
	rakentaminen ja purku							
	vapaaehtoisten kirjaaminen							
	ryhmien kokoaminen							
	vapaaehtoisten informointi							
	erityisosaamisen selvittäminen							
	Muonitus							
	Majoitus							
	Maakuljetukset							
	Vesistökuljetukset							
	Ensiapu ja henkinen tuki							
	Viestitoiminta							
	Satamatoiminta							
	Varaston ylläpito							
	Liikenteenohjaus							
	Kulunvalvonta ja vartiointi							
	Jätehuolto							
	Palontorjunta							

Sopivien tehtävien määrittely tehdään alueellisesti. Tehtäväkohtaisesti käydään läpi vastuuviranomainen ja valitaan oikea toimija. Tehtävät arvioidaan panostusten suhteella saatavuttaviin hyötyihin, ja pohditaan tarvittavat ja olemassa olevat osaamisvaatimukset ja koulutustaso. Ennen sopimusta tarvitaan tehtäväkohtainen riskianalyysi. Riskianalyysissä tunnistetaan vaarat ja niiden aiheuttajat sekä se, ketkä altistuvat vaaralle, missä ja minkälaisissa tilanteissa. Riskit arvioidaan todennäköisyyden ja vaikutuksen perusteella. Tarkista vuoden 2020 lopussa annettu sisäministeriön ohjeistus vapaaehtoisten käyttämisestä ja sopimuksista!

TURVALLISET TOIMINTATAVAT KÄSITELTÄESSÄ ÖLJYISTÄ JA TARTUNTAVAARALLISTA ELÄIN- PERÄISTÄ JÄTETTÄ – OHJEITA TARTUNTAVAARALLISEN ELÄIN- JÄTTEEN KÄSITTELYYN

Tytti Seppänen (2020)

Merellä tapahtuva suuri öljyonnettomuus aiheuttaa valtavaa tuhoa sekä luonnolle että ihmiselle. Rannan kohdatessaan aluksesta vuotanut öljy tahrii öljyyn vesilintuja ja muita luonnonvaraisia eläimiä, joita eläinsuojelulain (4.4.1996/247) velvoittamana ja mahdollisuuksien mukaan pyritään auttamaan. Öljyonnettomuuden puhdistustöissä kaikki öljyyntyneet eläimet, myös kuolleet, tulee kerätä pois luonnosta. Öljyyntyneet elävät linnut pyritään keräämään ja toimittamaan niiden puhdistamista varten perustetuille paikoille (WWF 2006, 5–8). Myös menehtyneet yksilöt tulee kerätä ja toimittaa asianmukaisesti hävitettäviksi (Brunila 2010).

Työntekijöiden työterveyden ja -turvallisuuden varmistaminen on olennainen osa koko öljyntorjuntaoperaatiota. Öljyntorjuntatyössä öljyisten eläinten ja eläinperäisen jätteen parissa työskentelevien on hyvä ymmärtää, että työhön ja työympäristöön liittyy riskitekijöitä, joilla voi olla vaikutusta terveyteen. On esimerkiksi huomioitava, että käsiteltävä aines voi olla myrkyllistä ja etenkin eläimiä käsiteltäessä altistuminen erilaisille tartunnoille on mahdollista. Tämän selvitystyön tarkoituksena on laatia toimintaohjeet turvalliseen työskentelyyn öljyisen ja mahdollisesti tartuntavaarallisen eläinjätteen parissa sekä koota ohjeet työntekijöiden henkilökohtaiseen suojautumiseen tartuntavaarallista eläinperäistä öljyjätettä käsiteltäessä. Tekstissä on alkuun koottuna öljyntorjuntatyössä mahdollisesti esiintyviä haitta- ja vaaratekijöitä, joiden minimoimiseksi toimintaohjeet on laadittu. Selvityksen pohjana on käytetty WWF:n (2006) raporttia Öljyyntyneiden eläinten hoito ja EnSaCo-hankkeessa laadittua selvitystä Öljyyntyneiden eläinten hoito keskisen Itämeren alueella (Ryan ym. s.a.) sekä hyödynnetty Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) ja Ruokaviraston laatimia ohjeita toimintatapoihin ja suojautumiseen.

ÖLJYISTEN ELÄINTEN JA ELÄINPERÄISEN JÄTTEEN KÄSITTELEMISEEN LIITTYVIÄ TERVEYDELLISIÄ RISKEJÄ

Öljyntyneiden lintujen ja eläinten kanssa työskentelyn tulee olla tekijälleen turvallista, eikä se saa aiheuttaa vaaraa terveydelle. Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738 määrää, että työn haitta- ja vaaratekijät on selvitetty ja arvioitu ja tarvittavat toimenpiteet haittojen minimoimiseksi tehty. Työmaan turvallisuussuunnitelmien ja riskinarvioinnin tulee olla tehtyinä ennen työn aloittamista, ja työnantajan tulee perehdyttää työntekijät huolellisesti (Halonen 2014, 96; Halonen & Altarriba 2018, 111–112). Kaikkien operaatioon osallistuvien täytyy tuntea ja ymmärtää yhteiset tavoitteet ja toimintatavat sekä noudattaa työnantajan ja viranomaisten turvallisuusohjeita.

Öljyntorjuntatyöympäristö voi olla työntekijöille haasteellinen. Öljyisten lintujen ja eläinperäisen jätteen käsittelyn parissa työskenneltäessä työssä voi ilmetä työntekijöiden terveyteen vaikuttavia haitta- ja vaaratekijöitä. Vaikka työympäristö altistaa muun muassa haastaville sääolosuhteille ja tapaturmille ja työ voi olla fyysisesti ja psykososiaalisesti kuormittavaa, terveydelle merkittävimmät riskit aiheutunevat silti kemiallisesta ja biologisesta altistumisesta öljyisiä eläimiä käsiteltäessä. (WWF 2006; Short 2017; Ryan ym. s.a.)

Kemiallinen altistuminen aiheutuu käsiteltävästä aineksesta, öljystä. Se on myrkyllistä ja voi aiheuttaa esimerkiksi silmien, hengitysteiden ja ihon ärsytystä sekä nieltynä tai höyryä tai öljysumua hengitettäessä vaarallisen keuhkotulehduksen. Pidempiaikaisessa altistuksessa öljyt voivat aiheuttaa syöpää. Lisäksi öljyt ovat palovaarallisia ja niiden höyryt saattavat muodostaa ilman kanssa herkästi syttyvän ja räjähtävän seoksen. (Työterveyslaitos 2020a.)

Biologiset haitta- ja vaaratekijät ovat biologista alkuperää olevia eliöitä työympäristössä. Niitä ovat bakteerit, sienet (hiiva- ja homesienet), virukset, loiset ja prionit. Biologiset tekijät ovat yleensä hajuttomia ja näkymättömiä, joten niiden aiheuttamia vaaroja on vaikea ennakolta havaita. (Työterveyslaitos 2020b.) Biologisille vaaratekijöille voi altistua paitsi hengitysteiden ja suun kautta aerosolitartuntana myös ihon kautta kosketustartuntana sekä eläimen puremasta tai hyönteisen pistosta.

Eläimestä ihmiseen tarttuvan taudin eli zoonoosin mahdollisuus on olemassa eläimiin suorassa kontaktissa olevilla sekä maastossa ja maa-aineksen kanssa työskentelevillä. (Short 2017.) Zoonoosien aiheuttajiin kuuluu erilaisia bakteereita, viruksia, alkueläimiä, loisia ja muita taudinaiheuttajia. Suomessa todennäköisimpiä eläimistä ihmisiin tarttuvia tauteja ovat salmonelloosi, toksoplasmoosi, kampylobakteeri, sieni-infektiot, listerioosi, rabies, Lymen tauti eli borrelioosi, TBE eli puutiaisaiivotulehdus, Sindbis-viruksen aiheuttama Pogostan tauti ja jänisrutto eli tularemia. (Reijula 2018; Ruokavirasto 2019.) Villilinnuisa esiintyvän lintuinfluenssan tarttuminen ihmiseen on hyvin epätodennäköistä, mutta sekin on mahdollista linnun ulosteen, ulosteen saastuttaman materiaalin tai ympäristön välityksellä (THL 2016).

Fysikaalisia vaaratekijöitä aiheutuu lähinnä öljyntorjuntatyöympäristön sääolosuhteista, kuten pakkasesta, viimasta, helteestä ja auringon säteilystä. Näin ollen paleltumavammat, auringonpistos ja lämpöhalvaus ovat mahdollisia. Tapaturman vaarat, kuten liukastumiset, kompastumiset ja erilaiset haavat tai pistot, ovat mahdollisia liikuttaessa öljyisillä, liukkailla rantakallioilla, kivillä ja epätasaisessa maastossa sekä käsiteltäessä teräviä veitsiä ja neuloja. Myös eläinten käyttäytyminen stressaavassa ja uhkaavassa tilanteessa voi aiheuttaa nokkimis- tai puremistapaturman. Fyysistä kuormittumista aiheuttavat esimerkiksi liikkuminen maastossa, staattiset työasennot ja eripainoisten jätteastioiden nostamiset, jolloin esimerkiksi lihasten väsyminen ja erilaiset kiputilat nivelissä ovat mahdollisia. Myös suojavarusteet lisäävät fyysistä kuormittumista. Psykososiaalisia kuormitustekijöitä voivat olla työn sisältöön ja toimintatapoihin liittyvät tekijät, jotka aiheuttavat turhautumista, ahdistusta, stressiä ja väsymystä. (WWF 2006; Ryan ym. s.a.)

TOIMINTATAVAT TERVEDELLISTEN RISKIEN MINIMOIMISEKSI

Öljyntorjuntatyössä tärkeintä on aina noudattaa viranomaisten ohjeita ja tehdä työ työturvallisuusohjeiden mukaisesti. Työntekijöillä on oltava öljyntorjuntatyöhön riittävä koulutus ja huolellinen tehtäväkohtainen perehdytys. Vaikka kokonaisvastuu työturvallisuudesta onkin työnantajalla, työntekijöillä on ilmoitusvastuu työssä havaitsemistaan työturvallisuuden vaikuttavista tekijöistä, läheltä piti -tilanteista tai tapaturmista, sairastumisesta tai muista olosuhdemuutoksista. Tehtävän työn työohjeiden, muun muassa hygieniää koskevien ohjeistusten ja ohjeiden eläinperäisen jätteen käsittelyyn ja hävittämiseen, on oltava kaikkien nähtävillä. (WWF 2006; Short 2017; Ryan ym. s.a.) Taulukossa 1 on koottuna öljyyntyneiden eläinten hoidossa ja kuolleiden eläinten käsittelyssä ilmeneviä, terveyttä vaarantavia riskitekijöitä, riskitekijöiden minimointiin tähtäviä toimenpiteitä ja toimintatapaohjeistus riskin pienentämiseksi.

Taulukko 1. Riskitekijä, riskitekijän minimointi ja toimintatapa riskin pienentämiseksi. Mukailtu lähteistä WWF 2006; Short 2017; Jussila ym. 2020; Vuokko ym. 2020; Ryan ym. s.a.

Riskitekijä	Riskitekijän minimointi	Toimintatapaohjeistus
Kemiallinen altistuminen: öljyt, pesuaineet	Öljyä läpäisemättömät suojarusteet, altistumisajan vähentäminen, kemikaalien käyttöturvallisuustiedote	Käytä aina suojarusteita työturvallisuusohjeiden mukaisesti. Suojarusteet ovat henkilö- ja tehtäväkohtaisia. Vältä turhaa öljyisen materiaalin koskettelua. Pidä öljyyntyneet linnut ja välineet erillään puhtaista linnuista ja välineistä. Huolehdi eläinjätteiden käsittelystä.
Biologinen altistuminen: bakteerit, virukset, loiset, alkueläimet, eläinten jätökset, allergeenit, saastunut maa-aines, eläinten ja hyönteisten pistot, puremat	Henkilökohtainen suojaus, rokotukset, varhainen mikrobirtartunnan diagnosointi, hyvä hygienia	Käytä aina suojarusteita työturvallisuusohjeiden mukaan. Huolehdi, että sinulla on voimassaolevat TBE- (puutiaisaivokuume-) ja jäykkäkouristusrokotukset. Vältä kuolleiden tai sairaiden lintujen koskettelemista. Toimita epäilyttävä eläinkuolematapaus huolellisesti pakattuna jatkotutkimuksiin. Huolehdi hyvästä hygieniasta. Pese kädet aina saippualla ja käytä käsidesiä. Hoida ja desinfioi kaikki ihohaavat, myös pienet, välittömästi. Huolehdi myös pintojen ja välineiden desinfioinnista. Käsiteltävälle eläimelle tai työmaalla esiintyvälle altisteelle allergisen henkilön ei tule osallistua operaatioon.
Fysikaalinen altistuminen: sääolot: helle, auringon säteily, pakkaneen, viima	Säänmukainen pukeutuminen	Pukeudu kesällä viilentävään asuun suojarusteiden alla. Suojaa pää, niska, iho ja silmät auringon säteilystä. Pukeudu talvella laadukkaisiin ja lämpösiisiin asuihin. Suosi kerrospukeutumista suojarusteiden alla. Suojaa erityisesti jalat ja kädet. Vietä tauko viilentävässä tai lämpöisessä tauko-paikassa.
Tapaturman vaarat: liukastuminen, putoaminen, veden varaan joutuminen, eläimen nokkaisu, puremat, viilto- ja leikkautumisvaarat	Turvalliset kulkuväylät, varovaisuus, kunnolliset jalkineet, pelastusliivit, suojarusteet	Liiku vain merkityillä ja turvallisilla kulkuväylillä. Noudata varovaisuutta liukkaassa ja epätasaisessa maastossa. Käytä kunnollisia jalkineita. Talvella kengissä on hyvä olla esimerkiksi kitkاپohjat tai nastat. Veden läheisyydessä käytä pelastusliivejä, ja jos putoamisvaara on mahdollinen, käytä putoamis-suojaimia. Eläviä eläimiä käsitellessäsi suojaa erityisesti kädet, kasvot ja silmät viiltosuojahanskoilla ja CE-merkityillä suojalaseilla. Pidä yllä siisteyttä ja järjestystä. Tarkista ensiapuvälineiden sijainti ja saatavuus ennen töiden aloittamista.
Fyysinen kuormittuminen: hankalat työasennot, taakan nostot	Ergonomian huomiointi	Pidä työstä taukoja riittävästi ja säännöllisesti. Muista syödä ja juoda. Huomioi hyvät työasennot. Tee välillä verryttäviä taukoliikkeitä. Nosta painava taakka aina työparin kanssa. Nosta taakka jalkalihaksia käyttäen. Vältä selän pyöristymistä ja kiertoliikettä. Vältä riuhtaisevaa työtapaa.
Psykofyysinen kuormittuminen: turhautuminen, väsymys, ahdistuminen	Perehdytys, avoin keskustelu, riittävä lepo	Perehdy huolellisesti tulevaan työrupeamaan. Keskustele avoimesti tilanteesta esimerkiksi työkavereidesi tai tarvittaessa ammattiauttajan kanssa. Huolehdi riittävästä levosta.

SUOJAUTUMINEN KÄSITELTÄESSÄ ÖLJYISTÄ ELÄINPERÄISTÄ JÄTETTÄ

Ruokaviraston (2019) ohjeistuksen ja sivutuotelainsäädännön (24.4.2015/517) pohjana olevan ajatuksen mukaan luonnonvaraiset eläimet eivät levitä eläintauteja, ellei toisin ole todistettu tai ellei jostakin syystä olisi suuri epäily taudin esiintymisestä. Epäily taudista voi ilmetä, jos öljyvahinkoalueella on paljon kuolleita eläimiä, jotka eivät ole öljyntyneet. Tällaisissa tilanteissa on mahdollisuus, että eläimet ovat menehtyneet muuhun kuin öljyyn, ja eläintaudin mahdollisuus tulee sulkea pois. Eläintaudit ja eläinperäisen jätteen tartuntavaarallisuus saadaan selville ainoastaan eläinlääkärin suorittamilla kokeilla, sillä tartunnan saaneilla eläimillä on harvoin ulospäin näkyviä merkkejä sairastumisesta. Lintujen tai muiden eläinten joukkokuolemia tai neurologisesti poikkeavasti käyttäytyviä lintuja kohdattaessa voi olla syytä epäillä eläintautia, esimerkiksi lintuinfluenssaa. (Lounela 2020; Työterveyslaitos 2020c.)

Kuollutta eläintä ei tule käsitellä tarpeettomasti ilman suojaimia. Jätteen käsittelyssä on noudatettava ohjeistusta eläinperäisen tartuntavaarallisen jätteen käsittelystä: jäte on toimitettava asianmukaisesti hävitettäväksi. Öljyntyneiden eläinten käsittelyyn ja hävittämiseen sovelletaan jätelakia (17.6.2011/646). Eläintautilakia (14.6.2013/441) sovelletaan, jos luonnonvaraisissa eläimissä todetaan ihmisiin tai muihin eläimiin tarttuvia tauteja. Eläimistä otetaan tarvittaessa näytteet. Sen jälkeen eläimet tulee hävittää siten, ettei niistä aiheudu taudin leviämisen vaaraa (Eläintautilaki 4. luku 30. §).

Hygieeniset työtavat ja henkilökohtainen suojaautuminen ovat tärkeimmät keinot ehkäistä haitallinen altistuminen käsiteltäessä öljyistä eläinperäistä ainesta. Öljyntynyt eläinperäinen jäte käsitellään öljyntyneenä sekajätteenä ja öljyntyneenä ongelmajätteenä (Brunila 2010; Halonen 2018), eikä se aiheuta eläintautinäkökulmasta muutosta henkilökohtaiseen suojautumiseen. Mahdollisesti tartuntavaarallista eläinperäistä öljyvahinkojätettä tulee kuitenkin käsitellä erityisen huolellisesti yleisiä turvallisuusmääräyksiä noudattaen. Lähtökohtaisesti voidaan ajatella niin, että öljyntorjuntatyössä työntekijöiden suojarusteet suojaavat niin öljyn myrkyllisyyden aiheuttamalta terveystalviltä kuin eläinperäisen jätteen aiheuttaman tartuntavaaran riskiltä. Haitallinen altistuminen on epätodennäköistä, jos huolehditaan tarkasti henkilökohtaisesta suojaumisesta ja noudatetaan hyvää hygieniää ja turvallisuusmääräyksiä. (Lounela 2020; Toivanen 2020; Työterveyslaitos 2020c.)

Öljyntorjuntatyössä ja käsiteltäessä öljyisiä eläviä eläimiä tai öljyistä eläinperäistä jätettä käytetään THL:n (2016), Työterveyslaitoksen (2020b) ohjeistuksen (etenkin, jos epäillään eläintautia) ja Ryanin ym. (s.a.) mukaan seuraavia suojarusteita:

- säänmukainen vaatetus
- PVC-sadeasu
- kertakäyttöinen suojahaalari: kertakäyttöinen, tyyppin 3B mikrobeilta suojaava vaatetus tai tyyppin 4B suojavaatetus, joka täyttää standardin ISO 16604 luokan 6 virusläpäisevyysvaatimukset

- öljynkestävät kumisaappaat, helposti pestävät
- kemikaalisuojakäsineet (EN 420 -standardin mukaiset), mikrobeilta suojaavat pitkävartiset käsineet (EN 374 -standardin mukaiset); myös välineiden ja suojainten pesussa käytetään näitä käsineitä
- suojalasit, joissa on EN 166 -merkinnän jälkeen myös numero 5 (esim. EN 166 3459 B).
- kertakäyttöinen hengityssuojain tai puolinaamari, joka suojaaa höyryiltä ja/tai ilmassa kulkeutuvilta taudinaiheuttajilta; alle kaksi tuntia kestävään työhön soveltuu tarvittaessa standardin EN 149 mukainen kertakäyttöinen, suodattava puolinaamari (FFP2 tai FFP3), joka suojaaa sekä pienhiukkasilta että mikrobeilta
- vedenkestävä esiliina.

Suojaimia käytettäessä noudatetaan suojainten käyttö-, pukemis- ja riisumisohjeita, jotta suojausteho olisi paras mahdollinen eikä kontaminoitumista tapahtuisi. Kertakäyttöiset vaatteet hävitetään torjuntaoperaation lajitteluohjeiden mukaisesti sekajätteen mukana, ja uudelleenkäytettävät pestään ja kuivataan huolellisesti. Suojavarusteiden pesutilanteessa on edelleen suojauduttava huolellisesti. Esimerkiksi käsineet joko suljetaan jätepussiin tai pestään ensin ulkopinnalta käsineen ollessa kädessä ja sitten sisäpinnalta pesuaineella ja vedellä. Käsineet kuivatetaan käännettyinä. Uudelleen käytettäville suojaimille on oltava valmistajan antamat puhdistusohjeet. Jos puhdistusohjeita ei ole, suojaimet on tarkoitettu kertakäyttöisiksi. Tartuntavaarallisissa töissä suojaimet ovat käytön jälkeen tartuntavaarallista jätettä. (Jussila ym. 2020, 179–180; Työterveyslaitos 2020c.)

Huomioitavaa on, että mahdollisten tautien leviäminen on estettävä suojautumalla ja tarkoil-la hygieenisillä työtavoilla. Eläintiloissa tulisi käyttää vain sinne tarkoitettuja suojavaatteita ja saappaita. Eläintila tulisi erottaa ulkopuolisesta tilasta, ettei mahdollinen eläintartunta siirry esimerkiksi saappaiden mukana. Tarvittaessa tilojen välille järjestetään tautisulku, niin etteivät kulkureitit puhtaan ja likaisen tilan välillä risteidy. (Ruokavirasto 2018.)

JÄTTEEN KÄSITTELY

Öljyvahingolle altistuneiden eläinten ja eläinperäisen jätteen lajittelusta ja käsittelystä on raportoitu SÖKÖSuomenlahti-manuaalin vihkossa 16. Siinä on myös huomioitu, että öljyonnettomuustilanteessa eläinjäte käsitellään öljyvahinkojätejärjestelmässä tartuntavaarallisuuden takia omana jätelajinaan ja että sen käsittelyssä on huolehdittava huolellisesta suojautumisesta ja yleisestä hygieniasta. Jäte voi olla riskijätettä (Brunila 2010, 24) tai tartuntavaarallista jätettä (Halonen 2018, 267, 271). Riskijätteeseen sisältyvät öljyntyneiden lintujen ja eläinten ruhojen lisäksi eläinten puhdistuksessa ja hoidossa syntyneet jätteet, kuten injektioneulat (Brunila 2010, 23).

Ohjeistus hygieeniseen työtapaan kerätessä eläinjätettä pusseihin (Työterveyslaitos 2020c):

- Pue suojavarusteet, vähintään ihoa suojaavat tiiviit käsineet ja tarvittaessa työkäsineet. Työkäsineet on hävitettävä tiiviiden käsineiden mukana.
- Tee sopivan kokoiseen pussiin leveä taitos. Vältä eläimeen koskemista. Työnnä eläin pussiin pussin taitosta hyväksi käyttäen. Ison eläimen voi nostaa pussiin esimerkiksi lapiolla. Vedä tekemäsi taitos auki.
- Laita käyttämäsi käsineet pussiin. Sulje pussi.
- Pese kädet huolellisesti saippualla ja vedellä. Ennen käsien pesua ei tule syödä, tupakoida eikä hieroa silmiä tai nenää. Käytä käsidesiä. Jos saatavilla ei ole puhdasta vettä, voidaan käyttää ihon desinfiointiin tarkoitettua ainetta (esim. 70 % alkoholia ja glyserolia sisältävä valmiste). On huomioitava, että aineen teho on heikko, jos kädet ovat hyvin likaiset.
- Huolehdi, että esine, jolla eläintä koskettiin, pestään tai desinfioidaan.

Kun öljyyntyneitä eläinten raatoja joudutaan hävittämään, jätteen jatkokäsittelypaikan on hyvä olla selvillä jo alkuvaiheessa oikeanlaisen lajittelun mahdollistamiseksi. Eri jätteenkäsittelylaitosten vastaanottavuus tai prosessin toimivuus öljyisen tai muovisen jätteen tai suojavarusteiden suhteen nimittäin vaihtelee. Luonnonvaraisia lintuja saa haudata maahan, mutta öljyonnettomuudessa likaantuneiden öljyisten lintujen hautaaminen ei toki ole mahdollista. Mikäli raato tai muu jäte, kuten suojaimet, on määritelty tartuntavaaralliseksi, sitä pitää käsitellä riittävän suojaimin Työterveyslaitoksen ohjeen mukaan. Eläinperäiset sivutuotteet, mukaan lukien raadot ja muu taudinaiheuttajia sisältävä tartuntavaarallinen materiaali, tulee luokitella kuljetusta varten vaarallisten aineiden maantiekuljetuksista (VAK) annettujen säädösten mukaisesti. VAK-luokittelu tulee huomioida jätteen alkuvaiheen käsittelyssä, jotta jäte voidaan lajitella oikealla tavalla kuljetus ja loppusijoituspaikka huomioiden. Esimerkiksi keräysastian on oltava vuotamaton, tiivis ja puhdistettava, ja siinä on oltava asianmukaiset merkinnät ja sinetöintimahdollisuus. Tarvittaessa Ruokavirasto antaa asiantuntija-arvion eri materiaalien luokittelusta ja ottaa yhteyttä Fortum Waste Solutions Oy:n turvallisuusneuvonantajaan, joka toimii ruokaviraston VAK-turvallisuusneuvonantajapalveluntuottajana. (Lounela 2020.)

Eläinlääkärityössä voi tulla vastaan injektioneuloja ja muita teräviä esineitä, kuten veitsiä tai lasinsirpaleita. Niiden turvalliseen säilytykseen ja hävittämiseen on hankittava työmaalle soveltuvia muovisia, metallisia tai lasisia suljettavia säiliöitä. Säiliöitä hankittaessa on varmistettava, että terävät esineet ja neulat eivät läpäise niitä. Neulat ja ruiskut määritellään vaaralliseksi jätteeksi, ja ne voi viedä huolellisesti pakattuina lähimpään apteekkiin (Kymenlaakson Jäte 2020).



Kuva 1. Öljyyntyneiden lintujen pesua (kuva: Justiina Halonen).

JOHTOPÄÄTÖKSET

Terveelliset ja turvalliset työtavat sekä työturvallisuusohjeistus ja -määräykset on otettava huomioon työskenneltäessä öljyyntyneiden eläinten ja eläinperäisen jätteen parissa. On huomioitava, että työssä esiintyy terveydellisiä riskejä. Jokaisen työntekijän on noudatettava työohjeita ja lisäksi raportoitava työssä havaitsemistaan työturvallisuuteen vaikuttavista tekijöistä, läheltä piti -tilanteista tai tapaturmista, sairastumisesta tai muista olosuhdemuutoksista. (WWF 2006; Short 2017; Ryan ym. s.a. 14.) Suojautuminen on ensisijainen keino hallita terveysriskejä öljyntorjuntatyössä ja eläinperäistä jätettä käsiteltäessä. Suojaintarve ja suojainten suojaustaso määrittellään työkohteen riskinarvioinnissa. Niihin vaikuttavat työolosuhteet, käyttö- ja altistus aika sekä työtehtävät. Suojainten käytössä on noudatettava aina viranomaisten ohjeita. Suojainten suojaustason määrittelee useimmiten altisteena oleva aine, kuten öljy, mutta myös muut altisteet ja eläinten tartuntavaarallisuus on huomioitava. Eläinperäistä öljyistä jätettä käsiteltäessä on käytettävä samoja suojaimia kuin muussakin öljyntorjuntatyössä. Eläinjätteen käsittelyssä ei siis tarvitse erikseen ottaa huomioon jätteen tartuntavaarallisuutta työntekijöiden työturvallisuuden kannalta, kunhan asianmukaisesta suojautumisesta on huolehdittu ja työ tehdään hygieenisiä työtapoja noudattaen.

LÄHTEET

Brunila, O.-P. 2010. Alusöljyvahingossa kuolleiden eläinten turvallinen käsittely. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Teknillinen tiedekunta. Diplomityö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201006102003> [viitattu 22.9.2020].

Eläinsuojelulaki 4.4.1996/247.

Eläintautilaki 14.6.2013/441.

Halonen, J. 2014. Taustaselvitys alusöljyvahingon talvitorjunnasta pelastustoimen vastualueella. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja A55. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Halonen, J. 2018. Öljyjen ja öljyvahinkojätteen ominaisuudet sekä jätemäärän minimointi Saimaan öljyvahingossa. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 233–280.

Halonen, J. & Altarriba, E. 2018. Työterveys ja -turvallisuus alusöljyvahingon torjunnassa Saimaalla. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 81–121.

Jussila, K., Laitinen, S. & Mäkelä, E. 2020. Henkilönsuojainten ja suojavaatteiden valinta. Teoksessa Vuokko, A. ym. (toim.) Pelastushenkilöstön työterveysseuranta. Yhteistyö ja käytännöt. Helsinki: Työterveyslaitos, 173–185.

Jätelaki 17.6.2011/646.

Kymenlaakson Jäte. 2020. Ruisku, neula. Lajitteluohje. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kymenlaaksonjate.fi/jatehaku/ruisku-neula/> [viitattu 2.11.2020].

Laki eläimistä saatavista sivutuotteista 24.4.2015/517.

Lounela, H. 2020. Ylitarkastaja. Sähköpostiviesti 18.9.2020. Ruokavirasto, Eläinten terveyden ja lääkitsemisen yksikkö.

Reijula, K., Bergbom, B., Lindbohm, M.-L. & Taskinen, H. 2018. Eläinlääkäriin työterveys. Työterveyslaitos. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.ttl.fi/wp-content/uploads/2018/10/Elainlaakarinn_tyoterveys_2018.pdf [viitattu 22.9.2020].

Ruokavirasto. 2018. Eläintaudeilta suojautuminen. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintautien-vas-tustaminen-ja-valvonta/elaintaudeilta-suojautuminen/> [viitattu 22.9.2020].

Ruokavirasto. 2019. Zoonoosit. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ruokavirasto.fi/teemat/zoonoosikeskus/zoonoosit/> [viitattu 22.9.2020].

Ryan, V., Kaldma, A. & Ovegård, M. s.a. Öljyyntyneiden eläinten hoito keskisen Itämeren alueella. EnSaCo-hanke.

Short, M. 2017. Managing human risk during an oiled wildlife response. International Oil Spill Conference Proceedings 1, 2164–2183. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.7901/2169-3358-2017.1.2164> [viitattu 21.8.2020].

THL. 2016. Lintuinfluenssa A(H5N8) tartunnan riski ihmisille on hyvin pieni. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://thl.fi/fi/web/infektioaudit-ja-rokotukset/-/lintuinfluenssa-a-h5n8-tartunnan-riski-ihmisille-on-hyvin-pieni> [viitattu 22.9.2020].

Toivanen, S. 2020. Ylitarkastaja. Sähköpostiviesti 21.9.2020. Ruokavirasto, Eläinten terveyden ja lääkitsemisen yksikkö, sivutuotteet.

Työterveyslaitos. 2020a. Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet -turvallisuusohjeet (OVA-ohjeet). WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ttl.fi/ova/> [viitattu 22.9.2020].

Työterveyslaitos. 2020b. Biologiset tekijät. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ttl.fi/tyoymparisto/altisteet/biologiset-tekijat/> [viitattu 21.8.2020].

Työterveyslaitos. 2020c. Lintuinfluenssalta suojautuminen. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ttl.fi/lintuinfluenssalta-suojautuminen/> [viitattu 2.11.2020].

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738.

Vuokko, A., Punakallio, A., Paajanen, T. & Lusa, S. 2020. Pelastushenkilöstön työterveysseuranta. Yhteistyö ja käytännöt. Helsinki: Työterveyslaitos.

WWF. 2006. Öljyyntyneiden eläinten hoito. Toim. T. Jokinen. WWF Suomen raportti 24.

TYÖTERVEYS JA -TURVALLISUUS – TARTUNTAVAAARALLISUUDEN HUOMIOINTI KÄSITELTÄESSÄ ELÄINPERÄISTÄ ÖLJYVAHINKO- JÄTETTÄ

Tytti Seppänen (2020)

Öljonnettomuuden sattuessa on riski kohdata öljyyntyneitä villilintuja ja rannikolla liikkuvia nisäkkäitä, jotka mahdollisuuksien mukaan pyritään pelastamaan ja palauttamaan puhdistuksen jälkeen takaisin luontoon. Osa eläimistä kuitenkin menehtyy. Öljyyntyneistä kuolleista eläimistä muodostuu eläinjätettä, joka tulee pitää erillään muista öljyvahinkojätteistä sen vaatiman erityishuomion vuoksi (Peltomäki 2005, 18–19; Halonen 2007, 54). Erottelun helpottamiseksi eläinperäiset jätteet lajitellaan omaksi jätelajikseen (Asikainen 2009, 22, 25), jota nimitetään riskijätteeksi (Brunila 2010, 24) tai tartuntavaaralliseksi jätteeksi (Halonen 2018, 267, 271). Riskijätteeseen sisältyvät öljyyntyneiden lintujen ja eläinten ruhojen lisäksi eläinten puhdistuksessa ja hoidossa syntyneet jätteet, kuten injektioneulat (Brunila 2010, 23).

Tämän selvitystyön tavoitteena on selvittää työterveyden ja -turvallisuuden näkökulmasta öljyisen eläinjätteen tartuntavaarallisuutta ja eläimistä ihmiseen tarttuvien tautien ilmenemistä sekä kartoittaa öljyntorjuntatyön ja öljyisten elävien ja kuolleiden eläinten käsittelystä aiheutuvia terveyttä vaarantavia riskitekijöitä. Tässä samassa kokoelmateoksessa julkaistussa Seppäsen (2020) artikkelissa Turvalliset toimintatavat käsiteltäessä öljyistä ja tartuntavaarallista eläinperäistä jätettä on selvitetty tarkemmin työntekijöiden henkilökohtaista suojautumista ja turvallisia toimintatapoja terveystarkkailun minimoimiseen sekä laadittu toimintaohjeet jätteen käsittelyyn. Eläinjätteiden säilytystä, kuljettamista ja loppukäsittelyä on tarkasteltu SÖKÖSuomenlahti-manuaalin vihkossa 16.

VASTUUT ELÄINTAUTIEN TORJUNNASSA

Suomessa ylläpidetään ja edistetään väestön terveyttä sekä ennaltaehkäistään, vähennetään ja poistetaan tekijöitä, joilla voi olla haitallista vaikutusta ihmisten terveydelle ja elinympäristölle terveydensuojelulain (19.8.1994/763) puitteissa. Ihmisten terveyden ylläpitämisen toimenpiteitä määritellään myös tartuntatautilaissa (21.12.2016/1227), jonka tarkoituksena

on ehkäistä tartuntatauteja, tautien leviämistä sekä taudeista ihmisille ja yhteiskunnalle aiheuttavia haittoja. Tartuntatautilaissa on määritelty havaittujen tai epäiltyjen eläintautien ja tartuntatautien ilmoittamisvastuut niin, että esimerkiksi kunnan eläinlääkärit ilmoittavat viiveettä epäilemistään, toteamastaan tai tietoonsa tulleesta eläintartuntataudista Ruokavirastoon. Ruokavirasto puolestaan ilmoittaa epäilystä tai todetusta ihmisen terveyttä vaarantavasta eläintautitapauksesta Terveiden ja hyvinvoinnin laitokselle (THL). THL:n on myös ilmoitettava Ruokavirastolle epäilystä tai todetusta ihmisen terveyttä vaarantavasta vakavasta eläimestä ihmiseen tarttuvasta tartuntataudista, zoonoosista. Eläintautia, joilla voi olla kansanterveydellistä tai taloudellista merkitystä, seurataan tarkasti. Seurannan tavoitteena on tietysti myös tautien leviämisen estäminen. (Tartuntatautilaki 4. luku 31. §.)



Kuva 1. Öljyntyneitä eläimiä käsiteltäessä huolehditaan suojautumisesta ja hyvästä hygieniasta (kuva: Justiina Halonen).

ELÄINPERÄINEN JÄTE ÖLJYNTORJUNNASSA

Öljyonnettomuuden suuruus, sijainti, öljyalaatu, sääolosuhteet ja vuodenaika määrittelevät öljyn vaikutuksen eläimiin ja öljyntyneiden eläinten määrän. Niillä on vaikutusta myös öljyisen eläinperäisen jätteen määrään. Öljyonnettomuuden sattua ensimmäiset altistuneet yksilöt löydetään yleensä nopeasti, toisaalta aikaa voi mennä päiviä tai viikkoja. Pahimmassa tapauksessa eläimiä löytyy saman päivän aikana satoja, jopa tuhansia. Luonnonvaraisista eläimistä todennäköisimmin linnut kärsivät öljyvahingosta eniten, mutta myös muut eläimet, kuten hylkeet sekä rannoilla elävät minkit, supikoirat ja ketut, voivat altistua öljylle tai syödä öljyn kuolleita eläimiä tai kaloja. Kaikkia eläimiä ei välttämättä voi tai tarvitse pyydystää elävinä, sillä niitä on erittäin hankala saada kiinni ja ne voivat olla vaarallisia. (Ryan ym. s.a. 7, 19.) Eläinperäinen jäte koostuu öljyntyneistä kuolleista eläimistä. Kuolleet yksilöt tulee kerätä ja toimittaa asianmukaisesti hävitettäväksi (Brunila 2010). Pelastetut eläimet hoidetaan mahdollisuuksien mukaan. Öljyntyneiden eläinten hoitoa on käsitelty kattavasti WWF:n raportissa Öljyntyneiden eläinten hoito (2006) ja EnSaCo-hankkeessa laaditussa selvityksessä Öljyntyneiden eläinten hoito keskisen Itämeren alueella (Ryan ym. s.a.).

ELÄINJÄTTEEN TARTUNTAVAARALLISUUS

Öljyn kuolleet eläimet kerätään vedestä ja rannoilta turvallisuusohjeita noudattaen mahdollisimman nopeasti. Pääsääntöisesti öljyn tahriintuneita kuolleita lintuja ja eläimiä käsitellään öljyn likaantumisen takia vaarallisina jätteinä tai eläinperäisenä sivutuotteena ja niiden käsittelyyn ja hävittämiseen sovelletaan jätelakia (17.6.2011/646). Kuolleisiin eläimiin ja niiden hävittämiseen voi liittyä eläintautien leviämisen ja tartuntavaaran riski, ja jos eläimissä todetaan ihmisiin tai muihin eläimiin tarttuvia tauteja, jätteen käsittelyssä sovelletaan eläintautilakia (14.6.2013/441). Mahdollisen tartuntavaarallisuuden takia öljyonnettomuustilanteessa eläinjäte käsitellään öljyvahinkojätejärjestelmässä omana jätelajinaan (Peltomäki 2005, 18–19; Halonen 2007, 54).

EU:n sivutuoteasetus (1069/2009) säätelee muun muassa sivutuotteiden keräämisestä, kuljetuksesta, varastoinnista, esikäsittelystä, käsittelystä, käytöstä ja hävittämisestä. Sivutuoteasetuksen tavoitteena on suojata kansanterveyttä ja eläinten terveyttä, sillä eläimistä saatavissa sivutuotteissa voi olla taudinaiheuttajia, jotka saattavat aiheuttaa vaaraa ihmisille tai eläimille. Sivutuotelainsäädäntö (sivutuoteasetus, täytäntöönpanoasetus 142/2011 ja sivutuotelaki 24.4.2015/517), koskee vain niitä luonnonvaraisia eläimiä, joilla on tai epäillään olevan eläinlääkäriin toteamana jokin eläintauti tai tartuntatauti. Sivutuotelainsäädännön pohjana on ajatus, että luonnonvaraiset eläimet eivät levitä eläintauteja, ellei toisin ole todistettu, tai että jostakin syystä on suuri epäily taudista. Pääsääntöisesti luonnosta löytyneet kuolleet eläimet eivät täten kuulu sivutuoteasetuksen soveltamisalan piiriin. Käytännössä luonnonvaraisten eläinten hävittämisessä ei siis tarvitse noudattaa

sivutuoteasetuksen ehtoja. Myöskään silloin, jos eläinten on todettu menehtyneen öljyyn, ei sovelleta sivutuotelainsäädännön vaatimuksia kuolleiden eläinten hävittämiseen. Siksi niiden käsittelyssä ja hävittämisessä riittää ympäristölainsäädännössä olevien määräysten noudattaminen. Riski sairastua kuolleesta eläimestä on pieni, jos eläinjätettä on käsitelty asiallisesti. (Toivanen 2020.)

Öljyonnettomuuden tapahtuessa pääsääntönä on suhtautua luonnonvaraisiin eläimiin ”terveinä eläiminä”; kuolleiden eläinten aiheuttama tartuntariski on kuitenkin melko pieni. Suomen oloissa salmonellariskin huomioiminen luonnonvaraisissa eläimissä lienee käytännön tasolla merkittävin asia. Onnettomuuden puhdistustöiden alkuvaiheessa on kuitenkin hyvä olla yhteydessä kunnaneläinlääkäriin, jotta eläinten kuolinsyy voidaan varmistaa. Öljyntyneet eläimet ovat suurella todennäköisyydellä kuolleet öljyyn, sillä on hyvin epätodennäköistä, että samaan aikaan öljyonnettomuuden kanssa Suomessa esiintyisi jokin vakava eläintautiepidemia. Jos kuitenkin aiemmin, juuri ennen öljyonnettomuutta, on todettu jokin eläintauti, esimerkiksi laaja lintuinfluenssa, eläinten keräämisessä on huomioitava eläintautien tarttumisen mahdollisuus. Tällöin ohjeistus eläinten keräämiseen ja suojautumiseen tulee eläintauteja torjuvilta viranomaisilta eli kunnaneläinlääkäreiltä, läänineläinlääkäreiltä ja Ruokavirastosta. (Lounela 2020.) Olemassa olevien tautien tartuntamahdollisuus eläimestä ihmiseen on kartoitettu ja tiedossa, mutta uusista taudeista ei toki voi mennä takuuseen, kuten koronaviruksen aiheuttaman taudin (covid-19) kanssa on juuri nähty.

Eläinten tartuntavaarallisuus todetaan siis ainoastaan tautitutkimuksissa. Sen jälkeen eläinjäte voidaan luokitella tartuntavaaralliseksi jätteeksi. Tartuntavaarallisen materiaalin kuljettamista, riippumatta siitä, onko se eläin- vai muuta jätettä, säätelevät vaarallisten aineiden kuljetuksesta annetut säädökset, joiden mukaan tartuntavaarallinen materiaali voidaan luokitella. Luokittelu määrää pakkaustavat ja kuljetusmerkinnät. Se, että luonnonlinnuissa voi mahdollisesti olla salmonellaa tai kampylobakteeria, ei vielä tee jätteestä tartuntavaaralliseksi luokiteltavaa. Eläimiä ja niiden raatoja käsiteltäessä on olemassa kuitenkin pieni riski, että eläimessä on ihmiseenkin tarttuva tauti. Siksi eläinperäistä jätettä käsiteltäessä ja eläintautitilanteissa kannattaa aina huolehtia riittävästä suojautumisesta. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos on antanut toimintaohjeistuksen ja ohjeistuksen suojautumisesta eläintautitilanteissa. (Lounela 2020.)

ELÄIMESTÄ IHMISEEN TARTTUVAT TAUDIT ELI ZOOOOSIT

Eläintaudit voivat olla vaarallisia ja helposti leviäviä. Eläintaudit vahingoittavat luonnonvaraisia eläinkantoja ja voivat tarttua eläimestä ihmiseen aiheuttaen tartuntataudin, zoonoosin. Zoonoosi voi aiheuttaa ihmiselle melko lieviä sairastumisia, mutta on myös tartuntatauteja, jotka ovat ihmiselle hengenvaarallisia ja voivat levitessään aiheuttaa suuria

taloudellisia menetyksiä myös yhteiskunnassa. Helposti leviäviä eläintauteja ovat esimerkiksi suu- ja sorkkatauti, lintuinfluenssa ja afrikkalainen sikarutto. Näiden tautien tarttuminen ihmiseen on kuitenkin epätodennäköistä. Suomi pyritään pitämään vapaana helposti leviävistä eläintaudeista, ja siinä onkin onnistuttu varsin hyvin. (Ruokavirasto 2019; 2020a.)

Zoonoosien aiheuttajiin kuuluu erilaisia bakteereita, viruksia, alkueläimiä, loisia ja muita taudinaiheuttajia. Suomessa todennäköisimpiä eläimistä ihmisiin tarttuvia sairauksia ovat salmonelloosi, toksoplasmoosi, sieni-infektiot, listerioosi, rabies, Lymen tauti eli borrelioosi, TBE eli puutiaisivotulehdus, Sindbis-viruksen aiheuttama Pogostan tauti ja jänisrutto eli tularemia (Reijula ym. 2018; Ruokavirasto 2019). Öljyonnettomuuden aikana zoonoosit eivät siis välttämättä tartu vain eläinperäisestä jätteestä, vaan kyseisille tartuntariskeille altistaa öljyntorjuntatyöympäristö.

Salmonella tarttuu nisäkkäiden, lintujen ja matelijoiden ulosteen välityksellä. Se aiheuttaa ihmiselle vakavia suolistotulehduksia. Oireina voi olla vaihtelevasti esimerkiksi pahoinvointia, vatsakrampeja, ripulia, kuumetta ja päänsärkyä. Salmonella Typhi ja Salmonella Paratyphi aiheuttavat vakavia yleisinfektioita, kuten lavantautia ja pikkulavantautia. Muut salmonellat aiheuttavat kuumeisen ripulin, salmonelloosin. (Ruokavirasto 2019.) Toksoplasmoosi (*Toxoplasma gondii*, kissassa elävä loinen) ja listerioosi (*Listeria monocytogenes* -bakteerin aiheuttama tauti) ovat vaarallisia etenkin raskaana oleville. Ne aiheuttavat useimmiten vain lieviä yleisoireita, kuten kuumeilua, yöhikoilua, väsymystä, lihassärkyä ja lieviä hengitystietulehduksia sekä joskus ripulin tai kuumeisen, influenssan tyyppisen taudinkuvan, mutta sikiölle ne voivat olla vaarallisia. (Lumio 2019a.) Sieni-infektiot tarttuvat useimmiten koti- ja lemmikkieläimistä (Airola 2020). Rabies eli vesikauhu on Lysa-virusten sukuun kuuluvan rabiesviruksen aiheuttama tauti, jonka ihminen saa eläinten, pääasiassa koiran, puremasta. Ensioireet ovat kuume, levottomuus, huonovointisuus ja päänsärky, joista tauti etenee vääjäämättä yleiseen halvaukseen, koomaan, hengityksen ja sydämen lamaantumiseen ja lopulta kuolemaan, eikä rokote tai hoito auta enää oireiden alettua. Euroopassa rabies on varsin harvinainen eläimissä ja siten ihmisissäkin, ja WHO on julistanut Suomen rabiesvapaaksi maaksi. (Lumio 2019b.)

Öljyntorjuntatyössä voi lisäksi altistua esimerkiksi Lymen tautiin eli borrelioosiin, TBE:hen eli puutiaisivotulehdukseen, Sindbis-viruksen aiheuttamaan Pogostan tautiin, jänisruttoon eli tularemiaan sekä lintuinfluenssaan ja myyräkuumeeseen. Zoonoosirtuntoja voidaan ennaltaehkäistä rokotteilla, sairaan eläimen ja kantajan mahdollisimman varhaisella mikrobiartunnan diagnosoinnilla, eläinten kanssa työskentelevien ohjauksella ja neuvonnalla, asianmukaisella eläinten käsittelyllä ja tärkeimpänä kaikista hyvän henkilökohtaisen suojautumisen ja hygienian ylläpitämisellä. (Reijula ym. 2018, 53–58.)

ZOONOOSIEN SEURANTA

Öljyntorjuntatyön alkuvaiheessa on hyvä olla selvillä Suomessa raportoiduista tartuntataudeista, jotta tautiriskit voidaan ottaa paremmin huomioon eläinten hoidossa ja eläinperäisen jätteen käsittelyssä. Zoonooseja ja niiden aiheuttajia seurataan ja niistä raportoidaan Suomessa Ruokaviraston ja Terveystieteiden tutkimuskeskuksen laitoksen toimesta systemaattisesti. Suomessa tärkeitä seurattavia zoonooseja ovat esimerkiksi salmonella, kampakolibakteerit, listerioosi, yersinioosi ja EHEC-tartunta. Lisäksi seurataan säännöllisesti muun muassa rabies- ja lintuinfluenssavirusten sekä BSE:n esiintymistä eläimillä. Tautikohtaiset vuosiraportit löytyvät THL:n internetsivulta ja Ruokaviraston vuosittain julkaisemasta *Eläintaudit Suomessa* -raportista, joka sisältää tietoa eläimissä esiintyvistä zoonooseista. Euroopan tautitilannetta voi seurata Euroopan elintarviketurvallisuusviranomaisen (EFSA) internetsivuilta. (Ruokavirasto 2019.)

Suomen eläintautitilanne on säilynyt viimeisimmän, vuoden 2019 raportin mukaan hyvänä. Luonnonvaraisista eläimistä ihmiseenkin tarttuvaa lintujen bakteeritautia, lintuklamydiaa (aiheuttaja *Chlamydia psittaci*) todettiin vuonna 2019 vain yhdessä talitiaisessa, joka oli löytynyt Varsinais-Suomesta. Lintuklamydia voi tarttua ihmiseen luonnonlinnusta, jos lintuun on pitempiäaikainen, läheinen kontakti. (Ruokavirasto 2020a.) Toisaalta kuitenkin saattaa esiintyä myös eläintautipiikkejä, kuten elokuun 2020 aikana Kaakkois-Suomessa Kouvolan, Kotkan ja Haminan seudulla, Oulun alueella ja Keski-Suomessa, missä rusa-koissa ja metsäjäniksissä todettiin runsaasti tularemiaa eli jänisruttoa. Jänisruttobakteeri voi tarttua ihmiseen esimerkiksi verta imevien hyönteisten välityksellä sekä hengityksen, limakalvojen ja haavojen kautta. Se aiheuttaa ihmiselle tyypillisesti korkeaa kuumetta ja imusolmukkeiden tulehdusta. Ruttoon kuolleessa jäniksessä ei ole ulospäin näkyviä tunnistettavia muutoksia, vaan tauti varmistetaan laboratoriotutkimuksella. Kuolleisiin jäniksiin ei pidä koskea paljain käsin, ja muutenkin tulee välttää niiden turhaa käsittelyä. (Ruokavirasto 2020b.)

ÖLJYYNTYNEIDEN ELÄINTEN JA ELÄINPERÄISEN JÄTTEEN KÄSITTELYN VAARATEKIJÖITÄ JA TERVEYSRISKEJÄ

Öljyyntyneiden lintujen ja eläinten sekä kuolleiden lintujen ja eläinten käsittelyprosessissa esiintyy kemiallisia, biologisia, fysikaalisia ja fyysisiä vaaratekijöitä, joilla voi olla vaikutusta eläinten parissa työskentelevän työntekijän terveydelle ja työturvallisuudelle. Myös tapaturman vaarat ja lisääntynyt henkinen kuormittuminen ovat mahdollisia. (Short 2017; Ryan ym. s.a., 14.) Ihmisen henkilökohtainen turvallisuus on pyydystämistöissä, eläinten hoidossa ja kuolleen eläimen käsittelyssä aina tärkeintä. Jos työntekijöiden turvallisuus on vaakalaudalla, työ lopetetaan heti. (Ryan ym. s.a., 20.)

KEMIALLISET VAARATEKIJÄT

Kemiallisille vaaratekijöille työntekijät voivat altistua käsitellessään öljyntyneitä lintuja ja eläimiä. Öljyt itsessään ovat myrkyllisiä aineita, ja puhdistustyössä käytettävät puhdistuskemikaalit voivat aiheuttaa terveydelle haitallista altistumista. Öljyille (raakaöljy, raskas ja kevyt polttoöljy tai diesel) altistuminen voi aiheuttaa esimerkiksi silmien, hengitysteiden ja ihon ärsytystä sekä nieltynä tai höyryä tai öljysumua hengitettäessä vaarallisen keuhkotulehduksen. Pidempiaikaisessa altistuksessa öljyt voivat aiheuttaa syöpää. Lisäksi öljyt ovat palovaarallisia, ja niiden höyryt saattavat muodostaa ilman kanssa herkästi syttyvän ja räjähtävän seoksen. Puhdistuskemikaalit saattavat ärsyttää hengityselimiä ja ihoa. (Työterveyslaitos 2020.)

BIOLOGISET VAARATEKIJÄT

Öljyntorjunnan työympäristössä sekä eläviä ja kuolleita eläimiä käsiteltäessä on mahdollista altistua biologisille vaaratekijöille, kuten bakteereille, viruksille, sienille ja alkueläimille, jotka voivat aiheuttaa erilaisia tartuntatauteja. Eläimestä ihmiseen tarttuvan taudin, zoonosin, mahdollisuus on olemassa eläimiin suorassa kontaktissa olevilla sekä maastossa ja maa-aineksen kanssa työskentelevillä. (Short 2017.) Esimerkiksi lintuinfluenssavirusta esiintyy villilinnuissa, ja vaikka lintuinfluenssavirukset tarttuvat huonosti ihmiseen, ihminen voi saada lintuinfluenssatartunnan sairastuneesta linnusta tai linnun ulosteella saastuneesta materiaalista tai ympäristöstä. Vain pienellä osalla luonnonvaraisista linnuista esiintyy influenssaviruksia, jotka voivat tarttua ihmisiin. (THL 2016.) Lintuinfluenssaviruksen lisäksi linnuissa esiintyviä, ihmiselle infektioita aiheuttavia mikrobeja ovat muun muassa salmonella ja kampylobakteerit. Luonnonvaraiset eläimet voivat olla vaarallisia ja esimerkiksi loukkaantuneina tai uhattuina aiheuttaa ihmiselle vakavia vammoja. Biologisille vaaratekijöille voi altistua paitsi hengitysteiden ja suun kautta aerosolitartuntana myös ihon kautta kosketustartuntana sekä eläimen puremasta tai hyönteisen pistosta. Terveyshaitat ovat usein ohimeneviä, pääosin lieviä infektioita, mutta ne voivat silti olla yhteisvaikutusten takia vaarallisia. (Short 2017.)

FYSIKAALISET VAARATEKIJÄT JA TAPATURMAT

Fysikaalisia vaaratekijöitä, jotka voivat aiheuttaa vaaraa tai haittaa työntekijöiden terveydelle, ovat öljyntorjuntatyöympäristön aiheuttamat tekijät, kuten kylmyys tai kuumuus, jää, vesi ja aurinko. Ne ovat myös osaltaan syinä tapaturmiin. Pakkasen ja viiman aiheuttamat paleltumavammat ja auringon paahteen aiheuttamat ihon palaminen, auringonpistos ja lämpöhalvaus ovat mahdollisia. Veden, jään ja öljyn liukastamat, epätasaiset kulkuväylät ja maasto voivat aiheuttaa liukastumisia ja kompastumisia, jopa putoamisia. Veden läheisyydessä työskenneltäessä, etenkin eläimiä kerättäessä, on mahdollista joutua veden varaan. Myös epäsiisteys työmaa-alueella voi aiheuttaa tapaturman vaaran. Teräviä työvälineitä

käytettäessä on mahdollista saada viilto-, leikkautumis- ja pistohaava. Eläimen siirtelyyn ja hoitotyöhön liittyy aina muun muassa purema- tai nokkimistapaturman vaara. (Ryan ym. s.a., 15.)

FYYSINEN JA HENKINEN KUORMITTUMINEN

Fyysinen kuormittuminen lisääntyy, jos työnteijä on kokematon ja tottumaton käsittelemään eläimiä. Erilaisten työvälineiden käyttö, käsin tehtävä työ, taakkojen kantaminen ja nostaminen sekä liikkuminen työmaa-alueella hankalassa maastossa pitkiäkin matkoja voi olla fyysisesti kuormittavaa. Henkilönsuojainten käyttö työssä lisää fyysistä kuormittumista. Stressi, traumaperäiset reaktiot ja väsymys voivat aiheuttaa henkistä kuormittumista. (WWF 2006; Short 2017.)

JOHTOPÄÄTÖKSET

Öljyntorjuntatyössä esiintyy useita haitta- ja vaaratekijöitä, joista voi aiheutua riski ihmisen terveydelle. Eläinperäisen öljyisen jätteen käsittelyssä altistuminen öljylle lienee todennäköisempää ja riskialttiimpaa kuin sairastuminen eläinperäiseen tartuntatautiin. Tartuntatauteja toki esiintyy luonnonvaraisissa eläimissä, mutta jos eläintautiepidemiaa ei ole tiedossa, eläimiä käsitellään terveinä eläiminä. Suomessa todennäköisimpiä eläimistä ihmisiin tarttuvia sairauksia ovat salmonelloosi, toksoplasmoosi, sieni-infektiot, listerioosi, rabies, Lymen tauti eli borreliosis, TBE eli puutiaisaiivotulehdus, Sindbis-viruksen aiheuttama Pogostan tauti ja jänisrutto eli tularemia (Reijula ym. 2018; Ruokavirasto 2019). Eläimiä ja niiden raatoja käsiteltäessä on olemassa pieni riski, että eläimessä on ihmiseenkin tarttuva tauti. Siksi eläinperäistä jätettä käsiteltäessä tulee aina huolehtia riittävästä suojautumisesta ja hygieenisistä työtavoista.

LÄHTEET

Airola, K. 2020. Vartalon ja päänahan sieni-infektiot. Lääkärikirja Duodecim. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00837 [viitattu 8.9.2020].

Asikainen, A. 2009. Merialueilla tapahtuvat öljyalussonnettomuudet. Teoksessa Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma. Taustaraportti. Jätehuolto poikkeuksellisissa tilanteissa. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 1/2009. Kouvola: Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, 9–102.

Brunila, O.-P. 2010. Alusöljyvahingossa kuolleiden eläinten turvallinen käsittely. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Teknillinen tiedekunta. Diplomityö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201006102003> [viitattu 6.4.2020].

Eläintautilaki 14.6.2013/441.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1069/2009, annettu 21 päivänä lokakuuta 2009, muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden ja niistä johdettujen tuotteiden terveysäännöistä sekä asetuksen (EY) N:o 1774/2002 kumoamisesta (sivutuoteasetus).

Halonen, J. 2007. Toimintamalli suuren öljyntorjuntaoperaation koordinoointiin rannikon öljyntorjunnasta vastaaville viranomaisille. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali 15. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Halonen, J. 2018. Öljyjen ja öljyvahinkojätteen ominaisuudet sekä jätemäärän minimointi Saimaan öljyvahingossa. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylälle. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 233–280.

Jätelaki 17.6.2011/646.

Komission asetus (EU) N:o 142/2011, annettu 25 päivänä helmikuuta 2011, muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden ja niistä johdettujen tuotteiden terveysäännöistä sekä asetuksen (EY) N:o 1774/2002 kumoamisesta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1069/2009 täytäntöönpanosta sekä neuvoston direktiivin 97/78/EY täytäntöönpanosta tiettyjen näytteiden ja tuotteiden osalta, jotka vapautetaan kyseisen direktiivin mukaisista eläinlääkärintarkastuksista rajatarkastusasemilla.

Laki eläimistä saatavista sivutuotteista 24.4.2015/517.

Lounela, H. 2020. Ylitarkastaja. Sähköpostiviesti 18.9.2020. Ruokavirasto, Eläinten terveyden ja lääkitsemisen yksikkö.

Lumio, J. 2019a. Toksoplasmoosi. Lääkärikirja Duodecim. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00619 [viitattu 8.9.2020].

Lumio, J. 2019b. Rabies (vesikauhu ja eläinten raivotauti). Lääkärikirja Duodecim. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00598 [viitattu 8.9.2020].

Peltomäki, M. 2005. Öljyisten jätteen välivarasto- ja loppusijoituspaikkojen kartoitus Kaakkois-Suomen alueella. Hämeen ammattikorkeakoulu. Ympäristötekniikka. Opinnäytetyö.

Reijula, K., Bergbom, B., Lindbohm, M.-L. & Taskinen, H. 2018. Eläinlääkärin työterveys. Työterveyslaitos. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.ttl.fi/wp-content/uploads/2018/10/Elainlaakar_n_tyoterveys_2018.pdf [viitattu 21.8.2020].

Ruokavirasto. 2019. Zoonoosit. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ruokavirasto.fi/teemat/zoonoosikeskus/zoonoosit/> [viitattu 15.9.2020].

Ruokavirasto. 2020a. Eläintaudit Suomessa. Ruokaviraston julkaisu 3/2020.

Ruokavirasto. 2020b. Jänisruttotapauksia paljon elokuussa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintaudit/ajankohtaista-elaintaudeista/janisruttotapauksia-paljon-elokuussa/> [viitattu 15.9.2020].

Ryan, V., Kaldma, A. & Ovegård, M. s.a. Öljyntyneiden eläinten hoito keskisen Itämeren alueella. EnSaCo-hanke.

Short, M. 2017. Managing human risk during an oiled wildlife response. International Oil Spill Conference Proceedings 1, 2164–2183. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.7901/2169-3358-2017.1.2164> [viitattu 21.8.2020].

Tartuntatautilaki 21.12.2016/1227.

Terveydensuojelulaki 19.8.1994/763.

THL. 2016. Lintuinfluenssa A(H5N8) tartunnan riski ihmisille on hyvin pieni. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://thl.fi/fi/web/infektiotaudit-ja-rokotukset/-/lintuinfluenssa-a-h5n8-tartunnan-riski-ihmisille-on-hyvin-pieni> [viitattu 21.8.2020].

Toivanen, S. 2020. Ylitarkastaja. Sähköpostiviesti 21.9.2020. Ruokavirasto, Eläinten terveyden ja lääkitsemisen yksikkö, sivutuotteet.

Työterveyslaitos. 2020. Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet -turvallisuusohjeet (OVA-ohjeet). WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ttl.fi/ova/> [viitattu 21.8.2020].

WWF. 2006. Öljyntyneiden eläinten hoito. Toim. T. Jokinen. WWF Suomen raportti 24.

ÖLJYVAHINKOJÄTTEEN LOPPUKÄSITTELY

Maunu Kuosa (2019)

Öljyvahinkojätteet käsitellään normaaliin jätehuoltojärjestelmään sisällytettynä aina, kun se on mahdollista. Poikkeuksellisessa tilanteessa öljyvahinkojätteiden käsittelystä ei ole olemassa laajamittaista kokemusta Suomessa, joten sitä koskevaa lakisäätelistä ohjeistusta ei ole olemassa. (Partila 2010, 40; SÖKÖ 2011.) Öljyntorjunnan alkaessa syntyy välittömästi talteen otettavaa öljyvahinkojätettä.

Suomenlahdella tapahtuvan suuren alusöljyvahingon on arvioitu olevan kokoluokaltaan noin 30 000 tonnia (Heino ym. 2016). Öljyvahinkojätteen jätehuolto alkaa siitä, kun akuutti öljyntorjuntavaihe loppuu, eli kun välttämättömät torjuntatoimet vahingon rajoittamiseksi ja öljyn keräämiseksi on tehty. Öljyvahingossa syntyvät ja talteen korjattavat jätetyypit ovat öljyinen maa-aines, öljy-vesiseos, öljyinen sekajäte, öljyntyntymätön sekajäte ja öljyinen riskijäte (Halonen 2018). Jätehuoltoon sisältyvät jätteen kuljettaminen, välivarastointi ja toimittaminen käsittelyyn.

VASTUU ÖLJYVAHINKOJÄTTEEN KÄSITTELYSTÄ

Öljyntorjunnan alkaessa syntyy välittömästi öljyvahinkojätettä. Öljyvahinkojätteistä huolehtiminen on yleensä sen kunnan tehtävä, mistä jätteet on kerätty. Jätteiden käsittely ja sijoitus voi tapahtua kunnan alueen ulkopuolellakin. Useita kuntia koskevissa öljyvahingoissa vahinkojätehuolto voidaan hoitaa osittain keskitetysti torjuntatöiden johtajan määräämällä tavalla, mutta tällöinkin mahdollisesti vain yksi alueen kunnista ottaa vastuun jätehuollosta. (SÖKÖ 2011.)

Öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmassa on esitettävä, miten öljyvahingosta syntyvien jätteiden suhteen menetellään. Myös yhteistoiminta-alueen muiden kuntien, erityisesti keskuskunnan, sekä läänin muiden yhteistoiminta-alueiden öljyvahinkojätteiden käsittely- ja sijoitusmahdollisuuksia voidaan tarvittaessa käyttää hyväksi. Suurissa öljyvahingoissa tarvitaan lisäksi muita järjestelyjä, joita on esitetty alusöljyvahinkojen torjunnan yhteistoimintasuunnitelmassa (Heino ym. 2016). Vahinkojätehuollon järjestämisessä tulee välttää monivaiheista käsittelyä sekä suurten jätemäärien pitkiä kuljetusmatkoja. (SÖKÖ 2011.)

Ongelmajätteeksi luokiteltavan öljyvahinkojätteen vastaanottoon ja käsittelyyn tarvitaan ympäristölupa. Kohtuuttoman pitkästä jätteiden välivarastointiajasta voi muodostua ympä-

ristö- ja terveyshaitta (SÖKÖ 2011), joka on suurempi kuin poikkeuksellisessa tilanteessa ympäristönsuojelulain (27.6.2014/527) 120.–123. §:n mukaan on mahdollistettu.

Poikkeustilanteita koskeva ympäristönsuojelulaki sääntelee, miten pitää toimia, jos jostakin yllättävästä ja poikkeuksellisesta syystä aiheutuu tilanne, jossa lupamääräyksiä ei voida noudattaa tai jossa aiheutuu välitöntä ja ilmeistä ympäristön pilaantumisen vaaraa. Tällaisesta tilanteesta pitää tehdä ilmoitus valvontaviranomaiselle. Viranomainen antaa päätöksensä ja siinä määräykset siitä, miten tällaisessa tilanteessa pitää toimia. (Norokorpi 2019.)

KÄSITTELYMENETELMIEN VALINTA

Jätteiden ja pilaantuneiden maiden käsittelytoiminnot on suunniteltu yhteiskunnan normaallitilanteita varten. Näin ollen vapaata käsittelykapasiteettia erittäin suuressa öljyvahingossa syntyville öljyisille jätteille ei todennäköisesti tule olemaan riittävästi. Käsittelyvaihtoehtojen soveltuvuuden ja paremmuuden vertailu ei kuitenkaan ole yksiselitteistä, eivätkä eri käsittelyvaihtoehdot ole toistensa vaihtoehtoja (taulukko 1). Eri käsittelymenetelmillä on erilaisia vahvuuksia ja haittavaikutuksia. (SÖKÖSaimaa 2018.)

Jätehuoltokäytäntöjen hierarkian sisällyttäminen jätehuoltosuunnitelmien laatimiseen on tärkeä osa jätehuoltoa. Jätehuoltohierarkian mukaan jätehuoltokäytäntöjen tulisi edistää kestävää kehitystä ja kierrätysyhteiskuntaan siirtymistä sekä vähentää luonnonvarojen käytön kielteisiä ympäristövaikutuksia. Hierarkian mukaan jätehuoltokäytännöt on suositeltavinta toteuttaa seuraavasti: jätteiden synnyn ennaltaehkäisy, jätteen vähentäminen tai minimointi, uudelleenkäyttö tai jätteen kierrätys tai talteenotto. Vähemmän suositeltavia vaihtoehtoja ovat öljyisen jätteen käsittely ja hävittäminen. (Kuosa 2019, Jafarinejad 2017.)

Suuressa öljyvahingossa jätteen käsittelyn ja sijoituksen suunnittelua varten tulee perustaa oma asiantuntijatyöryhmänsä, jossa on mukana joko kunnan tai valtion asettama ympäristöasiantuntija (esim. alueellisen ELY-keskuksen tarkastaja tai vastaava henkilö). Työryhmän tehtäviin kuuluvat välivarastointi- ja loppukäsittelypaikkojen suunnittelu sekä paikkojen perustamiseen tarvittavien lupien hankinta. Voimakkaasti öljyllä pilaantuneiden öljyvahinkojätteiden käsittelymenetelmää valittaessa keskeisenä kriteerinä tulee olla tehokkuus, koska asianmukaisestikin välivarastoituna jätteen suuret öljypitoisuudet aiheuttavat riskin ympäristölle. Tehokkuudella tarkoitetaan tässä yhteydessä käsittelyn määrällistä nopeutta ja laadullisesti jätteen sisältämien haitta-aineiden puhdistusta. (SÖKÖSaimaa 2018.)

Termistä käsittelyä on tähän asti pidetty varteenotettavimpana menetelmänä öljyvahingon seurauksena syntyneen jätteen käsittelyyn, koska se sopii useimmille öljyvahinkojätejakeille (taulukko 1). Öljyvahinkojätteen termistä käsittelyä toteutetaan desorptiolaitosten lisäksi yhdyskuntajätteiden polttolaitoksissa ja rinnakkaispolttolaitoksissa muun kiinteän polttoaineen seassa. (SÖKÖSaimaa 2018.) Öljyjätteen osuus kiinteään polttoaineeseen sekoitettuna

on muutamia prosentteja (Myllymaa 2013; Jätealan huoltovarmuustoimikunta 2015, 14). Ennen termisen käsittelyn aloittamista tulee kuitenkin aina tehdä erillinen selvitys siitä, soveltuuko öljyvahinkojäte ja millä edellytyksin poltettavaksi kyseisessä laitoksessa. Kunkin polttolaitoksen todellinen öljyvahinkojätteen käsittelykapasiteetti riippuu paitsi öljyvahinkojätteen laadusta ja erityisesti lämpökuormasta myös polttolaitoksen käyttöasteesta ja sopimustilanteesta. (SÖKÖSaimaa 2018.)

Öljyvahinkojätteen käsittelyyn termisillä menetelmillä liittyy kuitenkin monia haasteita. Jäte on rakenteeltaan erittäin heterogeenistä, ja sen kosteus- ja öljypitoisuus vaihtelevat. Öljyvahinkojätteen käsittelystä voi siten aiheutua haittaa käsittelylaitteistolle, ja siksi jätteen käsittely ei kaikkien käsittelijöiden osalta ole välttämättä erityisen haluttua. (SÖKÖSaimaa 2018.)

Pilaantuneita maa-aineksia käsitellään eri käsittelylaitoksissa. Kaatopaikkasijoitus on yleensä sallittu jo käsitellyille, lievästi öljyisille pilaantuneille maa-aineksille. (SÖKÖSaimaa 2018.)

Jätteen loppukäsittely tulee kilpailuttaa. Laki julkisista hankinnoista ei sisällä poikkeuksellisten tilanteiden jätehuoltoa koskevaa poikkeusta. Käytettävissä olevien jätteiden käsittelymenetelmien selvittäminen kilpailuttamalla mahdollistaa sen, että jokaisella toimijalla on yhtäläiset mahdollisuudet tarjota palveluitaan. Kilpailutus vaikuttaa hintoihin, mutta kilpailutus voi myös johtaa loppukäsittelyn lykkääntymiseen, jolloin välivarastointiajat pitenevät. Välivarastoinnille asetettu alle kahden vuoden aikataavoite saattaa edellyttää, että suuren öljyvahingon jälkeen voi olla joka tapauksessa tarpeen hyödyntää kaikki käytettävissä oleva kapasiteetti. (SÖKÖSaimaa 2018.)

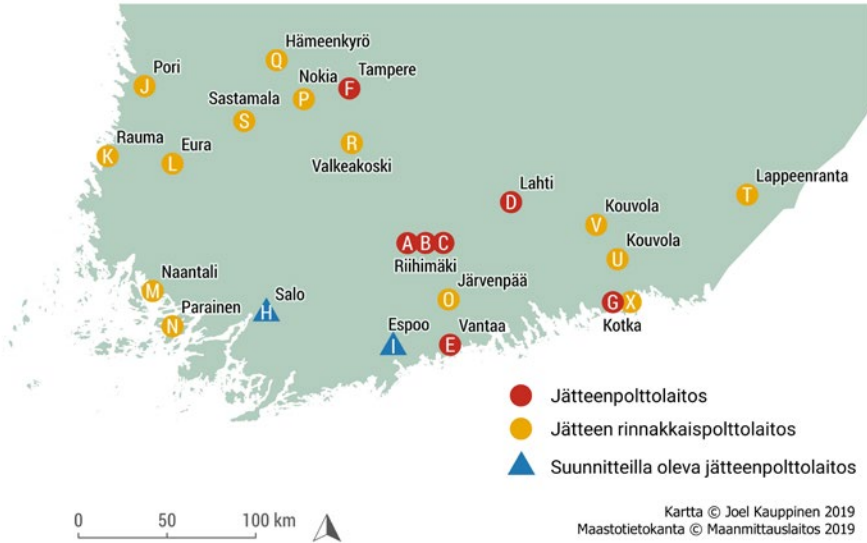
Suuren öljyvahingon yhteydessä kaikkien arvioitujen vaihtoehtojen tulee olla mahdollisia ja niiden on oltava otettavissa käyttöön. Myös öljyvahinkojätteen siirtoa muihin EU-maihin tulee harkita. Jätteen kansainvälisten siirtojen valvontaan liittyvät viranomaistehtävät hoitaa Suomen ympäristökeskus (Syke).

VAHINKOJÄTTEEN JA PILAANTUNEIDEN MAIDEN KÄSITTELYLAITOKSET

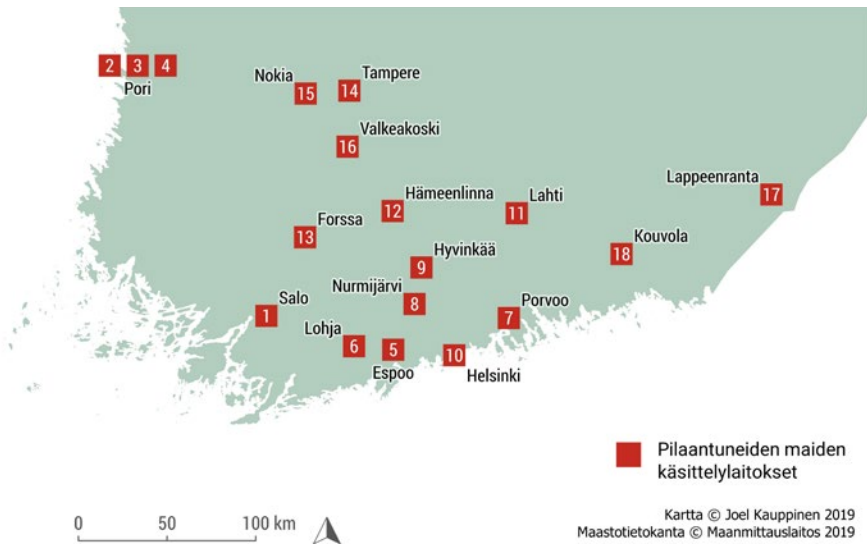
Etelä- ja Länsi-Suomen alueella on tällä hetkellä toiminnassa seitsemän yhdyskuntajätettä polttavaa jätteenpolttolaitosta: Fortum Waste Solutionsin laitokset (3 kpl) Riihimäellä, Lahti Energian Kymijärven laitos sekä Vantaalla Vantaan Energian, Tampereella Tammervoiman ja Kotkassa Kotkan Energian laitokset (kuva 5). Lisäksi on suunnitteilla polttolaitoksia Espooseen ja Saloon. Jätteen rinnakkaispolttolaitoksia on alueella 14. Rinnakkaispolttolaitoksissa jätettä poltetaan joko varsinaisen polttoaineen tai tuotantoprosessin ohessa. Etelä- ja Länsi-Suomessa on toiminnassa 18 pilaantuneiden maiden käsittelylaitosta (kuva 1).

Jätteenpoltto- ja rinnakkaispolttolaitoksilla on ympäristönsuojelulain 27. §:n mukainen ympäristölupa perustoimintaansa. Myös vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavan öljyvahinkojätteen poikkeukselliselta käsittelyltä vaaditaan ympäristölupa. Luvan myöntämisen edellytykset on todettu ympäristönsuojelulain 49. §:ssä.

Kuvissa 1 ja 2 näkyvät Etelä- ja Länsi-Suomen alueella sijaitsevat jätettä polttavat ja pilaantuneita maita käsittelevät laitokset. Karttojen jälkeisissä taulukoissa listataan kyseiset laitokset sekä niiden käsittelykapasiteetit ja -menetelmät.



Kuva 1. Jätettä polttavat laitokset (kuva: Joel Kauppinen, tiedot: Maunu Kuosa).



Kuva 2. Pilaantuneiden maiden käsittelylaitokset (kuva: Joel Kauppinen, tiedot: Maunu Kuosa).

Taulukko 1. Toiminnassa ja suunnitteilla olevat jätteenpolttolaitokset ja jätteen rinnakkaispolttolaitokset sekä niiden käsittelykapasiteetit.

Tunnus kartassa	Laitos	Sijaintikunta	Kapasiteetti t/a
	Jätteenpolttolaitos		
	<i>Toiminnassa olevat</i>		
A	Fortum Waste Solutions Oy, Jätevoimala 1	Riihimäki	165 000
B	Fortum Waste Solutions Oy, Jätevoimala 2	Riihimäki	116 654
C	Fortum Waste Solutions Oy, Polttolinja 1	Riihimäki	75 000
D	Lahti Energia, Kymijärvi II-kaasutusvoimala	Lahti	250 000
E	Vantaan Energia Oy	Vantaa	340 000
F	Tammervoiman hyötyvoimalaitos	Tampere	180 000
G	Kotkan Energia Oy, hyötyvoimalaitos	Kotka	100 000
	<i>Suunnitteilla olevat</i>		
H	Korvenmäki ekovoimalaitos	Salo	120 000
I	Ämmässuon jätevesilietteen pyrolyysilaitos	Espoo	3 000
	Rinnakkaispolttolaitos		
	<i>Toiminnassa olevat</i>		
J	Pori Energia Oy Aittaluodon voimalaitos	Pori	28 000
K	Rauman Biovoima Oy	Rauma	69 600
L	Adven Oy Kauttuan voimalaitos	Eura	87 800
M	Turun Seudun Energiantuotanto Oy	Naantali	80 000
N	Finnsementti Oy	Parainen	58 800
O	Fortum Power and Heat Oy voimalaitos	Järvenpää	30 000
P	Nokiavirran Energia Oy	Nokia	29 200
Q	Hämeenkyrön voima biovoimalaitos	Hämeenkyrö	32 000
R	UPM Tervasaaren voimalaitos	Valkeakoski	39 500
S	Adven Oy, Sastamalan lämpökeskus	Sastamala	13 000
T	Finnsementti Oy	Lappeenranta	79 500
U	Stora Enso Oyj Anjalankosken tehtaat	Anjalankoski	130 000
V	Leca Finland Oy (öljyjäte raaka-aineeksi)	Kouvola	1 500
X	Kotkan Energia Oy, Hovinsaaren voimalaitos	Kotka	10 000

Taulukko 2. Pilaantuneiden maiden käsittelylaitokset, käsittelymenetelmät ja kapasiteetit.

Tunnus kartassa	Laitos	Sijaintikunta	Käsittelymenetelmät / kapasiteetit
1	LSJH Oy/ Fortum waste Solutions Oy	Salo	Läjitys, vaarallisten jätteiden loppusijoituskapasiteetti 40 000 t/a.
2	Fortum Waste Solutions Oy, Porin teollisuusjätekeskus	Pori	Käytössä: Läjitys, stabilointi, Lupa sallii: alipainekäsittely, biologinen käsittely, pesuseulonta, vastaanotettava määrä 395 000 t/a, varastoitavat jätteet 95 500 t.
3	Suomen Eritysjäte Oy	Pori	Läjitys, mahdollisuus vastaanottaa 52 200 t/a, vaarallista jätettä 1 000 t/päivä.
4	Fortum Waste Solutions Oy, Mäntyluodon käsittelylaitos	Pori	Huokosilmakäsittely, kokonaiskäsittelymäärä 40 000 t/a, vaarallista jätettä 4 800 t/a, varastointimäärä 20 000 t/a
5	Ämmässuon jätteenkäsittelykeskus	Espoo	Kompostointi, huokosilmakäsittely, loppusijoittaminen/hyödyntäminen, PIMA-maita max 50 000 t/a, vaaralliseksi luokiteltua max 25 000 t/a.
6	Rosk'n Roll, Munkkaan jätekeskus	Lohja	Loppusijoittaminen/hyödyntäminen, max 20 000 t/a, vaarallinen jäte t/ kerta sovitaan tapauskohtaisesti.
7	Rosk'n Roll, Domargårdin jätekeskus,	Porvoo	Loppusijoittaminen/hyödyntäminen, kaikki käsitellyt jätteet max 200 000 t/a, PIMA-maita kerralla max 200 t.
8	Nurmijärven kunta/Kiertokapula, Metsä-Tuomelan jäteasema	Nurmijärvi	Kompostointi, huokosilmakäsittely, loppusijoittaminen/hyödyntäminen, käsiteltävä aines max 20 000 t/a.
9	Kierokapula, Kapulan jätteenkäsittelyalue	Hyvinkää	Kompostointi, öljyhiilivedyllä pilaantuneita maita 3 500 t/a, kerralla noin 500 t.
10	Vuosaaren loppusijoitusalue	Helsinki	Loppusijoitus sellaisenaan tai kiinteytettynä, kaupungin omat PIMA-maat, täytyy lähiaikoina.

Tunnus kartassa	Laitos	Sijaintikunta	Käsittelymenetelmät / kapasiteetit
11	Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy, Kujalan jätekeskus	Lahti	Stabilointi (käytössä), koetoiminta voimakkaasti öljyhiilivedyillä pilaantuneen maan käsittelyyn, kiinteytys, kompostointi, märkäerottelumenetelmä, terminen käsittely, sijoittaminen vaarallisen jätteen kaatopaikalle kaatopaikkakelpoisuudet huomioiden, PIMA-maiden vastaanotto max 150 000 t/a, vaaralliseksi luokitettuja max 50 000 t/a, varastointimäärä kerralla 100 000 t/a.
12	Kiertokapula Oy, Karanojan jätekeskus	Hämeenlinna	Kiinteytys, stabilointi, seulonta, vaarallisen jätteen kaatopaikka, PIMA-maita max 150 000 t/a, kerralla 10 000 t, vaaralliseksi luokiteltua 50 000 t/a.
13	Suomen Erityisjäte Oy, Kiimasuon jätekeskus	Forssa	Kiinteytys, stabilointi, huokosilmäkäsittely, kompostointi, alipainekäsittely, terminen käsittely, vaarallisen jätteen kaatopaikka, käsittelyihin massoja max 100 000 t/a, vaarallista jätettä max 100 000 t/a.
14	Pirkanmaan jätehuolto, Tarastenjärven jätekeskus	Tampere	Pilaantuneiden maa-ainesten käsittely, max 50 000 t/a, kerralla 3 000-5 000 t.
15	Pirkanmaan jätehuolto, Koukkujärven jätekeskus	Nokia	PIMA-maa-ainesten käsittely, haitta-ainepitoisuus tiedossa, öljyhiilive-tyypitoisuus < 5 000 mg/kg.
16	Fortum Waste Solutions, Mahlianmaan teollisuusjätekaatopaikka	Valkeakoski	PIMA-maiden vastaanotto, vain ympäristöluvan mukaisia jakeita, jotka täyttävät kaatopaikka-kelpoisuusvaatimukset, max 49 000 t/a.
17	Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy, Kukkuroinmäen jätekeskus	Joutseno	Kiinteytys, stabilointi, kompostointi, loppusijoitusalue, 50 000 t/a, vaarallista jätettä kerralla 20 000 t.
18	Fortum Waste Solutions	Kouvola	Kompostointi, stabilointi, alipainekäsittely, pilaantuneet maat ja ruoppausmassat, max 35 000 t/a, varastoitava enimmäismäärä kerralla 10 000 t.

LÄHTEET

Halonen, J. 2018. Öljyjen ja öljyvahinkojätteen ominaisuudet sekä jätemäärän minimointi Saimaan öljyvahingossa. Teoksessa Halonen, J. (toim.) Öljyntorjunnan toimintamallin kehittäminen Saimaan syväväylille. SÖKÖSaimaa-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 64. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Heino, T., Jaakonaho, O., Laine, T., Rantala, J. & Pirttijärvi, J. 2016. Suomenlahden alusöljy- ja aluskemikaalivahinkojen torjunnan yhteistoimintasuunnitelma. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 69.

Jafarnejad, S. 2017. Petroleum waste treatment and pollution control. Butterworth-Heinemann.

Jätealan huoltovarmuustoimikunta. 2015. Häiriötilanteiden jätehuolto. Osa B: Häiriötilanteiden jälkivaiheen jätehuollon järjestäminen. Vahinkojätetyöryhmä. Helsinki, 18.5.2015. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://kivo.fi/wp-content/uploads/OsaB_Hairiötilanteiden_jatehuollon_jarjestaminen_486222396.pdf [viitattu 17.12.2019].

Kuosa, M. 2019. Öljyvahingon jätehuoltohierarkia. Teoksessa Halonen, J. & Potinkara, P. (toim.) Työtä tulevaisuuteen. Katsaus Logistiikan ja merenkulun tutkimus- ja kehitystoimintaan 2019. Xamk Kehittää 94. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 149–153.

Myllymaa, T. 2013. Öljyvahinkojätteen käsittelykapasiteetti Suomessa. Esitys Ympäristövahinkojen neuvottelupäivillä 6.5.2014.

Norokorpi, M. 2019. Johtava lakimies. Kirjallinen tiedonanto 12.9.2019 M. Kuosalle. Uudenmaan ELY-keskus.

Partila, M. 2010. Alusöljyvahingon seurauksena rantautuvan öljyn lajitteluohjeiston muodostaminen. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Teknillinen tiedekunta. Diplomityö.

SÖKÖ. 2011. Ohjeistusta alusöljyvahingon rantatorjuntaan. Jätteen loppukäsittely ja loppukäsittelypaikat. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Oppimateriaali 31. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

SÖKÖSaimaa. 2018. Jätehuolto ja jätteen loppukäsittely. Vihko 12. SÖKÖSaimaa-manuaali. Öljyntorjunnan toimintamalli Saimaan syväväylille. Xamk Kehittää 42. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Ympäristönsuojelulaki 27.6.2014/527.

ÖLJYVAHINKOJÄTTEEN TERMINEN KÄSITTELYKAPASITEETTI ETELÄ- JA LÄNSI-SUOMESSA

Sirpa Rahiala (2020)

Jätteiden terminen käsittely soveltuu parhaiten voimakkaasti öljyyntyneille jätteille. Termisiä käsittelytekniikoita ovat polttotekniikat, kaasutus, osittainen hapetus sekä pyrolyysi eli terminen hajotus hapettomissa olosuhteissa. Tekniikoita voidaan hyödyntää termodesorptiolaitteistoissa, jätteenpolttolaitoksissa, voimalaitoksissa, teollisuuden polttokattiloissa ja sementtihuoneissa. (SÖKÖSaimaa 2018, 14.)

Etelä- ja Länsi-Suomessa on monia tällaisia laitoksia, ja myös uusia laitoksia on suunnitella. Suomessa vain Fortum Waste Solutions -yksiköllä (entinen Ekokem, Riihimäki) on ympäristölupa vastaanottaa ja käsitellä ongelmajätteeksi luokiteltavaa öljyvahinkojätettä (SÖKÖSaimaa 2018, 15). Etelä- ja Länsi-Suomen alueella toimivien laitosten kokonais- tai rinnakkaispolttokapasiteetti on selvitetty syksyllä 2019 tekemällä kysely viidelle ELY-keskukselle (Kuosa 2019). Selvityksen mukaan Etelä- ja Länsi-Suomen alueella oli vuonna 2019 toiminnassa seitsemän yhdyskuntajätettä polttavaa jätteenpolttolaitosta ja 14 rinnakkaispolttolaitosta (Kuosa 2019).

Termisten käsittelylaitosten kokonais- tai rinnakkaispolttokapasiteetti ei kuitenkaan täysin kerro, kuinka paljon laitoksen on mahdollista ottaa vastaan öljyvahinkojätettä ja minkä tyyppistä jätettä (maa-aines, kuolleet eläimet, orgaaninen jäte). Öljyvahinkojätteen termisen käsittelykapasiteetin arvioimista varten mahdollisille käsittelylaitoksille tehtiin keväällä 2020 kysely. Kyselylomakkeet lähetettiin yhteensä 21:lle toiminnassa olevalle, Etelä- ja Länsi-Suomessa sijaitsevalle jätteenpolttolaitokselle, sementtitehtaalle, soratehtaalle, rinnakkaispolttolaitokselle tai voimalaitokselle ja kahdelle suunnitteilla olevalle laitokselle.

Kyselytutkimuksessa pyydettiin arvioimaan, kuinka paljon laitos pystyisi vastaanottamaan ja käsittelemään öljyistä maa-ainesta ja öljyistä orgaanista ainesta (ml. esim. muovit ja tekstiilit). Vastausta pyydettiin laitoksilta, joilla oli käytössään joko arinakattila, kaasukattila, leijupetikattila, polttouuni, sementtihuone tai sorahuone, sekä rakenteilla olevalta pyrolyysilaitokselta. Arvioita pyydettiin, vaikka laitoksen ympäristölupa ei kattaisi öljyisten jätteiden polttoa.

Vastauksia saatiin yhteensä kymmenen kappaletta (taulukko 1). Alusonnnettomuudessa syntyvä öljyvahinkojäte voi vaihdella ominaisuuksiltaan suuresti. Laitosten arviot ovat siten osittain karkeita arvioita määristä, joita todennäköisesti pystyttäisiin hoitamaan kriisitilanteessa aiheuttamatta ongelmia laitosten toiminnalle. Jätteenpolttolaitoksilta arvioita saatiin neljä kappaletta. Pyrolyysilaitoksen (ei vielä toiminnassa) todettiin olevan soveltumaton öljyvahinkojätteen käsittelyyn ilman mittavia muutostöitä, koska laitteisto on suunniteltu jätevesilietteen käsittelyyn. Muiden jätteenpolttolaitosten osalta öljyvahinkojätteen käsittelykapasiteetiksi arvioitiin 2–6 % kokonaiskapasiteetista. Kyselyyn vastanneet rinnakkaispolttolaitokset, joissa on leijupetikattila, arvioivat, että teknisten syiden johdosta öljyisten jätteiden polttaminen ei ole lainkaan mahdollista. Laitoksilla oli epäilyksenä esimerkiksi, että ongelmia voisi ilmetä tuhkan sulamispisteen kanssa: polttotapahtumasta voisi tulla hallitsematon ja peti voisi sintraantua. Yksi laitos vastasi, että poltto onnistuu biomassaan imeyttämällä.

Taulukko 1. Kyselyyn vastanneiden laitosten arviot mahdollisesta öljyisen jätteen käsittelykapasiteetista vuodessa.

Laitos	Sijainti-kunta	Tekniikka	Kokonais-kapasiteetti t/a	Öljy & maa-aines t/a	Öljy & orgaaninen aines, muovit, tekstiilit yms. t/a
Lahti Energia, Kymijärvi II -kaasutusvoimala	Lahti	Kaasukattila	250 000	1 000	10 000
Vantaan Energia Oy	Vantaa	Arina	370 000	22 000	
Tammervoiman hyötyvoimalaitos	Tampere	Arina	160 000	1 100	2 750
Ämmässuon jätevesilietteen pyrolyysilaitos (ei vielä toiminnassa)	Espoo	Pyrolyysi	3 000	0	0
Finnsementti Oy*	Parainen	Sementti-uuni	58 800	21 000 / 70 000	7 000
Finnsementti Oy*	Lappeenranta	Sementti-uuni	79 500	21 000 / 70 000	21 000
Muut rinnakkaispolttolaitokset (4 kpl)		Leijupeti		0	0-1 000

* Tehtaalla on kolme mahdollista syöttöpaikkaa, mutta niistä vain yksi kerrallaan on todennäköisesti käytettävissä. Kapasiteettiarvioita eri jäteteineille ei siis voi summata yhteen.

Kymenlaakson alueella öljyvahinkojätteiden käsittelykapasiteettia on kartoitettu ensimmäisen kerran vuonna 2007 (Hupponen ym. 2007). Polttolaitoksista mukana olivat tyypiltään leijupetikattila, arinakattila ja sora- tai rumpu-uuni. Arviot laitosten välillä olivat 300–4 000 t/a. Tämä tutkimus käsitti sekä maa-aineksen että muun öljyisen jätteen. (Hupponen ym. 2007, 30–36.) Viimeisin arvio laitosten soveltuvuudesta ja käytännössä tarvittavista toimista oli tehty vuonna 2011 tehdyssä tutkimuksessa (Saarinen & Suoheimo 2011). Selvitys koski seuraavia termisiä käsittelytekniikoita: arinakattilat, leijukerroskattilat, sementtiuunit ja siirrettävät termodesorptiolaitteistot (rumpu-uunit). Tutkimuksessa tehtiin sekä kysely että haastattelututkimus tapauskohtaisena haastatteluna, ja tutkimus oli rajattu koskemaan vain öljyistä maa-ainesta. Selvityksen pohjalta on arvioitu, että jätteenpoltto- tai rinnakkaispolttolaitosten käsittelykyky on keskimäärin noin 6 % polttokapasiteetista eli laitoksen koosta riippuen 250–1 000 t/kk. (Saarinen & Suoheimo 2011, 11–13.) Aikaisempien selvitysten tuloksia voidaan pitää varsin edustavina, ja voidaankin olettaa, että suuria teknisiä muutoksia tai teknistä kehitystä ei ole tapahtunut.

Aiemmissä tutkimuksissa saadut arviot ovat samansuuntaisia nyt tehdyn kyselyn kanssa. Tähän kyselyyn vastasi kuitenkin vain kymmenen laitosta, kun vuonna 2011 vastauksia saatiin yhteensä 34. Lisäksi nyt tehdyssä kyselyssä kolme neljästä kyselyyn vastanneesta rinnakkaispolttolaitoksesta (leijupetikattila) arvioi, ettei voi ottaa vastaan öljyistä jätettä. Vuonna 2011 kyselyyn vastanneista 12 rinnakkaispolttolaitoksesta seitsemän arvioi, että öljyisiä maa-aineksia voitaisiin polttaa pieniä määriä muun polttoaineen ohessa (Saarinen & Suoheimo 2011, 12).

Vuonna 2011 kahden sementtitehtaan kapasiteetiksi arvioitiin 45 000 t/laitos/vuosi, jos jäte syötetään kiertouuniin muun polttoaineen ohella (Saarinen & Suoheimo 2011, 11–12). Tässä kyselyssä laitosten vuotuinen käyttöaika on hieman laskenut ja öljyjätteen käsittelykapasiteetiksi arvioitiin 21 000 t/laitos/vuosi. Kapasiteetti on siis noin puolet pienempi aiemmasta arviosta. Lisäksi nyt arvioidaan, että vaikka mahdollisia syöttöpaikkoja on kolme, niistä on käytettävissä todennäköisesti vain yksi kerrallaan. Molemmilla laitoksilla on jätteenpoltoasetuksen mukainen lupa, mutta laitoksella poltettavien sallittujen jätteiden lista ei sisällä vaaralliseksi jätteeksi luokiteltuja jätejakeita, kuten öljyisiä jätteitä.

Vuonna 2011 kolmen toiminnassa olleen jätteenpolttolaitoksen (Ekokem, Turun Jätteenpolttoliikelaitos ja Kotkan Energia) yhteenlaskettu kapasiteetti oli arviolta 20 000 tonnia vuodessa. Tutkimus oli siis rajattu koskemaan vain öljyistä maa-ainesta. (Saarinen & Suoheimo 2011, 11–13.) Vuoden 2011 jälkeen valmistuneiden Lahti Energian, Vantaan Energian ja Tammervoiman hyötövoimalaitosten nyt arvioitu yhteenlaskettu kapasiteetti (n. 24 000 tonnia vuodessa öljyistä maa-ainesta) ylittäisi tämän. Lisäksi Fortumin (entinen Ekokem) laitos on edelleen toiminnassa (käsittelykapasiteetti vuonna 2011 oli 720 t/kk), joten tämänhetkisen kapasiteetin jätteenpolttolaitoksissa voisi arvioida olevan ainakin noin 33 000 tonnia vuodessa. Öljyisen orgaanisen aineksen käsittelykapasiteetti on kolmen laitoksen (Lahti, Tampere, Vantaa) osalta noin 35 000 tonnia vuodessa. Huomioitavaa kuitenkin on, että Vantaan laitos pystyy käsittelemään vain yhtä öljyjaetta noin 22 000 tonnia vuodessa.

LÄHTEET

Hupponen, M., Tanskanen, A. L., Luoranen, M. & Horttanainen, M. 2007. Öljyvahinkojätteiden käsittely alusonnottomuuden jälkeen Kymenlaakson alueen näkökulmasta. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Tutkimusraportti EN B-273.

Kuosa, M. 2019. Öljyvahinkojätteen loppukäsittely. Teoksessa Halonen, J. (toim.) 2021. Öljyntorjuntavalmiuden kehittäminen Suomenlahden rannikon pelastuslaitoksissa. SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvitykset ja loppuraportti. Xamk Kehittää 134. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Saarinen, R. & Suoheimo, P. 2011. Öljyvahinkojätteen terminen käsittelykapasiteetti Suomessa. Suomen ympäristökeskus.

SÖKÖSaimaa. 2018. Jätehuolto ja jätteen loppukäsittely. Vihko 12. Öljyntorjunnan toimintamalli Saimaan syväväylille. Xamk Kehittää 42. Kotka: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

ÖLJYVAHINKOJÄTTEEN KOEPOLTTOJEN TULOKSET

Sirpa Rahiala (2020)

Ympäristöministeriö asetti yhdeksi SÖKÖSuomenlahti-hankkeen tavoitteeksi tukea jäteyhtiöitä vastaanottamaan öljyistä jätettä, ja tätä varten päätettiin teettää öljyisen jätteen polttokokeita. Jätettä polttavissa laitoksissa käytettävät kattilatyypit ovat arina- ja leijupetikattila. Kemiallisille jätteille ja ongelmajätteille käytetään pyöriviä rumpu-uuneja. Varsinaiset jätteenpolttolaitokset ovat yleensä kattilatyypiltään arinakattiloita, ja jätteen rinnakkaispolttolaitoksissa on usein leijupetikattila. Koska suuren alusöljyvahinkojätteen sattuessa myös rinnakkaispolttolaitosten panosta voidaan tarvita, testien tekemiseen valittiin leijupetikattila.

Leijupetikattila sopii yleisesti hyvin erilaisille polttoaineille, sillä se antaa mahdollisuuden polttaa huonompilaatuisiakin kiinteitä polttoaineita tehokkaasti ja vähäisillä päästöillä. Peti toimii lämpöpuskurina, joka tuottaa tasaisen lämpötilajakauman. Tällöin voidaan polttaa kosteuspitoisuudeltaan ja lämpöarvoltaan vaihtelevia polttoaineita. Kattilatyypin soveltuu erittäin hyvin biomassan ja jätteenpolttolaitosten polttamiseen. Leijupedin alhainen lämpötila mahdollistaa myös alhaiset typpioksidipäästöt, ja rikkidioksidipäästöjä voidaan hallita helposti kalkin syötöllä. Leijupetikattilan tyypillisiä haasteita ovat pedin agglomeraatio (partikkelien yhdistyminen isommiksi rakeiksi), lämmönsiirtopintojen likaantuminen ja korroosio, polttoaineen syöttöongelmat ja palamattoman karkean materiaalin poistoon liittyvät ongelmat. (Hyppänen & Raiko 2002, 490.)

Leijupetikattiloiden osalta on toisaalta epävarmuutta, soveltuuko kattilatyypin öljyisen jätteen hävittämiseen. Laitoksissa on usein epäilyksenä, ettei öljyinen jäte sovellu polttoprosessiin, koska tuhkan sulamispiste voi aiheuttaa ongelmia. Jos pedin lämpötila pääsee nousemaan liian korkealle, polttotapahtumasta voisi tulla hallitsematon ja peti voi sintraantua (petimateriaalin partikkelien yhdistyminen, joka voi johtaa pedin leijunnan loppumiseen). Lisäksi laitoksille on ympäristöluvassa määrätty päästöraja-arvot, joita ne eivät saa ylittää, ja öljyistä jätettä poltettaessa päästöt voivat nousta liian korkeiksi suhteessa määrättyihin raja-arvoihin.

Ympäristöluvassa on myös määritelty, voidaanko laitoksessa ylipäätään polttaa öljyistä jätettä. Jätteen rinnakkaispolttolaitosten, joissa siis on usein leijupetikattiloita, ympäristöluvuissa ei useinkaan ole mahdollistettu öljyjätteiden laajamittaista polttoa. Vaarallisen

jätteen poltto edellyttäisi siten ympäristöluvan muuttamista, joka voi viedä useita kuukausia. Toiminnanharjoittajia voi olla vaikea saada hakemaan lupamuutosta, sillä vaarallisen jätteen polttoon sisältyvät omat vaatimuksensa. Toiminnanharjoittaja voi myös pelätä haittaa maineelleen, jos se yhdistetään julkisuudessa vaarallisiin jätteisiin ja ihmiset voivat saada vääränlaisen mielleyhtymän. Kuitenkin suuren alusöljyvahingon sattuessa tilanne voi olla toinen: toiminnanharjoittaja voi olla avun tarjoaja. Tulevaisuudessa näistä määräyksistä voidaan mahdollisesti joustaa poikkeustilanteessa, ja laitokset voidaan myös velvoittaa vastaanottamaan vaarallista jätettä. Siksi onkin hyvä etukäteen selvittää, millaisia ongelmia öljyinen jäte voi aiheuttaa kattiloiden ajettavuudessa ja päästöissä. Näin riskin toteutuessa olisi paremmat valmiudet saada laitokset mukaan öljyisen jätteen hävittämiseen.

TESTIMATRIISI JA PILOTTILAITE

Kokeiden tarkempi kuvaus on liitteessä 1 *Öljyvahinkojätteen polttokokeet Savonia AMK:n energiatutkimuskeskuksessa* (Huttunen ym. 2020). Kokeet suoritettiin Savonian energiatutkimuskeskuksen leijupetikattilassa. Kattila on teholtaan korkeintaan 300 kW, halkaisijaltaan 494 mm ja korkeudeltaan 8 metriä.

Tutkimuksessa suoritettiin yhteensä neljä koeajoa, kolme öljyisellä materiaalilla (öljy + imeytystuote) sekoitettuna tukipolttoaineeseen (hake) sekä yksi referenssikoeajo pelkällä hakkeella. Imeytysmateriaalina käytettiin kahta erilaista imeytystuotetta: kuitumaista imeytyspitkoa sekä imeytysraetta. Petihiekkana käytettiin masuunikuonaa ja luonnonhiekkaa. Öljyinen jäte pilkottiin, jolloin se oli helppo syöttää petiin. Imeytysmateriaaliin imeytettiin moottoripolttoöljyä imeytysmateriaalin valmistajan ilmoittama tuotteen suurin imeytysmäärä. Taulukossa 1 on esitetty testimatriisi.

Taulukko 1. Koeajomatriisi.

Koeajo	Peti-materiaali	Imeytysmateriaali	Tuki-polttoaine	Muuta
1 Pitko	Masuuni-kuona	Verkkopuomi Ika-sorb M-51S Oil Only 20 × 305 cm, ilmoitettu imukyky 53 l / puomi (305 cm)	Hake 91-0 %	
2 Rae	Masuuni-kuona	Imeytysrae Ika-sorb 1030 (40 l / 20 kg)	Hake 91-0 %	
3 Referenssi	Masuuni-kuona	–	Hake 100 %	
4 Optimointi	Luonnonhiekk	Verkkopuomi Ika-sorb M-51S Oil Only 20 × 305 cm, ilmoitettu imukyky 53 l / puomi (305 cm)	Hake 50 % ja 67 %	Optimoitiin päästöjä ja ajettavuutta

Koeajoissa 1 ja 2 öljyisen jätteen määrää lisättiin niin, että alussa jätettä oli noin 9 % ja lopussa poltettiin pelkkää öljyistä materiaalia ilman tukipolttoainetta. Osuuden lisäysten välillä poltettiin puhdasta haketta. Optimointikokeessa (4) ajettiin kahdella seossuhteella (50 % ja 33 % jätettä) sekä optimoitiin päästöjä kiertokaasun ja puhallusilman määrää, ilmajakoa, savukaasuimuria ja syöttöruuvien nopeutta säätämällä. Koeajojen aikana seurattiin pedin käyttäytymistä, lämpötilaa sekä muodostuvia päästöjä. Lisäksi jokaisesta koeajosta otettiin pohja- ja lentotuhkanäytteet raskasmetallitutkimuksia varten.

TULOKSET

Liitteessä 1 on esitetty koeajojen yksityiskohtaiset tulokset. Tässä luvussa on koostettu tärkeimmät tulokset ja havainnot koeajoista. Kokonaisuutena koepoltoista voidaan todeta, että koeajojen aikana ei ilmennyt suuria teknisiä ongelmia ja että öljyiset jätteet saatiin hävitettyä onnistuneesti.

Koeajoissa tehtiin joitakin havaintoja, jotka tulee huomioida imeytysmateriaaleja poltettaessa:

- Ennen polttoa tulee huolehtia, että öljy on imeytynyt materiaaliin hyvin ja sekoitunut tukipolttoaineeseen, jotta polttoaineen leimahtamista esimerkiksi pudotusputkessa ei tapahtuisi.
- Kiertokaasun syötöllä pudotusputkeen voitaisiin hillitä polttoaineen syttymistä ja palamista putkessa.
- Polttoaineseoksen lämpöarvo voi vaihdella suuresti, ja tukipolttoaineen lämpöarvon olisi hyvä olla lähellä öljyisen jätteen lämpöarvoa.
- Öljyisen jätteen suuremmilla osuuksilla pedin lämpötilaa voidaan joutua hallitsemaan ilmamäärän nostolla, jotta se pystytään pitämään alle sulamislämpötilan.
- Pedissä ei havaittu jälkiä sintraantumisesta kummallakaan petimateriaalilla (masuunikuona ja luonnonhiekkä).
- Imeytyspuomin sisältämä kuitunauha voi kiertyä ruuviakselille ja aiheuttaa syöttöhäiriöitä, jos sitä on suuri, erillinen määrä.
- Imeytyspitkon referenssinä toiminut raemainen imeytystuote oli palamatonta materiaalia, eikä se sovellu hävitettäväksi polttamalla.
- Kuplapetikattilaa paremmin tarkoitukseen voi soveltua kiertoleijukattila, jotta polttoaine ei palaisi ennen petialueelle päätymistä. Siten voitaisiin varmistaa täydellinen palaminen.

PÄÄSTÖT

Taulukoissa 2 ja 3 on esitetty koeajojen 1 ja 2 keskeisten päästöpitoisuuksien (NO_2 , SO_2 , CO) keskiarvot eri jäteosuuksilla. Taulukon 2 tuloksista voidaan huomata, että imeytyspitkon koepoltossa CO-päästöt kasvavat jäteosuuden kasvaessa polttoaineseoksessa. Vastaava on havaittavissa myös imeytysrakeen osalta lukuun ottamatta suurimpia jäteosuuksia (taulukko 3). CO-päästöt määräytyvät yleisesti niiden parametrien mukaan, jotka määrittävät palamisen täydellisyyttä. Esimerkiksi öljyn poltossa korkea häkäpäästö aiheutuu liian alhaisesta paikallisesta ilmamäärästä. Häkäpäästön kasvuun vaikuttavat myös matala tulipesän lämpötila sekä huono polttoaineen ja ilman sekoittuminen. Leijupetikattilassa polttoaine ja ilma pääsevät yleensä sekoittumaan hyvin, mutta nyt joidenkin kokeiden aikana havaittiin, että palaminen alkaa jo pudotusputkessa, sillä öljy höyrystyy ennen kuin polttoaine ehtii petiin saakka. Lisäksi havaittiin, että palaminen on epätäydellistä ja tapahtuu leimahtamalla. Tämä aiheuttaa sen, että palotapahtuma sieppaa hapen koko kattilan ilmasyötön alueelta – vaikka poltto toteutettiin korkealla ilmaylimäärällä – minkä seurauksena syntyy liian alhainen paikallinen ilmamäärä ja samalla korkea häkäpitoisuus.

Typen oksidipäästöihin vaikuttavat yleisesti polttoainelaatu, lämpötila ja ilmasyöttö. Leijupedin lämpötilan ollessa suhteellisen alhainen termistä NO_x ei muodostu ja polttoaineen tyyppi on siten merkittävä tekijä. Vaiheistettu ilmasyöttö voidaan toteuttaa helposti leijupetikattilassa verrattuna arinakattilaan. Se vähentää tehokkaasti typpimonoksidia, joka pienentää kokonais- NO_x -päästöä. Nyt koeajossa 1 imeytyspuomilla havaitaan NO_2 -päästöjen lineaarinen kasvu jätteen osuuden kasvaessa (taulukko 2). Sitä vastoin imeytysrakeella koeajossa 2 vastaavaa ei havaita (taulukko 3). Syötetyn ilman määrä jouduttiin pitämään korkealla koeajossa 1, joten ilmasyötön avulla päästöjä ei voitu hallita. Raemainen imeytysmateriaali oli inerttiä materiaalia eli ei osallistunut palamiseen. Lämpötilan taso oli samanlainen ja ilmamäärä korkea kuten imeytyspitkonkin tapauksessa, joten voidaan olettaa, että polttoaineen tyyppi selittää ainakin osaksi imeytystuotteiden välisiä eroja NO_2 -päästöissä. Polton aikana voi kuitenkin tapahtua myös erilaisia hajoamisreaktiota, jotka voivat vaikuttaa lopulliseen NO_x -päästöön. Myös kirjallisuudessa on havaittu, että seospolton typen oksidipäästöjen selittäminen ja hallinta on monimutkaista eikä lineaarisia riippuvuuksia välttämättä löydy (Kilpinen 2002, 327).

Taulukko 2. Imeytyspitkon koepolton (1) päästömittaustulosten keskiarvot eri jäteosuuksilla (happiredusoidut savukaasut 6 % [mg/Nm³]).

Jätteen osuus	NO ₂	CO	SO ₂
9 %	427	2 867	286
17 %	731	5 649	268
23 %	876	6 813	167
29 %	835	7 585	290
50 %	1 303	11 608	335
75 %	1 212	10 578	1 214
100 %	2 302	26 755	

Taulukko 3. Raemaisen imeytystuotteen koepolton päästömittaustulosten keskiarvot eri jäteosuuksilla (happiredusoidut savukaasut 6 % [mg/Nm³]).

Jätteen osuus	NO ₂	CO	SO ₂
9 %	461	880	498
17 %	516	2 687	409
23 %	524	3 597	623
29 %	562	3 242	351
38 %	507	4 566	384
44 %	405	10 603	266
55 %	330	10 568	88
67 %	352	6 780	190
100 %	523	4 534	282

Rikkidioksidipäästö ei kummallakaan imeytystuotteella näytä riippuvan lineaarisesti jätteen määrästä. Esimerkiksi imeytyspitkolla suurin pitoisuus on jäteosuuden ollessa 75 % ja pienin jäteosuudella 23 %, imeytysrakeella taas suurin pitoisuus on jäteosuudella 23 % ja pienin osuudella 55 %. Rikkidioksidi muodostuu polttoaineen rikistä, joten päästötaso on yleisesti verrannollinen polttoaineen rikkipitoisuuteen. Rikkidioksidipäästöön voi vaikuttaa myös tuhkan sisältämä kalkki, joka voisi mahdollisesti sitoa osan rikistä, mutta nyt tuhkaa tai tukipolttoainetta ei analysoitu kalkin osalta. Myös tukipolttoaineena toiminut hake sisältää vaihtelevan määrän rikkiä (aiempien testien perusteella n. 0,01 % kuivassa näytteessä). Rikkidioksidin mittauksen epävarmuudeksi voidaan olettaa ainakin 20 %, mikä voi selittää sen, ettei rikkidioksidipäästöissä nähdä lineaarista muutosta. Imeytystuotteille ei myöskään tehty alkuaineanalyysia. Suuremmilla jäteosuuksilla (koeajo 1) rikkidioksidipitoisuus heilahteli mittausten aikana ja koeajot olivat lyhyitä, joten näiden tulosten epävarmuus on kasvanut.

Taulukko 4. Referenssikoeajon 3 ja optimointikoeajon 4 päästömittaustulosten keskiarvot eri jätteosuuksilla (happiredusoidut savukaasut 6 % [mg/Nm³]).

	NO ₂	CO	SO ₂	HCl	HF
3 Referenssi	366	4 068	186		
4 Optimointi, 50 % jätettä	419	8 667	116	0,9	0,9
4 Optimointi, 33 % jätettä	264	8 613	107	0,9	2,3
151/2013-asetus*	200	50	50	10	1
1065/2017-asetus**	450	-	200	-	-
1065/2017-asetus***	300	-	200	-	-
936/2014-asetus****	300	-	200	-	-

*Valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta (14.2.2013/151). Liite 2, vuorokausikeskiarvot, typpimonoksidi (NO) ja typpidioksidi, (NO₂) typpidioksidina: koskee käytössä olevia jätteenpolttolaitoksia, joiden nimelliskapasiteetti on yli 6 tonnia/tunti, sekä uusia jätteenpolttolaitoksia

**Valtioneuvoston asetus keskisuurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluvaatimuksista (1065/2017). Liite 1 A, yli 5 MW, kiinteä biomassa, O₂ = 6 %

***Valtioneuvoston asetus keskisuurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluvaatimuksista. Liite 1 A, uudet laitokset, kiinteä biomassa, yli 5 MW, O₂ = 6 %

****Valtioneuvoston asetus suurten polttolaitosten päästöjen rajoittamisesta (936/2014). Liite 2, 50-100 MW, kiinteä biomassa, O₂ = 6 %

Taulukossa 4 on esitetty referenssikoeajon (3) ja optimointikoeajon (4) tulokset sekä esimerkkejä asetuksissa (jätteenpoltto-, keskisuurten polttolaitosten sekä suurten polttolaitosten) annetuista päästörajoista. Referenssikoeajoissa puhtaalla hakkeella päästään alle 1065/2017-asetuksen NO₂- ja SO₂-päästöraja-arvojen. Optimointikokeessa 4, jossa säädettiin esimerkiksi ilmajakoja, NO₂-päästötasossa päästään alle keskisuurten ja suurten laitosten päästöraja-arvon pienemmällä jätelmäärällä (n. 30 %:n osuus). SO₂-päästöjen osalta tasot optimointikokeissa ovat alle raja-arvon 200 mg/Nm³. Hiilimonoksidipäästötasot ovat korkeat kaikissa testeissä, eikä optimointikokeessakaan tasoa onnistuttu laskemaan jätelmäärää muuttamalla eikä ilmasyöttöjen avulla. Esimerkiksi keskisuurten laitosten CO-päästöille ei ole annettu raja-arvoa, mutta jätteenpolttoasetuksessa 151/2013, jota todennäköisesti sovellettaisiin öljyvahinkojätteen poltossa, rajat ovat tiukat. HCl- ja HF-päästötasot ovat optimointikokeissa suhteellisen matalat. Vertailussa ei ole huomioitu mittausepävarmuuksia, jotka tulisi yleensä huomioida mittaustuloksia raja-arvoihin vertailtaessa.

RASKASMETALLIT

Taulukossa 5 on esitetty eri koeajojen yhteenlasketut raskasmetallitulokset (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, Hg) pohja- ja lentotuhkasta. Referenssiajon raskasmetallien kokonaispitoisuus on pienin, ja pääosa raskasmetallikertymästä on lentotuhkassa. Myös kuitumaisen imeytyspitkon yhteenlaskettu raskasmetallipitoisuus on korkeampi lentotuhkassa molemmissa koeajoissa 1 ja 4, ja yhteenlaskettu pitoisuus koeajossa 4 on korkein vertailtavista koeajoista. Raemaisen imeytysaineen raskasmetallit ovat sitä vastoin lisääntyneet pohjatuhkassa. Tähän syynä oli todennäköisesti se, että raemainen imeytystuote oli palamatonta materiaalia, joka kertyi kattilan pohjatuhkaan.

Taulukko 5. Koeajojen raskasmetallitulokset (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, Hg [mg/kg]).

Koeajo	Lentotuhka	Pohjatuhka	Yhteensä
1 Pitko	1 143	183	1 327
2 Rae	604	408	1 012
3 Referenssi	623	180	803
4 Optimointi	1 850	178	2 028

Taulukossa 6 on esitetty imeytyspitkon (koeajo 1) ja referenssin (koeajo 3) koeajon raskasmetallien yksittäiset pitoisuudet (kaikki raskasmetalleille teetetyt tulokset löytyvät liitteestä 1). Yksittäisistä raskasmetalleista etenkin kadmium, nikkeli ja sinkki olivat kohonneet imeytyspitkon (koeajo 1) lentotuhkassa verrattuna referenssiin. Raemaisen imeytystuotteen (koeajo 2) lentotuhkassa arseenin pitoisuus oli selvästi korkeampi verrattuna referenssiin. Sekä imeytyspitkon että raemaisen imeytystuotteen pohjatuhkassa eniten koholla olivat arseenin, kadmiumin ja lyijyn pitoisuudet. Riikinvoiman yhdyskuntajätettä polttoaineenaan hyödyntävän Ekovoimalaitoksen pohjatuhkiin (Fortum 2018, taulukko 2) verrattuna raskasmetallien pitoisuudet olivat kuitenkin samansuuruisia tai selvästi pienempiä. Myöskään jätevoimalan raportissa esitetyt vaarallisen jätteen raja-arvot eivät ylittyneet minkään raskasmetallipitoisuuden osalta (Fortum 2018, taulukko 2). Myös raskasmetallitulosten osalta tulee huomioida, että koeajot olivat suhteellisen lyhyitä.

Taulukko 6. Koeajojen 1 ja 3 (referenssi) raskasmetallitulokset [mg/kg].

Aine	Koeajo 1 lento	Koeajo 1 pohja	Koeajo 3 lento	Koeajo 3 pohja	Raja-arvo*	Jätevoimailan pohjatuhka*
As	0,87	4,9	5,9	< 0,05	1 000	< 5
Cd	3,2	0,12	1,1	< 0,01	1 000	1,3
Cr	420	94	260	83	1 000	140
Cu	70	23	53	37	2 500	1 600
Pb	9,2	1,4	5,1	< 0,5	2 500	210
Ni	110	19	38	12	1 000	61
Zn	530	41	260	47	2 500	720
Hg	0,07	< 0,02	0,05	< 0,02		

*Fortum 2018, taulukko 2.

Taulukossa 7 on vertailtu imeytyspitkon koeajojen 1 ja 4 raskasmetallituloksia lannoitevalmisteiden enimmäispitoisuuksiin (Ruokavirasto 2020). Tuloksista voidaan huomata, että molemmissa koeajoissa pohjatuhkan pitoisuudet ovat alle asetettujen rajojen mutta lentotuhkien pitoisuudet ylittyvät kadmiumin, kuparin ja nikkelin osalta. Näin ollen lentotuhkan hyödyntäminen lannoitevalmisteissa ilman erillistä käsittelyä ei ole mahdollista.

Taulukko 7. Koeajojen 1 ja 4 raskasmetallitulosten vertailu lannoitteiden enimmäispitoisuuksiin [mg/kg].

Aine	Koeajo 1 lento	Koeajo 1 pohja	Koeajo 4 lento	Koeajo 4 pohja	Lannoitevalmisteet*	Metsätalouselannoitteet*
As	0,87	4,9	6,2	1,2	25	40
Cd	3,2	0,12	7,6	< 0,01	1,5	25
Cr	420	94	640	26	300	300
Cu	70	23	140	14	600	700
Pb	9,2	1,4	46	7,4	100	150
Ni	110	19	320	9,1	100	150
Zn	530	41	690	120	1 500	4 500
Hg	0,07	< 0,02	0,2	< 0,02	1	1

*Ruokavirasto 2020.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Liitteessä 1 on esitetty laajemmat johtopäätökset koepoltoista. Koepolttojen perusteella voidaan todeta, että kohtuullisilla jäteosuuksilla jätteiden hävittäminen onnistuu suhteellisen helposti ja NO₂-päästöjä saadaan hallittua optimoinnin avulla. SO₂-päästöjen keskiarvot olivat suhteellisen maltillisella tasolla kaikissa koeajoissa, eikä rikkipäästö kasvanut imeytysjätteen osuuden kasvaessa. SO₂-päästöt eivät todennäköisesti muodosta ongelmaa, koska kokeissa ei ollut mukana kalkin syöttöä, jolla voidaan hallita helposti SO₂-päästöjä leijupetikattilassa. HCl- ja HF-pitoisuuksien tasot olivat suhteellisen matalia, eivätkä ne välttämättä ylittäisi jätteenpolttoasetuksissa asetettuja raja-arvoja. Sintraantumista ei havaittu, kun petimateriaalit seulottiin kokeiden jälkeen. Suurimmaksi ongelmaksi koepoltoissa muodostuivat korkeat häkäpitoisuudet. Siten öljyisen jätteen hävittämistä polttamalla ja jäteosuuden määrän kasvattamista poltossa eivät välttämättä estä polttolaitoksia koskevissa asetuksissa tai ympäristöluvuissa annetut päästöraja-arvot tai tekniset ongelmat vaan jätteen epätäydellinen palaminen ja jätteenpolttoasetuksen raja-arvot häkäpäästöille. Häkäpäästöjä ajatellen kiertoleijukattila voisi – kuplapetikattilan sijaan – olla soveltuvampi tekniikka öljyisen jätteen polttoon.

Jätteenpolton lento- ja pohjatuhkien korkeat raskasmetallipitoisuudet tulee ottaa huomioon tuhkan jatkokäsittelyssä ja -käytössä tai loppusijoituksessa. Esimerkiksi maanrakennuskäytössä tai kaatopaikkasijoituksessa vesiliukoisuus ja palamattomien määrä tulee huomioida. Yleensä jätteenpolton lentotuhkaa pidetään vaarallisena jätteenä, ja tuhkan sijoituksen tavaliselle kaatopaikalle mahdollisesti vaatima jatkokäsittely, kuten pesu, luonnollisesti nostaa tuhkan käsittelykustannuksia. Valtioneuvoston asetuksessa kaatopaikoista (2.5.2013/331) tuhkalle on asetettu raja-arvot liukoisille aineille, esimerkiksi arseenille, lyijylle, kadmiumille ja sinkille, joiden pitoisuus oli kohollaan sekä imeytyspitkon että imeytysrakeen osalta. Liukoisuustestejä ei raskasmetalleille tutkimuksessa tehty. Pitoisuus ei kuitenkaan ylittänyt esimerkiksi erään jätevoimalan tuhkien pitoisuuksia tai vaaralliselle jätteelle annettuja arvoja. Voimalaitosten tuhkia voi olla mahdollista hyödyntää myös lannoitteissa, mutta imeytyspitkon lentotuhkien pitoisuudet eivät kaikkien aineiden osalta alittaneet sallittuja enimmäispitoisuuksia.

LÄHTEET

Fortum. 2018. Riikinvoima Oy. Ekovoimalaitoksen hieno ja karkea pohjatuhka, kattilatuhka ja savukaasunpuhdistusjäte. Selvitys tuhkien käsittelystä, hyötykäytöstä ja loppusijoituksesta. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BB7BE2C00-A085-4D7E-805B-F7536D549897%7D/135933> [viitattu 26.11.2020].

Huttunen, J., Ylönen, J. & Heino, P. 2020. Öljyvahinkojätteen polttokokeet Savonia AMK:n energiatutkimuskeskuksessa. Tutkimuspalvelu Xamkin SÖKÖSuomenlahti-hankkeeseen.

Hypänen, T. & Raiko, R. 2002. Leijupoltto. Teoksessa Raiko, R. ym. (toim.) Poltto ja palaminen. Jyväskylä: International Flame Research Foundation, Suomen kansallinen osasto, 490–521.

Kilpinen, P. 2002. Typen oksidien muodostuminen ja hajoaminen. Teoksessa Raiko, R. ym. (toim.) Poltto ja palaminen. Jyväskylä: International Flame Research Foundation, Suomen kansallinen osasto, 300–342.

Ruokavirasto. 2020. Lannoitteet ja lannoitevalmisteet. Haitalliset aineet. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/rehu--ja-lannoiteala/lannoitevalmisteet/laatuvaatimukset/haitalliset-aineet-ja-hygienia/> [viitattu 9.12.2020].

Valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta 14.2.2013/151.

Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 2.5.2013/331.

Valtioneuvoston asetus keski suurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluvaatimuksista 1065/2017.

Valtioneuvoston asetus suurten polttolaitosten päästöjen rajoittamisesta 936/2014.

Öljyvahinkojätteen polttokokeet Savonia-amkn energiatutkimuskeskuksessa

Tutkimuspalvelu XAMKn SÖKÖ
Suomenlahtihankkeeseen

Jukka Huttunen, Janne Ylönen, Petteri Heino

Varkaudessa 7.12.2020

SISÄLLYS

1 TAUSTAA	3
2 IMEYTYSPUOMIEN POLTTOKOKEET.....	8
Huomioitavia havaintoja puomimateriaalista	8
3 KOKEEN TOTEUTUS	12
4 TULOKSET TUHKISTA.....	17
JOHTOPÄÄTÖKSET	19
LIITTEET	21

Savonia-amk esitti tarjouksessa toimitetun tutkimussuunnitelman mukaan toteuttavansa tutkimuspalvelun seuraavasti:

- Öljyvahinkojätteen vastaanotto
 - Tilaajan ilmoittaman aikataulun mukaisesti. Toimitusosoite: Opiskelijankatu 3, Varkaus
- Öljyvahinkojätteen polttoaineanalyysit saapumistilassa
 - Kahden rinnakkaisen näytteen osalta määritykset polttoaineen lämpöarvosta, kosteudesta ja tuhkapitoisuudesta.
- Öljyvahinkojätteen käsittely
 - Tarvittaessa öljyvahinkojätteen hienonnus noin 30 mm:n palakokoon
 - Öljyvahinkojätteen sekoitus tukipolttoaineeseen (turve tai hake, sovitaan tilaajan kanssa)
- Polttokokeiden toteutus
 - Koepoltot tehdään Savonia-amkn energiatutkimuskeskuksen kuplapetikattilassa
 - <https://energiatutkimus.savonia.fi/fi/>
 - Toteutetaan kolme erillistä koepolttoa, joissa kattilan petimateriaalina käytetään joko luonnonhiekkaa, vesijäähdytettyä masuunikuonaa tai ilmajäähdytettyä masuunikuonaa.
 - Kukin (3) polttokoe tehdään puhtaalla petimateriaalilla
 - Polttokokeissa kattilan lämmitys tehdään hakkeella tai puupelletillä ja öljyvahinkojäte + tukipolttoaineseoksella ajetaan kattilaa 12 h ajojakso, kullakin seoksella (3).
 - Polttokeessa otetaan petimateriaalinäytteet tunnin välein ja aina kokeen loppuksi koko petimateriaali talteen.
 - Kunkin polttokokeen tuhkasta (lento- tai pohjatuhka, asiakas määrittää) tehdään yhdestä näytteestä analyysi, jossa määritetään raskasmetallipitoisuudet (arseeni (As), kromi (Cr), kupari (Cu), lyijy (Pb) ja sinkki (Zn)).
 - Kussakin polttokeessa tehdään päästömittaus FTIR laitteistolla (alla) ja asiakas saa käyttöönsä koko päästömittausdatan.
 - Polttokokeen aikana laitteiden parametrit tallennetaan tiedonkeruuserverille ja asiakas saa halutessaa datan käyttöönsä.
 - Koejärjestelyistä ja kokeen tuloksista laaditaan tutkimusraportti.
 - Tutkimuksen optioita:
 - Polttokeissa voidaan käyttää kertymäsondia. Kertymäsondin pinnalta saadaan lentotuhkanäyte siihen kiinni tarttuneesta lentotuhkasta. Kertymäsondin lämpötila ja materiaalit vastaavat voimalaitosten tulistimien lämpötiloja ja materiaaleja. Kertymänäytteiden analysoinnista sovitaan erikseen.
 - Öljyvahinkojätteessä voi olettaa olevan mukana rikkiä ja polttokeissa voidaan haluttaessa testata kuinka

hyvin kattilaan syötettävällä kalkilla saadaan poistettua savukaasuista rikkidioksidia (SO₂). Savukaasumittaus ja tulokset tältä osin sisältyvät hintaan.

Savukaasumittaukset seuraavalla kalustolla:

Gasmet Dx-4000 FTIR savukaasuanalysaattori

- mittaa kuuman ja kostean kaasun tai ympäristöilman
- interferometrin resoluutio 8 cm⁻¹
- Peltier-jäähdytteinen MCT detektori, aaltolukualue 900-4200 cm⁻¹
- säteenjakaja ja ikkunamateriaali ZnSe
- kaasukyvetti: 180 °C, 2,5 m, 0.4 l, Rh-Au pinnoite
- Calcmet STD sovellusohjelma
- Gasmet näytteenottoyksikkö ZrO happianturilla SN09194
- Lämmitetty pumppu, 180 C, virtaus n. 4 l/min.
- Lämmitetty suodatin (2 µm), 180 C
- Integroitu happianturi: mittausperiaate ZrO₂, mittausalue 0,1-25%, tarkkuus <2%
- PSP-4000H näytteenottosondi
- toimintalämpötila 100 – 180 C
- pölypitoisuus < 2g/m³

Voidaan mitata seuraavat laitteistolle kalibroidut kaasut taulukon mukaisissa pitoisuuksissa.

GASMET CALIBRATION COMPONENTS		8.12.2009		GAS-REF-001*	GAS-REF-002**		
#	Compound name	Formula	CAS number	Maximum range	Maximum range	Unit	Notes
Typical CEM components							
1	Water	H ₂ O	7732-18-5	40	60	vol-%	
2	Carbon dioxide	CO ₂	124-38-9	30	100	vol-%	
3	Carbon monoxide	CO	630-08-0	1	100	vol-%	
4	Nitrous oxide	N ₂ O	10024-97-2	200	5000	ppm	
5	Nitrogen monoxide (Nitric oxide)	NO	10102-43-9	2000	10000	ppm	
6	Nitrogen dioxide	NO ₂	10102-44-0	500	5000	ppm	
7	Sulfur dioxide	SO ₂	7449-09-5	2000	10000	ppm	
8	Ammonia	NH ₃	7664-41-7	500	5000	ppm	
9	Hydrogen chloride	HCl	7647-01-0	500	5000	ppm	
10	Hydrogen fluoride	HF	7664-39-3	100	500	ppm	
11	Methane	CH ₄	74-82-8	1	100	vol-%	
12	Ethane	C ₂ H ₆	74-84-0	500	5000	ppm	
13	Ethylene (Ethene)	C ₂ H ₄	74-85-1	500	5000	ppm	
14	n-Propane	C ₃ H ₈	74-98-6	500	5000	ppm	
15	n-Hexane	C ₆ H ₁₄	110-54-3	200	5000	ppm	
16	Formaldehyde	HCOH	50-00-0	NB	NB	ppm	

Taulukko 1. Gasmet Dx-4000 FTIR-päästömittauslaitteen mittaamat savukaasukomponentit

Projektin toteutusaikataulu

Polttokokeiden osalta työ toteutus alkaa aikaisintaan viikolla 33/2020 ja kokeiden toteutus ja tulokset on raportoitu viimeistään 30.9.2020 mennessä.

Tilaajan ja toimittajan välisissä neuvotteluissa (31.8) ja puhelinkeskusteluissa on täsmennetty testaussuunnitelmaa ja niiden tavoitteita alla olevan mukaisesti. Samassa yhteydessä, toimittajan ehdotuksesta, sovittiin että kun viikon 40 koeajot on tehty ja niiden tulokset ovat käytettävissä, niin yhden jäljellä olevan 12 h polttokokeen toteutus sovitaan yhdessä erikseen. Jälkimmäinen koe sovittiin myöhemmin tehtäväksi viikolla 47.

Tavoitteet: pedin käyttäytyminen, päästöt, korroosio, ikaantuminen										
Testi	Öljy	Imeytymateriaali	Öyinen ma-aines?	Sekoituspolttaine	Sekoitusuhde	Palakoko	Petmateriaali	Sorbentti	Lämpötila [°C]	Leijutusnopeus [m/s]
Referenssitesti peikällä sekoituspolttolainneilla?										
Vik 40, ma	1	Laatu 1: MIDOMGO -> PÖ	Imeytymateriaali 1: Imeytysaine	-	Puhdas runkopuuhaie	5-20%?	maksimissaan 50 mm?	Imajäähytetymasuuniluon	-	Petillämpö alle *1000 C
Vik 40, B	2	Laatu 1: MIDOMGO ->PÖ	Imeytymateriaali 2: Imeytyspuuni	-	Puhdas runkopuuhaie		Imajäähytetymasuuniluon	-	Petillämpö alle *1000 C	
		Mahdolliset imeytystuotteet	Imeytysmat,ruuheet, puomit ja rannausaimat, orgaaniset, epäorgaaniset ja syntetisoidut materiaalit							
Yksil erikseen sovittava lisäpäivä myhemmin ja peikällä sekoituspolttolainneilla (sama petmateriaali): referenssialoj										
Puomin imuyksyt testaan siten että käytetään puomi punnitaan ja sen sen jälkeen peitetään moottoripolttoöljyä. Punnitaan uudelleen vuorokauden jälkeen ja painon erotus on puomin imuyksyt. Polttokokeessa käytetään maksimi-imuyksyn mukaisista määrää moottoripolttoöljyä.										
Koeajon aikana sekoituspolttolainneen osuutta vähennetään siten että saadaan tulokset sekoituspolttolainnemäärän ollessa 80%, 80% ja 40%.										

Taulukko 2. Ensimmäiseksi ja toiseksi koeajopäiväksi sovitut koeajojen spesifikaatiot

Tarjouksesta poiketen sovittiin, että toimittaja hommaa kokeissa tarvittavat imeytysmateriaalit ja öljynä käytettävän moottoripolttoöljyä. Tarjouksesta poiketen on myös sovittu tuhkien raskasmetallianalyseja tehtävän jokaisen polttokokeen pohja- ja lentotuhkasta (yht. 6 kpl, tarjouksessa 3 kpl).

2 IMEYTYSPUOMIEN POLTTOKOKEET

Huomioitavia havaintoja puomimateriaalista

Materiaali on tyypillisesti kuitumaista, joka ei ime itseensä vettä mutta sitoo öljyn itseensä.

Markkinoilla on olemassa myös kivikuituvillasta valmistettuja imeytys puomeja sekä imeytyslevyjä. Valmisteet sisältävät tyypillisesti metalliosia, jotka voivat aiheuttaa ongelmia niitä murskattaessa. Myös verkkopuomin sisällä oleva kuitunauha voi aiheuttaa jumeja ruuvikuljettimille, mikäli sen määrä suhteessa tukipolttoaineeseen on liian suuri. Vaikka kuitunauha katkesi helposti, suuri erillinen määrä kuitunauhaa pystyi kiertymään ruuviakselille ja kiilautumaan ruuvin lehden ja rungon väliin. Tällainen ongelma aiheutui koepoltoissa kuitenkin vain kerran ja tällöin tukipolttoainetta ei ollut juuri ollenkaan polttoaineen seassa.

Kivivillasta valmistettujen tuotteiden poltossa syntyy suuri määrä myös tuhkaa, joka aiheuttaa ongelmia poltossa. Palamistulokseen vaikuttava tekijä on myös imeytyspuomeihin tarttuneen lian määrä. Pinnalle tarttuu pitempiaikaisessa käytössä esimerkiksi leväkasvustoja. Lisäksi vaihtovälillä on vaikutusta imeytyneen öljyn määrään.

Imeytysrouheen poltossa huomioitavaa oli sen keveys ja positiiviset ominaisuudet leijutuksessa. Rouhe itse ei osallistunut palamiseen, mutta siihen imeytetty moottoripolttoöljy mahdollisti seoksen palamisen. Ongelmaksi rouheella muodostui lopulta pedin kasvu, jolloin leijutusilman määrää jouduttiin lisäämään syötettävän rouheen määrän myötä. Kylmärasituskokeessa havaittiin myös rouheen voimakasta jauhautumista. Tästä syystä alle 0,5mm rae (tomu) kulkeutui savukaasuvirran mukana. Koska emme tiedä rakeen vaikutusta mahdollisille tulistin- ja lämmönluovutuspinnoille, sen tutkimista tulisi jatkaa.

Testissä käytetyt puomit olivat:

- Verkkopuomi Ecostar 20 x 300 cm, sisälsi metallia
- Sukkapuomi Ikasorb Oil Only 20 x 305 cm, sisälsi metallia
- Imeytyspuomi Ikasorb Univesral PREMIUM 7,6 X 305 cm, ei sisältänyt metallia

Testissä käytetty imeytys rouhe:

Imeytysrae Ikasorb 1030 (40 l/20kg)

Viikon 47 testissä käytetty puomi:

Verkkopuomi Ikasorb M-51S Oil Only 20*305 cm, ilmoitettu imukyky 53 l/puomi (305cm)

Kuvia kokeesta



Kuva 2. Verkkopuomi Ecostar (Janne Ylönen)



Kuva 3. Verkkopuomi Ecostar sisällä olevaa kuitunauhaa (Janne Ylönen)



Kuva 4. Verkkopuomi Ecostar Ruuvikuljettimella suhde 50/5 Kg (hake/MPÖ) (Janne Ylönen)



Kuva 5. Verkkopuomi Ecostar Siilossa suhde 50/25 Kg (hake/MPÖ) (Janne Ylönen)



QR koodi. Video syöttöruuvin toiminnasta. Suhde 50/5 (hake/MPÖ) kg

SAVONIA

Imeytyskokeessa testasimme kuinka paljon sukkapuomi, pystyy enintään keräämään öljyä. Testissä puomi oli 3 vrk upotettuna polttoaineeseen ja 3vrk sen jälkeen ritilän päällä valustumassa.



Kuva 6. Sukkapuomi Ikasorb Oil Only katkaistu 1/3 osaan (Janne Ylönen)



Kuva 7. Sukkapuomi Ikasorb Oil Only imeytyskokeessa (Janne Ylönen)

XAMK ÖLJYISEN JÄTTEEN POLTTO			
Öljynimeytyspuomille tehdyt kokeet			
			Loppupaino
Lähtöpaino 3M puomi	5,6 kg		
Osa puomi 1M	2,25 kg	7,25 kg	
Diesel öljy+astia	18,1 kg		
Astian paino	1,7 kg		
Erotus		5 kg	

Taulukko 3. Sukkapuomin imeytyskoe.

3 POLTTOKOKEEN TOTEUTUS

Kokeet toteutettiin viikolla 40 ja 47/2020. Viikon 40 kokeissa testattiin imeytyspuomin polttoa, kun siihen oli imeytetty moottoripolttoöljyä, ja sopivaa seospolttoaineen määrää. Viikon 40 kokeissa testattiin, kuten edellä, myös imeytysrakeen polttoa ja lisäksi viikolla 40 ajettiin pelkällä tukipolttoaineella (hake) referenssiajo.

Sekä imeytyspuomin että imeytysrakeen polttokokeessa, imeytettiin valmistajan ilmoittama suurimman imukyvyn mukainen määrä moottoripolttoöljyä tuotteeseen ja tähän seokseen lisättiin tukipolttoaine alempana ilmi käyvien suhteiden mukaisesti.

Kokeiden osalta käytiin läpi päästömittausdata ja analysoidut tuhkanäytteet. Näiden tietojen perusteella sovittiin viikolla 47 koeajossa käytettävän imeytyspuomia, johon edelleen imeytetään valmistajan suurimman imukyvyn mukainen määrä moottoripolttoöljyä, tukipolttoaineena edelleen haketta ja petimateriaalina nyt, aiemmasta kokeesta poiketen, luonnonhiekkaa. Kokeessa haetaan mahdollisimman hyvää polttoaineiden seossuhdetta ja polton parametreja, jolla päästöt ja käyttö saadaan optimoitu.

Viikon 40 kokeessa on testattu seuraavat polttoaineseokset;

Imeytyspuomi (hake/ MPÖ seostettu puomimateriaalia, Kg)

- 50:5 (28.9 klo 15:55 alk – 17:23), 9,1 % seos
- 50:10 (28.9 klo 18:14 alk – 20:06), 16,7 % seos
- 50:15 (28.9 klo 20:48 alk – 22:57), 23,1 % seos
- 50:20 (28.9 klo 23:35 alk – 01:25), 28,6 % seos
- 31:31 (29.9 klo 02:04 alk – 03:43), 50 % seos
- 7,75:23,25 (29.9 klo 04:20 – 04:52), 25 % seos
- 26,9 pelkästään puomin ja MPÖn seosta (ilman tukipolttoainetta, (29.9 klo 04:53 alk – 05:33)), 100 % seos

Imeytysrae (hake/ MPÖ seostettu imeytysrae, Kg)

- 50:5 (29.9 klo 16:56 alk – 18:33), 9,1 % seos
- 50:10 (29.9 klo 19:15 alk – 20:31), 16,7 % seos
- 50:15 (29.9 klo 21:18 alk – 22:53), 23,1 % seos
- 50:20 (29.9 klo 23:31 alk – 1:42), 28,6 % seos

SAVONIA

- 50:30 (30.9 klo 02:41 alk – 4:51), 37,5 % seos
- 50:40 (30.9 klo 05:12 alk – 6:22), 44,4 % seos
- 60:50 (30.9 klo 06:36 alk – 8:11), 45,5 % seos
- 20:40 (30.9 klo 08:37 alk – 9:24), 66,7 % seos
- 5,6 kg pelkästään rouheen ja MPÖn seosta (30.9 klo 09:37 alk), 100 % seos

Viikon 47 koeajossa kattilaa startattiin samaan tapaan kuten aiemmin, eli hakkeella ja pelletillä ylösajovaihe. Hakkeella ajettiin niin pitkään, että laitoksen jäännöshappimittaus alkoi mitata. Tämä vaatii savukaasun lämpötilaksi kattilan vaakavedossa 500 °C.

Koeajon puomimateriaali oli Ikaroksen toimittamaa Ikasorb M-51S puomia. Kunkin puomin imukyvyksi oli ilmoitettu 53 l. Puomit purettiin ja aina kahta kiloa puomimateriaalia kohden lisättiin 25 l moottoripolttoöljyä.



Vesistöpuomi Ikasorb® Oil Only Sukkapuomi
paksu, lyhyt (4kpl/pkt)

Tuotenumero: M-51S

Kuva 8. Verkkopuomi Ikasorb M-51S

Aiempien koeajojen päästölaskennan perusteella tavoiteltiin ajon aikana seuraavia arvoja: O₂ alle 10 %, NO_x alle 100 ppm ja CO alle 500 ppm määrissä kaasuissa. Näillä arvoilla on katsottu, että päästään alle valtioneuvoston asetuksen polttoaineteholtaan alle 50 megawatin energiantuotantoyksiköiden ympäristönsuojeluvaatimuksista ilmoitettujen raja-arvojen. Vertailu tehtiin siten että laitos olisi uusi, laitoksen polttoaineteho olisi 1-50 MW ja kyseinen rinnakkaispoltto käsiteltäisiin biopolttoaineiden raja-arvoilla.

Taulukko 1. Uusien energiantuotantoyksiköiden (kattilat), joiden polttoaineteho on vähintään yksi mutta alle 50 megawattia, päästöraja-arvot

Kattilan polttoaineteho (P)	Hiukkaset mg/m ³ n	NO _x (laskettuna NO ₂) mg/m ³ n	SO ₂ mg/m ³ n
Nestemäiset polttoaineet¹	O ₂ = 3 %	O ₂ = 3 %	O ₂ = 3 %
1≤P≤15 MW	50 ²	800	350 ⁴
15<P<50 MW	50 ³	500	350 ⁴
Kaasumaiset polttoaineet		O ₂ = 3 %	
1≤P≤15 MW		340	
15<P<50 MW		200	
Puu ja muut kiinteät biopolttoaineet⁴	O ₂ = 6 %	O ₂ = 6 %	
1≤P≤5 MW	200	375	200
5<P≤10 MW	50	375	200
10<P<50 MW	40	375	200

Taulukko 4. Alle 50 MWn uuden laitoksen päästöraja-arvot (Valtioneuvoston asetus keskisuurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluvaatimuksista, 1065/2017, Liite 1A)

Seospolttolaitettiin siten että tukipolttoaineena edelleen käytetyn hakkeen osuus oli 1:1 (1 kg haketta: 1 kg puomi+ MPÖ seosta). Sekoitus tehtiin levyn päällä lapiolla ja siitä seos lapiotiin kolakuljettimelle. Sekoitus näytti onnistuvan hyvin ja moottoripolttoöljy oli imeytyneenä seokseen.



Kuva 9. Puomi+ MPÖ seostettuna hakkeeseen suhteella 1:1.

Heti kokeen alussa, tällä seoksella, ongelmaksi muodostui savukaasun CO pitoisuudet. Näkölasilta seurattaessa näytti siltä, että polttoaineseos ei

ehdi pudota petiin saakka vaan palamista alkaa tapahtua jo pudotusputkessa.

Tätä tukee myös alla oleva, jossa näkyy, että vaikka kattila on alipaineinen, tulee savua silti sulkusyöttimen läpi kattilahuoneeseen.



Kuva 10. Sulkusyöttimen valvontakameran kuvaa, jossa sulkusyötin syöttöruuvien alapuolella, mutta ei näy savun muodostuksen vuoksi.

Kiertokaasun määrää, puhallusilman määrää, ilmajakoa, savukaasuimuria ja syöttöruuvien nopeutta säätämällä haettiin tasoa, jossa olisi päästy lähelle ohjeellisia päästöarvoja. NO_xn ja O₂n osalta tässä osin onnistuttiin, mutta CO tason pudottamisen osalta siihen ei löydetty keinoja. Tällä seoksella ajettiin 120 kg polttoaine-erä ja polttoaineen syötön ollessa pienellä, tähän meni aikaa noin 3 tuntia.

CO tason pudottamiseen lähdettiin hakemaan keinoja polttoaineseoksen muuttamisen kautta.

Polttoaineseos muutettiin noin 7 tunnin ajojakson ajaksi siten että painojen suhteen haketta oli 3 osaa ja puomi + MPÖ seosta 1 osa.

Viimeisessä polttokokeessa ajettiin 17-18.11 yhteensä polttoainetta 595 kg, josta puomi+ MPÖ seosta oli 220 kg. Puomin osuus tässä oli noin 13 kg ja MPÖn osuus vastaavasti 207 kg. Seospolttoa oli noin 16 h ajan, mutta seossuhteen muuttuessa tai muutoin olosuhteiden niin vaatiessa on välissä ajettu pelkkää haketta yhteensä 150 kg. Kattilan ylösajo- ja alasajovaiheet on tehty hakkeella.

Kokeessa on ajettu puomi+MPÖ seosta hakkeen kanssa sekä suhteessa 1:1 ja 1:3 (hake, painojen suhteessa). 1:1 ajossa päästöjen hallinta oli erittäin haasteellista. NOXn osalta päästöt karkasi yli päästörajan jo noin 10 min ajon jälkeen ja tämän seoksen osalta NOXn keskiarvo oli 419 mg/m³ (O₂=6 %), ajojakso noin 2 h 15 min.

Häkäpitoisuuksien hallinta oli erittäin ongelmallista koko kokeen ajan ja seoksella 1:1 CO pitoisuuden keskiarvo oli noin 9100 mg/m³ (O₂=6 %). Kuten kosteiden savukaasujen happipitoisuuksista voi havaita, on peräkkäisten mittausten osaltakin niissä suurta vaihtelua. Välillä happi häviää kattilasta kokonaan ja välillä se on tasoa 10-15 %. Tämä johtuu luultavasti siitä, että seoksessa mukana oleva MPÖ höyrystyy jo ennen, kun polttoaine ehtii petiin saakka ja palaminen tapahtuu osittain jo polttoaineen pudotusputkessa. Palaminen on epätäydellistä ja tapahtuu leimahtamalla, jolloin palotapahtuma sieppaa hapen koko kattilan ilmansyötön alueelta. Katsomalla tarkemmin kattilan lämpötilamittauksia, alimman sekundäärivaiheen ilmansyötön kohdilla lämpötila on hyvin korkea, ja pomppaa helposti yli mittarin maksimilämpötilan (1150 °C). Kattilaan pudotettava polttoaineseos höyrystyy voimakkaasti jo ennen petiin joutumistaan ja palaa alimman sekundääri-ilma tasolla, mutta sekoittuminen ei ole riittävää, jotta CO arvot saisi säädettyä järkevälle tasolle. Tämän kaltaisen ongelman osalta kiertoleijutekniikka saattaisi olla mielenkiintoinen testattava kokeessa käytetyn polttoaineen hävittämisen osalta, koska toisin kuin kuplapetikattilassa, kiertoleijussa koko kattila-alue on paloaluetta ja hävitettävä polttoaine pääsisi todennäköisemmin itse paloalueelle saakka. Sitävastoin pudotusputkessa polttoaineen höyrystymistä ja palamaista saattaisi pystyä hillitsemään kiertokaasun syötöllä polttoaineen pudotusputkeen, mutta kyseistä yhdettä meiltä ei testikattilastamme löydy, vaikkakin sellainen on tällä hetkellä suunnitteilla.

Polttoaineseoksen ollessa 1:3 NOX keskiarvo 7 tunnin ajojakson aikana oli noin 300 mg/m³ (O₂=6 %). CO pitoisuuden keskiarvo oli noin 9900 mg/m³ (O₂=6 %). Polttoaineseoksen muutos ei parantanut häkäpitoisuuden arvoja, mutta NOX osalta tällä muutoksella päästiin alle tavoitellun päästöraja-arvon.

Häkäpitoisuuden laskemiseksi pitäisi todennäköisesti MPÖ:n osuus puomimateriaalin joukossa olla pienempi ja seoksen antaa seisoa pidempään. Tällä olisi saatu aikaiseksi parempi imeytyminen materiaaliin. Nyt MPÖ sekoitettiin astiassa puomimateriaaliin, kaadettiin seos hakkeen joukkoon, sekoitettiin ja lapiointiin kolakuljettimelle.

On kuitenkin huomioitava, että kuplapetitekniikalla toimivassa kattilassa järkevien häkäarvojen saavuttaminen voi olla hankalaa. Käytettyyn tukipolttoaineeseen nähden MPÖ:n ja puomin seoksen lämpöarvo on todella paljon suurempi, kuin käytetyn tukipolttoaineen (hake). Vaikka tukipolttoainetta ja puomi+MPÖ jaetta sekoitettiin huolellisesti käsin, jää polttoaineseoksen polttoarvon näkökulmasta silti melkoisia konsentraatioeroja. Polttoaineseosta kattilaan johdettaessa, tämä johtaa siihen, että polttoaineessa väistämättä on välillä todella hyvin palavia kohtia ja toisinaan paljon huonommalla lämpöarvolla varustettuja kohtia. Tällaisessa tilanteessa kattila on hyvin vaikea säätää toimimaan optimaalisesti, jos joku hetki palamisilman tarve on pientä ja hetikohta se on suurta. Tässä tulee myös huomioida se, että nyt käsin sekoittamamme seos on todella paljon huolellisemmin sekoitettua ja heterogeenisempi seos todelliseen tilanteeseen nähden, jossa puomijätettä murskattaisiin teollisesti ja sekotettaisiin tukipolttoaineeseen. Näiltä osin tukipolttoaineen kohdalla tulisikin miettiä sellaista testiä, jossa tukipolttoaineena käytettäisiin sellaista tukipolttoainetta, jonka lämpöarvo olisi paljon lähempänä puomi + MPÖ seosta, eikä polttoaineseoksen lämpöarvokonsentraatio pystyisi heittelemään lämpöarvojen samankaltaisuuksien vuoksi niin paljoa.

4 TULOKSET TUHKISTA

Tuhkien osalta tehtiin vertailu haitallisten metallien enimmäispitoisuuksiin epäorgaanisissa lannoitteissa.

Vertailu lannoitevalmisteiden enimmäismääriin										
Raskasmetalli	Enimmäispitoisuus mg/kg kuiva-ainetta	Metsätaloudessa enimmäispitoisuus mg/kg	Kuitu, 29.9.2020, sykklonituhka	Rae, 1.10.2020, sykklonituhka	Referenssi, 2-3.10.2020, sykklonituhka	Referenssi, 2-3.10.2020, pohjatuuhka	Rae, 1.10.2020, pohjatuuhka	Kuitu, 29.9.2020, pohjatuuhka	Kuitu, 17-18.11.2020, pohjatuuhka	Kuitu, 17-18.11.2020, sykklonituhka
Arseni (As)	25		0,87	0,05	20	5,9	9,5	4,9	1,2	6,2
Elohopea (HgII)	1		0,07	0,05	0,05	0,05	0,2			0,2
Kadmium (Cd)	1,5		3,2	1,9	1,1	1,1	0,12	0,12		7,9
Kromi (Cr)	300		420	230	260	260	85	94	26	640
Kupari (Cu)	600		70	73	53	53	37	23	14	140
Lyijy (Pb)	100		9,2	6,2	5,1	5,1	1,4	1,4	7,4	46
Nikkeli (Ni)	100		110	53	38	38	12	19	9,1	320
Sinkki (Zn)	1500		550	220	260	260	47	41	120	690

Käytettävissä olevien tuhkien analysien osalta kaikki muut tunkat täyttävät lannoitevaatimukset, mutta kuidun ja rakeen polton osalta enimmäismääriä ylitetään sykklonituhkassa. Eniten raja ylittyi viikon 47 kokeen sykklonituhkan osalta.

Vertailu metsätalouslannoitteiden enimmäismääriin										
Raskasmetalli	Enimmäispitoisuus mg/kg kuiva-ainetta	Metsätaloudessa enimmäispitoisuus mg/kg	Kuitu, 29.9.2020, sykklonituhka	Rae, 1.10.2020, sykklonituhka	Referenssi, 2-3.10.2020, sykklonituhka	Referenssi, 2-3.10.2020, pohjatuuhka	Rae, 1.10.2020, pohjatuuhka	Kuitu, 29.9.2020, pohjatuuhka	Kuitu, 17-18.11.2020, pohjatuuhka	Kuitu, 17-18.11.2020, sykklonituhka
Arseni (As)	30		0,87	0,05	20	5,9	9,5	4,9	1,2	6,2
Elohopea (HgII)	1		0,07	0,05	0,05	0,05	0,2			0,2
Kadmium (Cd)	1,5		3,2	1,9	1,1	1,1	0,12	0,12		7,6
Kromi (Cr)	300		420	230	260	260	83	94	26	600
Kupari (Cu)	700		70	73	53	53	37	23	14	140
Lyijy (Pb)	150		9,2	6,2	5,1	5,1	1,4	1,4	7,4	46
Nikkeli (Ni)	150		110	53	38	38	12	29	19	330
Sinkki (Zn)	4500		550	220	260	260	47	41	120	690

Käytettävissä olevien tuhkien analysien osalta kaikki muut tunkat täyttävät metsälannoitevaatimukset, mutta kuidun polton osalta enimmäismääriä ylitetään sykklonituhkassa. Eniten raja ylittyi viikon 47 kokeen sykklonituhkan osalta.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

Puomi, johon on imeytetty moottoripolttoöljy ja seostettu hake tukipolttoaineeksi, polttaminen myös kuplapetikattilassa onnistuu. Kokeiden aikana, polttoaineen aiheuttamia toimintahäiriöitä laitteistoihin, ei juurikaan ilmaantunut. Puomi toki piti hajottaa ensin käsin, tehdä imeytys ja sekoitus, mutta muutoin seos saatiin syötettyä kattilaan kuten muutkin testatut polttoaineet.

Polttokokeissa häikäpitoisuuden hallinta oli ongelma koko ajan ja mahdollisia syitä siihen käsiteltiin jo edellä. Mikäli puomi olisi ollut todellisissa vesistöolosuhteissa ja imenyt mahdollisesti öljyn lisäksi itsensä myös vettä, on mahdotonta sanoa olisiko senkin polttaminen koelaitteistolla onnistunut. Tätä ei siis kokeissa testattu. Päästöraja-arvovertailu tehtiin tarkoituksella keskikokoisen uuden biovoimalaitoksen päästöraja-arvojen mukaisesti. Todellisuudessa tämän kaltainen seospolttoaine tulisi tarkastella jätteen rinnakkaispolton mukaisesti (151/2013, liite 2). Tällöin seurattavien pitoisuuksien velvoitteita on enemmän ja myös hiilimonoksidille määritetään enimmäisarvo ympäristöluvassa. Öljyjätteen polttamisesta mainitaan lisäksi, että päästöarvot standardoidaan 3 %n happipitoisuuteen. Oheisissa tuloksissa päästöarvojen muunnos on tehty 6 %n jäännöshappeen.

Tuhkien osalta raskasmetallikertymät jäivät pieniksi, mutta on tietysti huomioitava, että koeajot varsinaisella seospolttoaineella olivat vain noin 12 h mittaisia. Petimateriaalien muuta kertymää (kuten alkalit) ei analysoitu. Petimateriaalinäytteitä on koeajojen ajalta kerätty aina kolme näytettä tunnin välein (hiekkä ylä-, hiekkä ala- ja pohjatuhkanäyte), joten niiden analysointi on myöhemminkin mahdollista.

Koeajojaksojen aikana petimateriaalissa ei esiintynyt sintraantumista. Kunkin koeajojakson päätyttyä petimateriaali poistettiin ja seulottiin 2 mm:n seulalla. Seulalle jääneet kappaleet olivat polttoaineen mukana tulleita kiviä ja pieniä kattilamuurauksen kappaleita. Kokeessa, jossa MPÖ imeytettiin imeytysrakeeseen, muodostui ongelmaksi pedin paksuuden lisääntyminen. Imeytysrakeen polttokokeiden jatkamista emme näe järkevänä, koska itse imeytysraemateriaali on palonestomateriaalia ja siten sen ei kuulukaan palaa.

SAVONIA

Kokeen suorittajille testit olivat mielenkiintoisia, niiden erilaisuuden vuoksi. Mikäli vastaavaan koetaan tarvetta jatkossa, on polttoolosuhteiden osalta mietittävä keinoja, jolla palaminen saadaan tapahtumaan siten että hiilimonoksidi saadaan pidettyä hallinnassa.

LIITTEET

Kommentoitu koeajodata/ kuvaajat

Päästömittausdatat

Tuhkien analyysitulokset (8 kpl)

Valvomopöytäkirjat

Päästömittauksien keskiarvot eri polttoaineseoksilla

Sintraantuneiden hiekkojen määrät

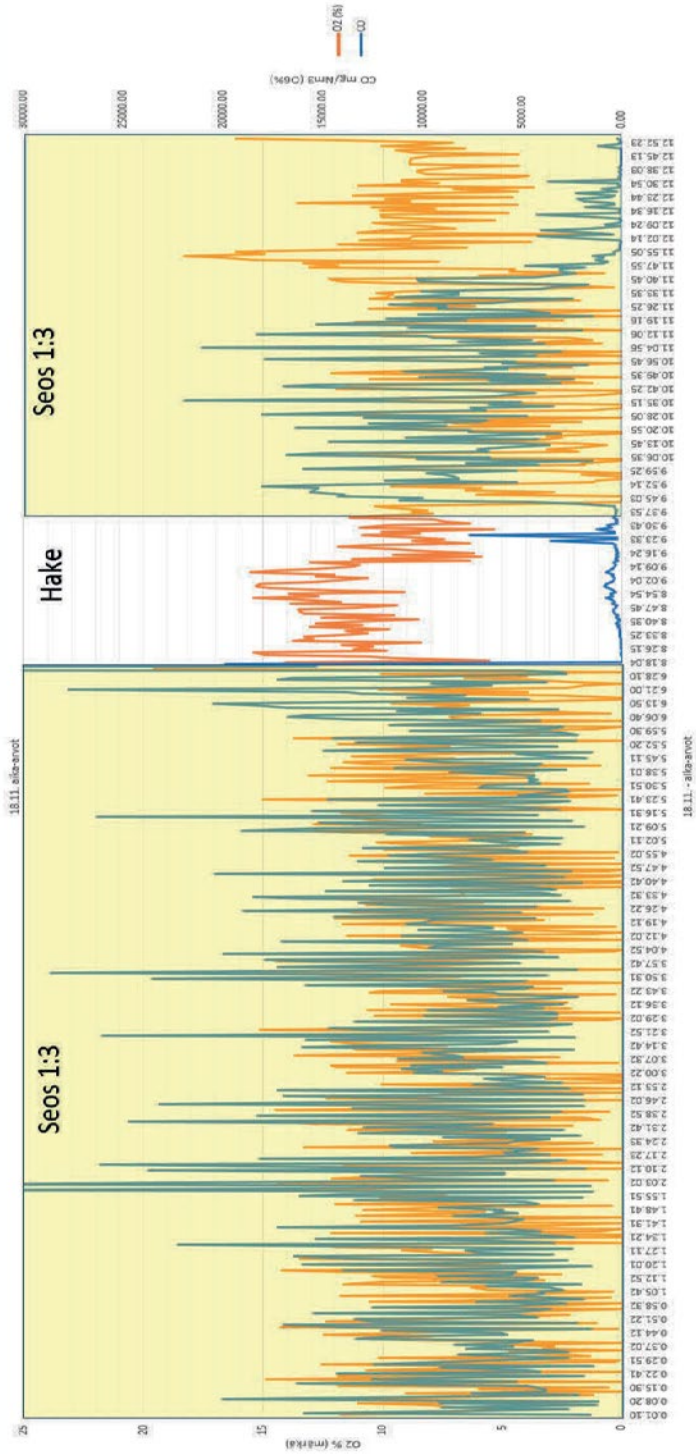
Öljyvahinkojätteen polttokokeet Savonia-amkn energiatutkimuskeskuksessa

Tutkimuspalvelu XAMKn SÖKÖ Suomenlahtihankkeeseen
Prosessidata kuvaajat

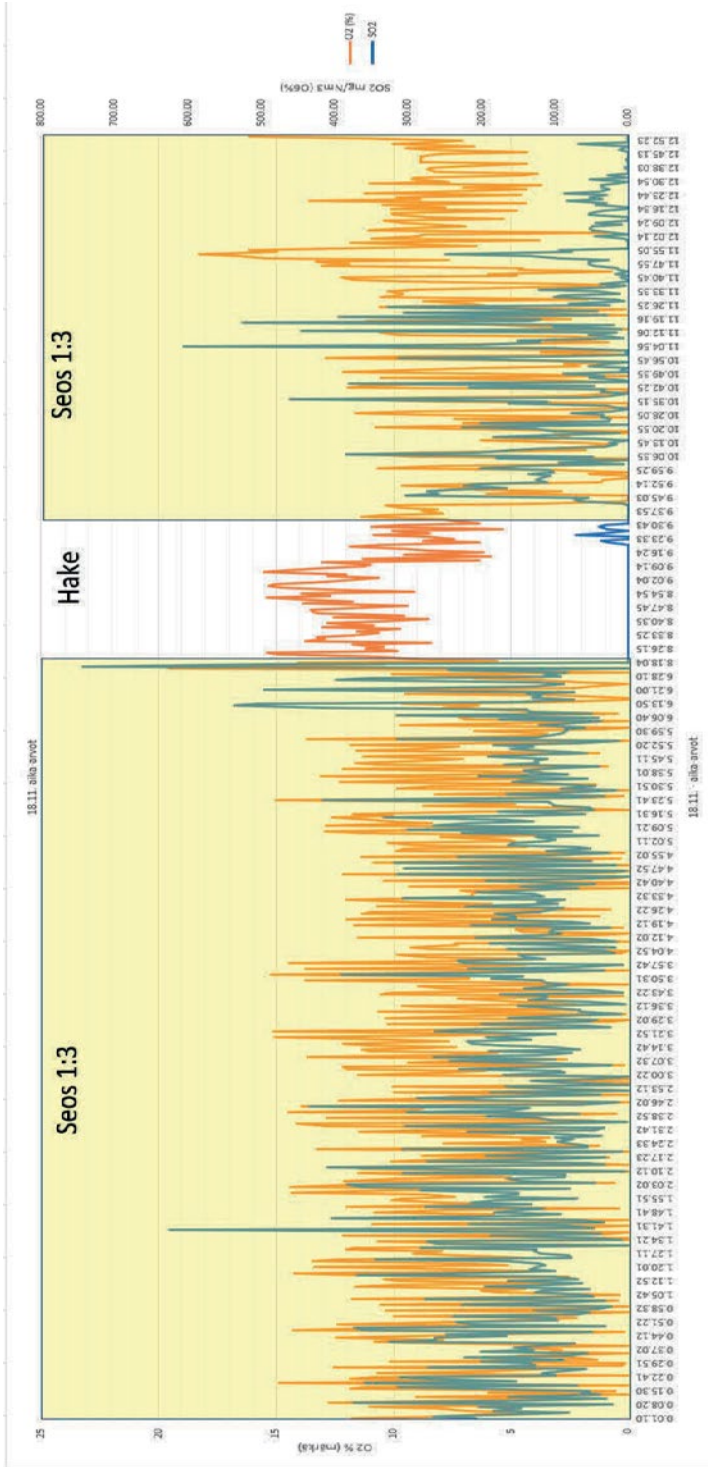
Jukka Huttunen, Janne Ylönen, Petteri Heino
Varkaudessa 7.12.2020



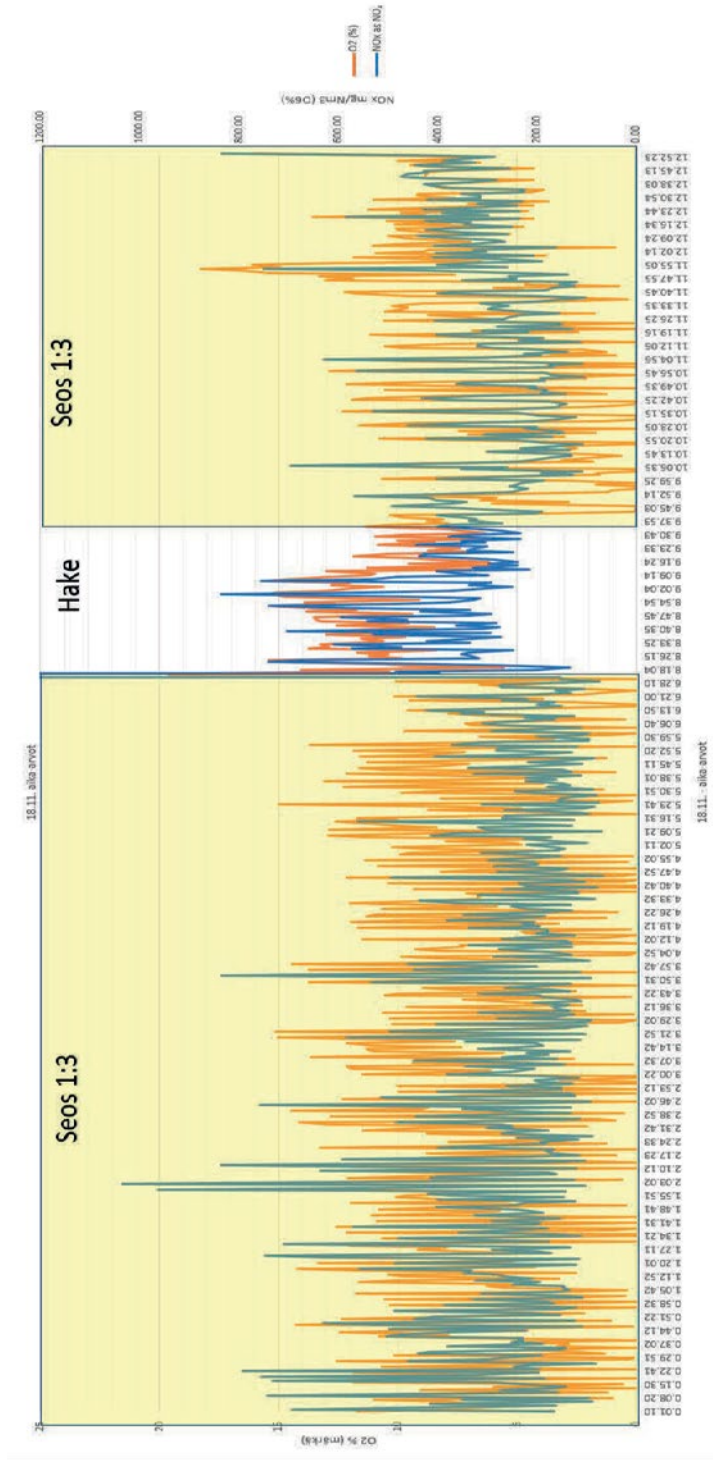
Kuva 1. 18.11.2020 – häikäpitoisuus suhteessa jäännöshapteen ajan funktiona



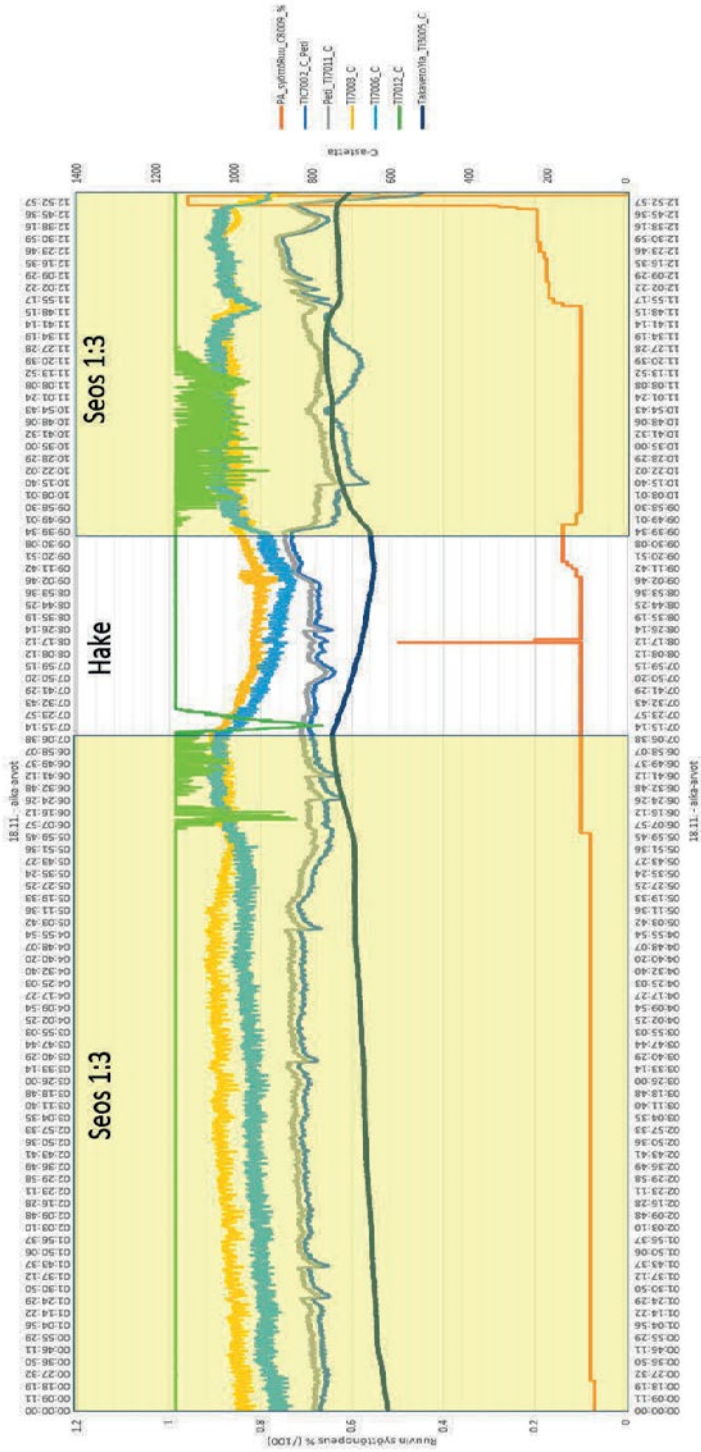
Kuva 2. 18.11.2020 – Rikidioksidin suhteessa jäänöshappeen ajan funktiona



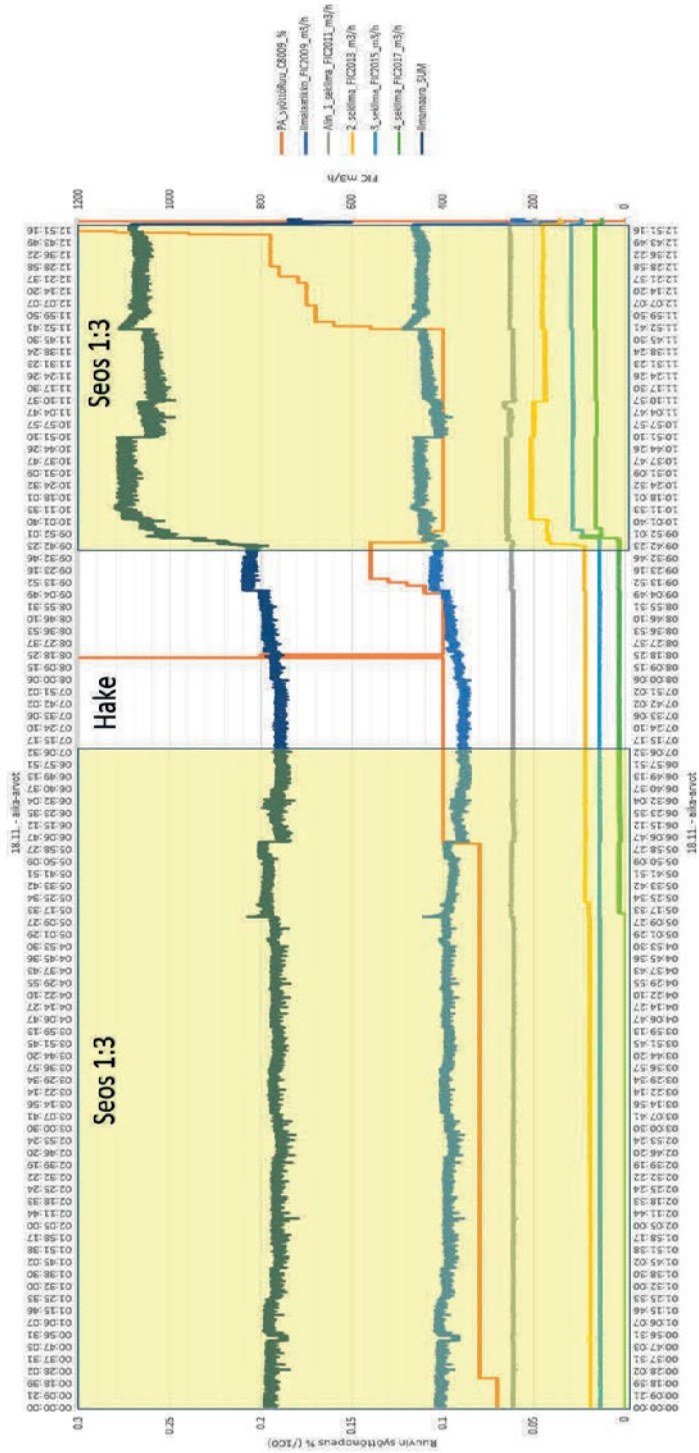
Kuva 3. 18.11.2020 – NOx:it suhteessa jäännöshapteen ajan funktiona



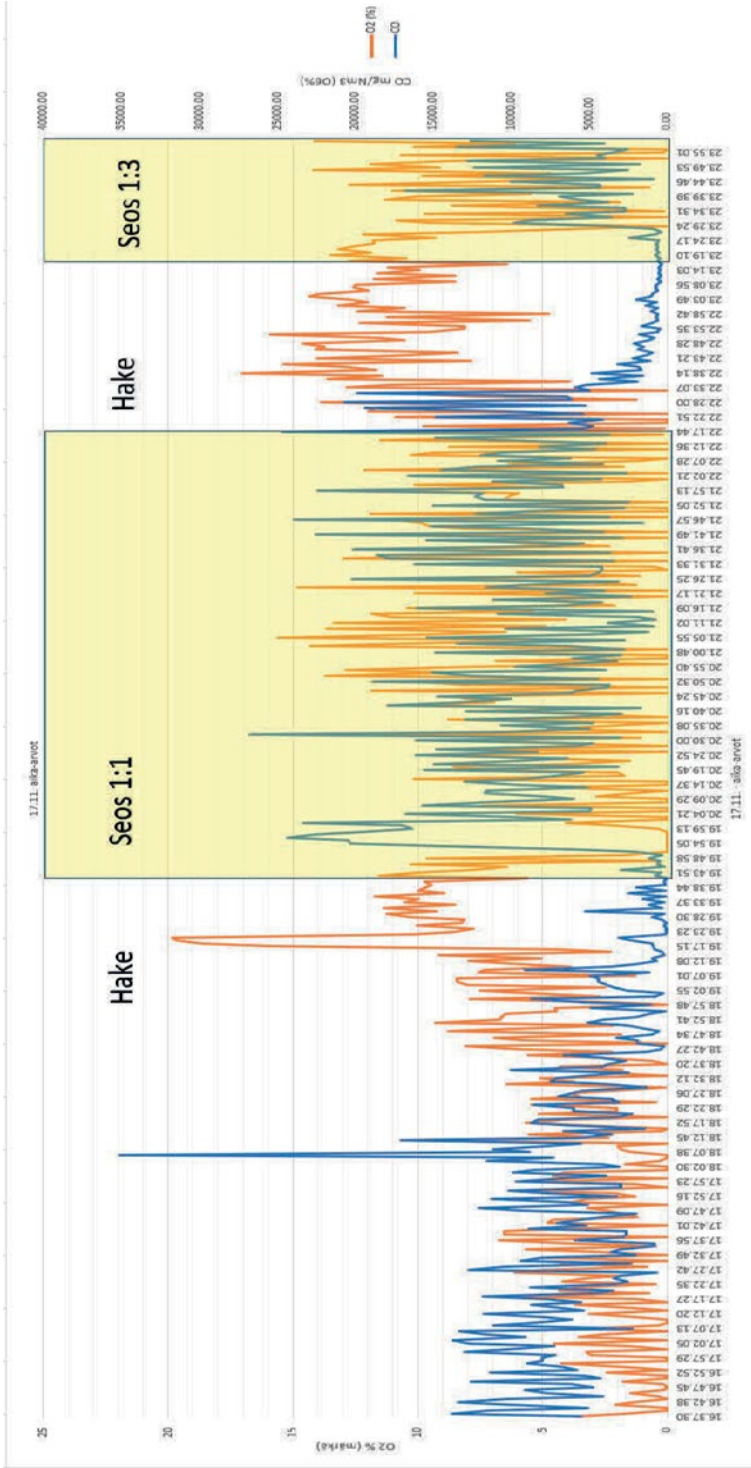
Kuva 4. 18.11.2020 – Kattilalämpötilat suhteessa polttoaineensyöttöön ajan funktiona



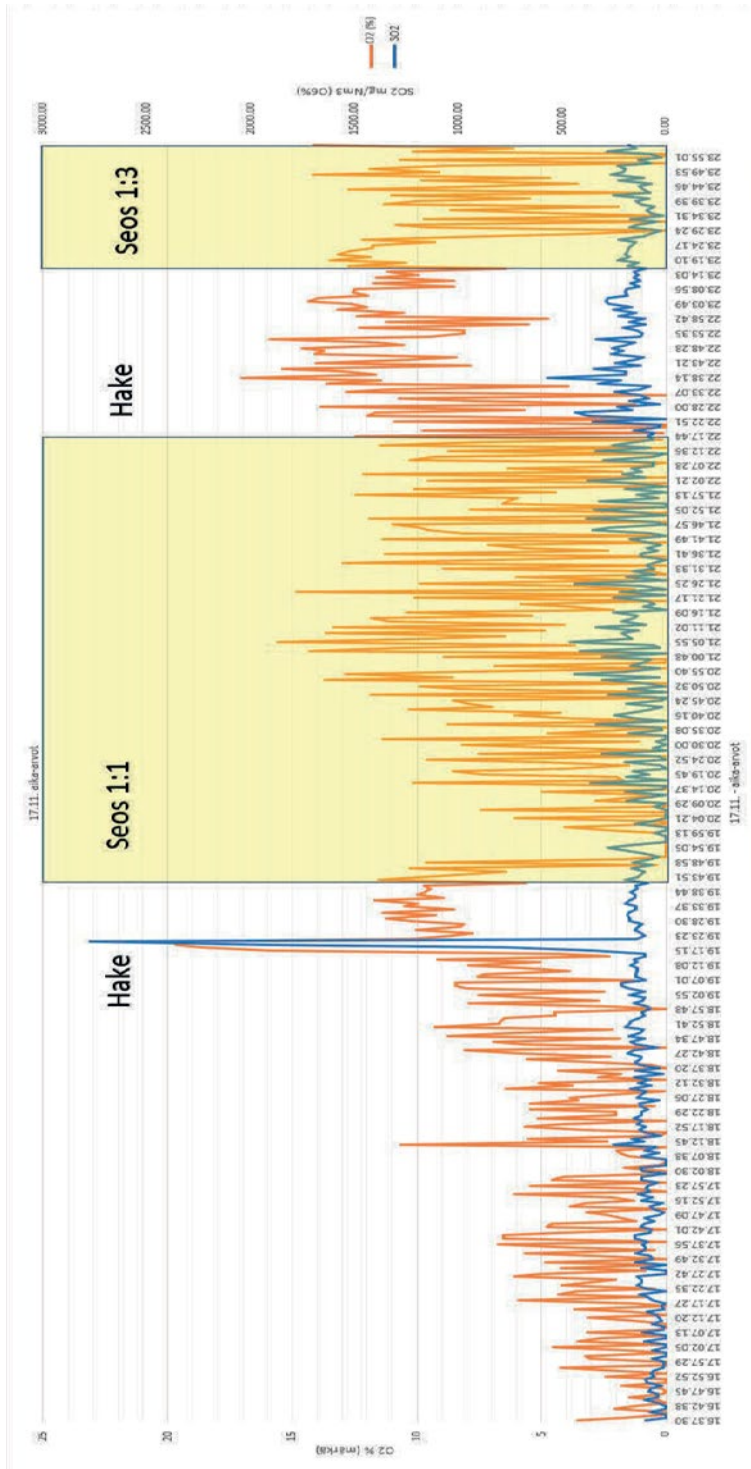
Kuva 5. 18.11.2020 - Kattilan ilmassäätimet eri ilmansäätötoisilta suhteessa polttoaineensyöttöön ajan funktiona



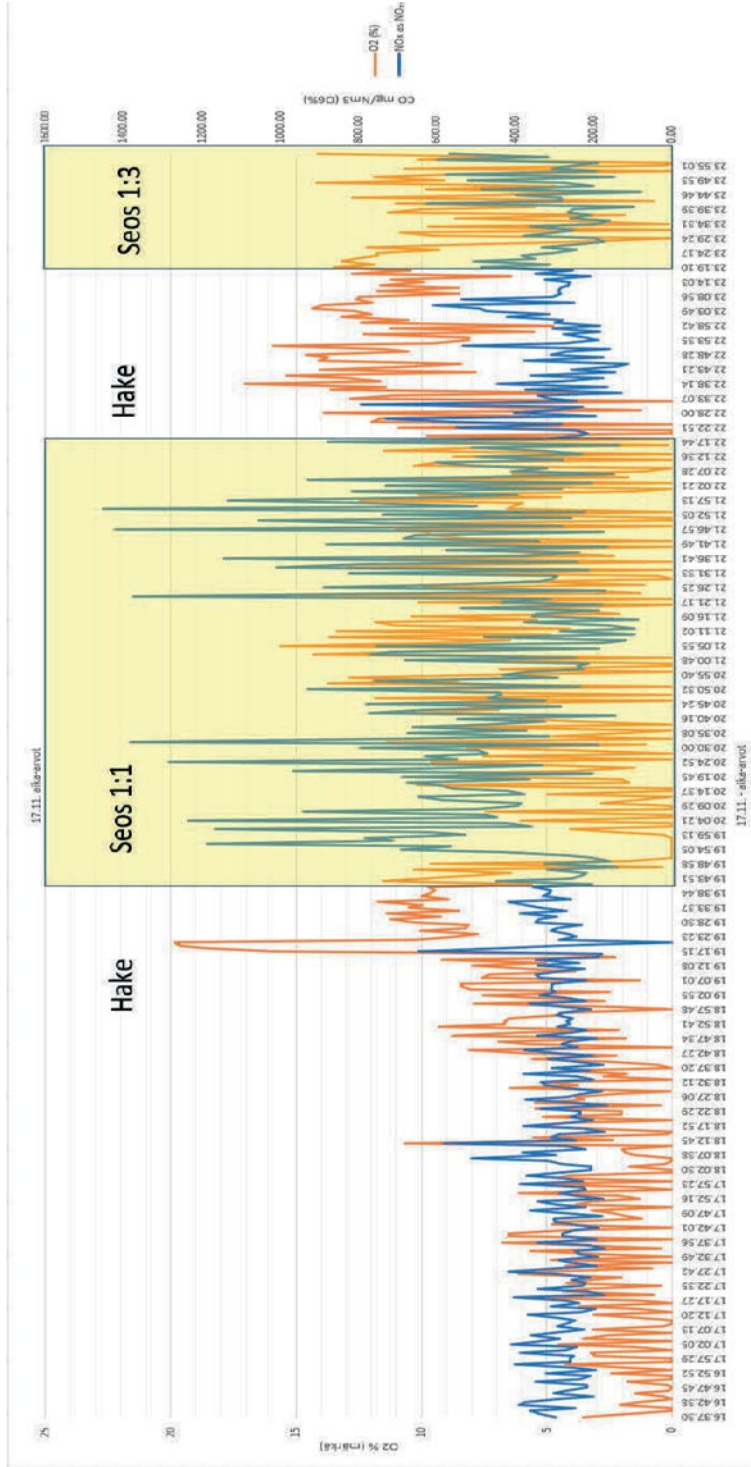
Kuva 6. 17.11.2020 – häkäpitoisuus suhteessa jäännöshapteen ajan funktiona



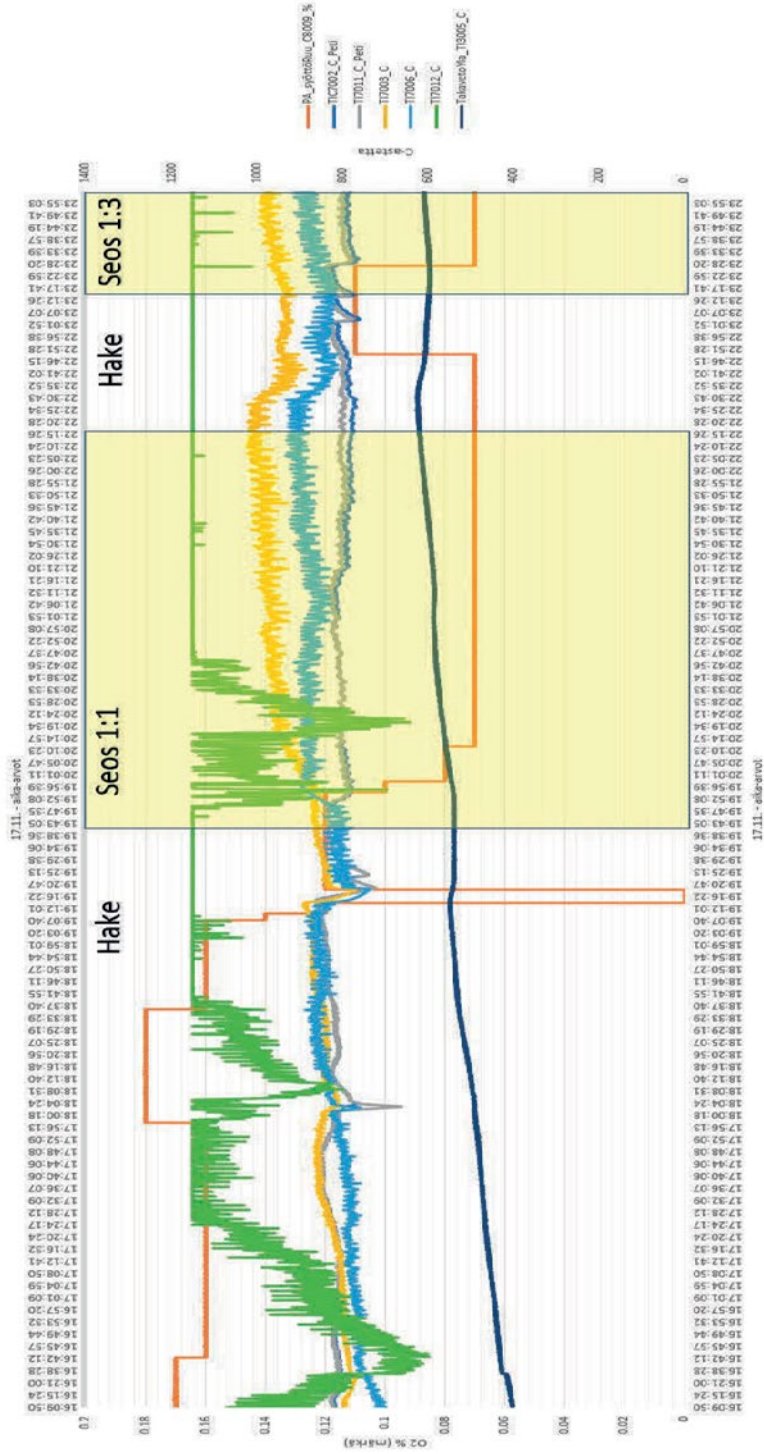
Kuva 7. 17.11.2020 – Rikkidioksidin suhteessa jäännöshappeen ajan funktiona



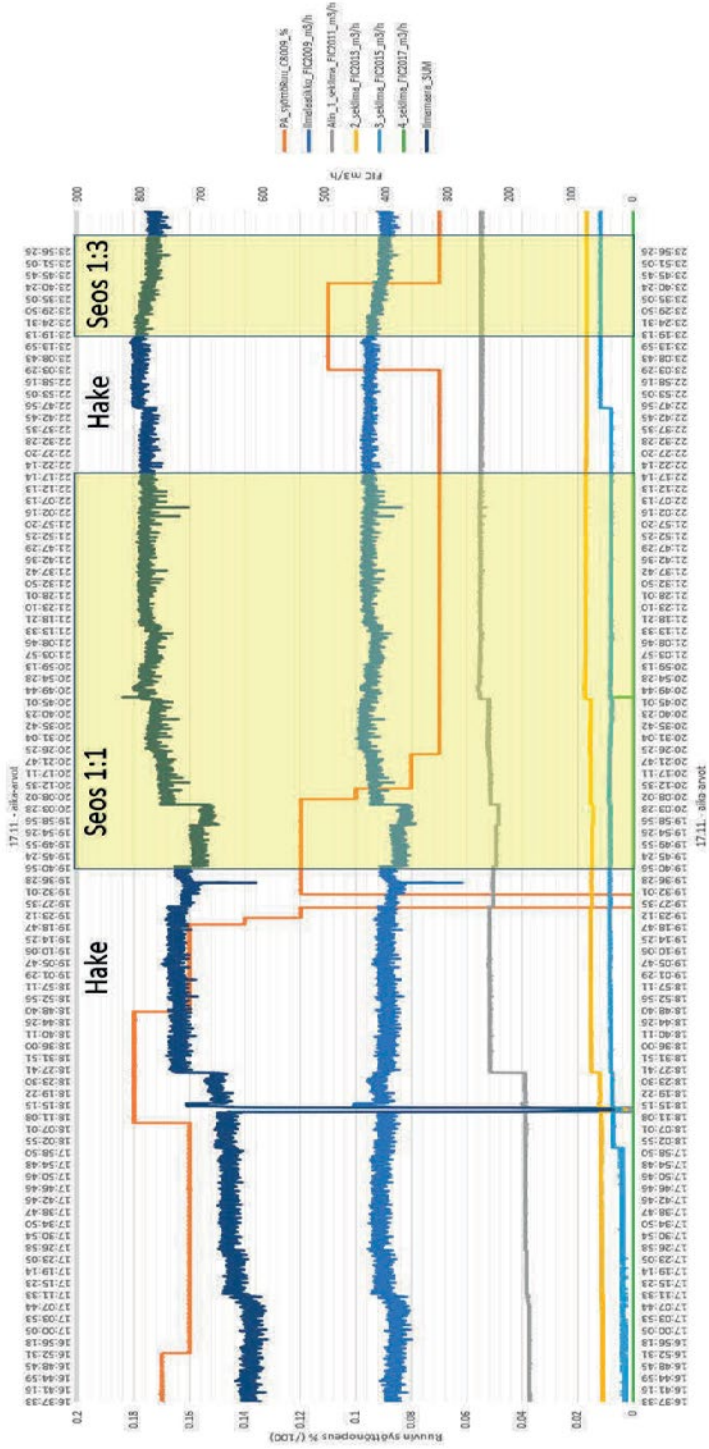
Kuva 8. 17.11.2020 – NOx:it suhteessa jännöshappeen ajan funktiona



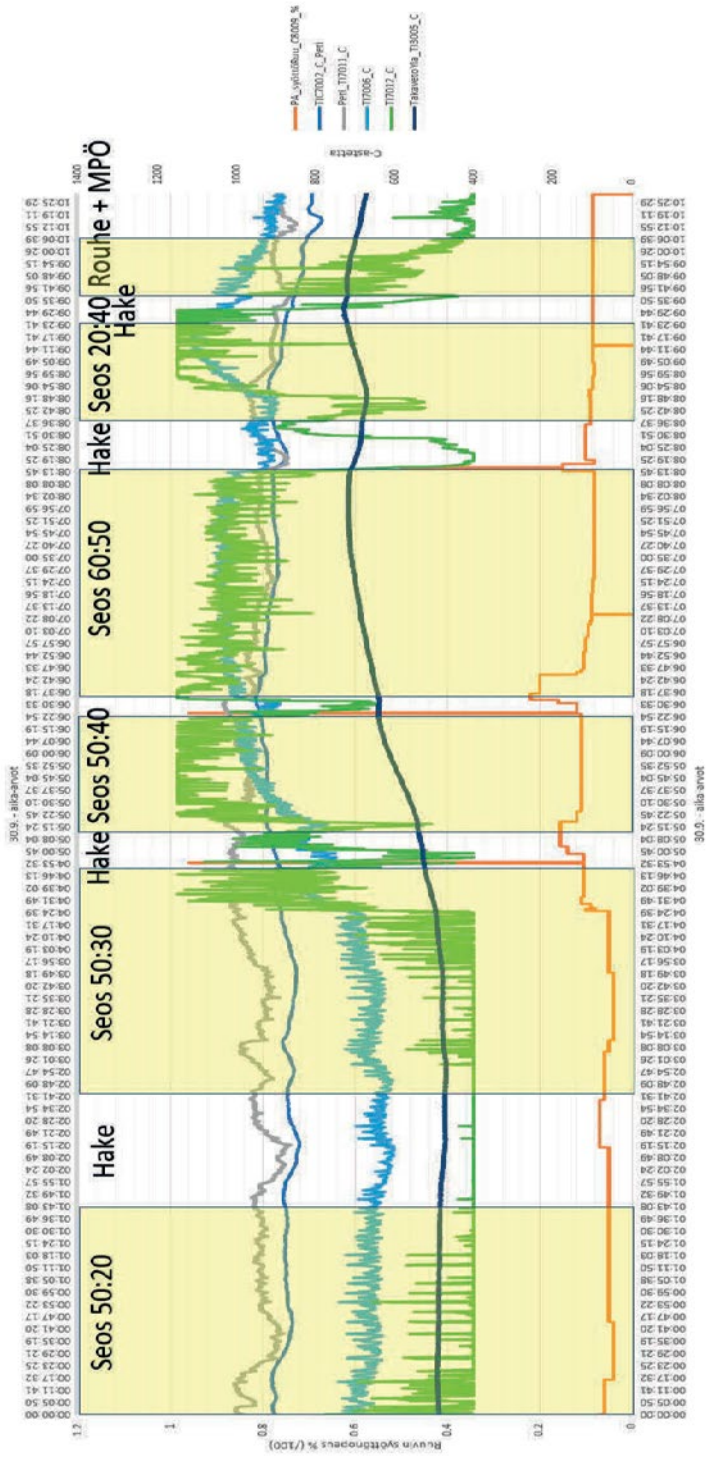
Kuva 9. 17.11.2020 – Kattilalämpötilat suhteessa polttoaineensyöttöön ajan funktiona



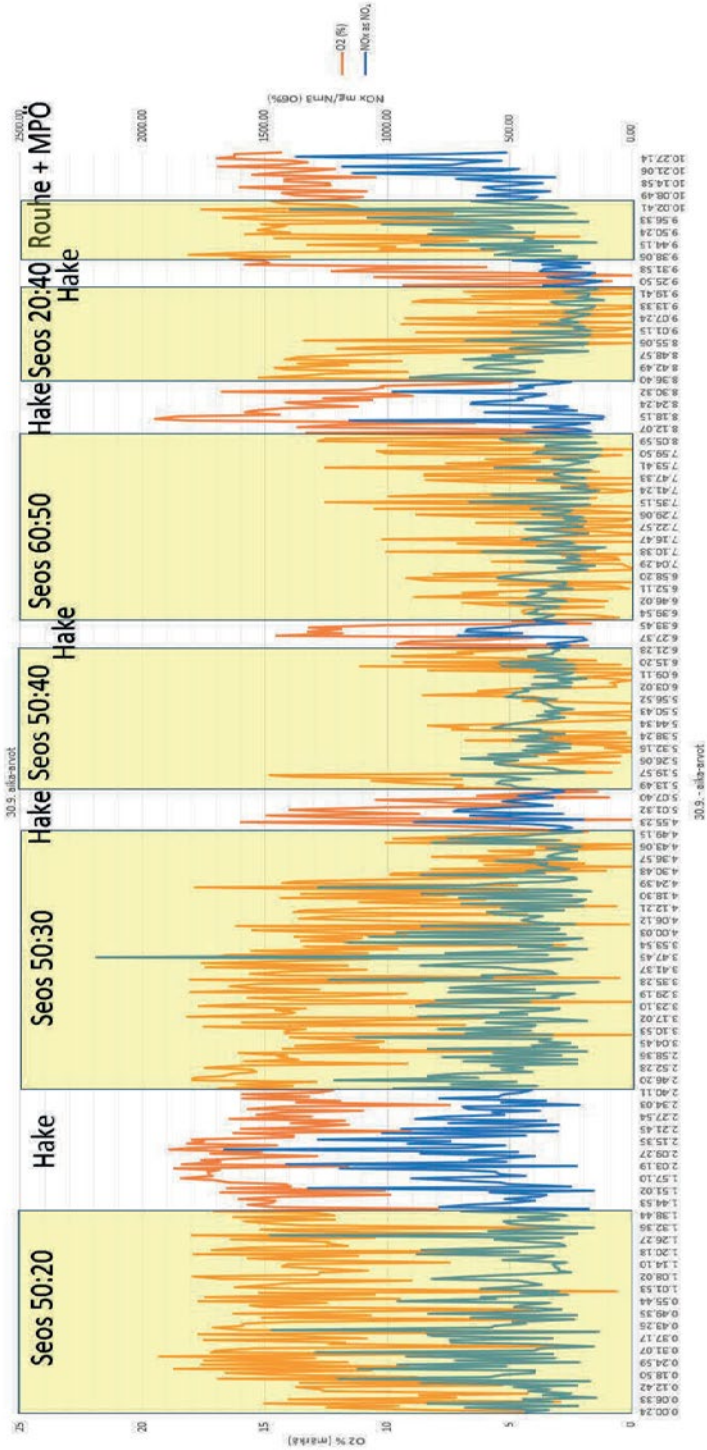
Kuva 10. 17.11.2020 - Kattilan ilmamäärät eri ilmansyöttötasoilta suhteessa polttoaineensyöttöön ajan funktiona



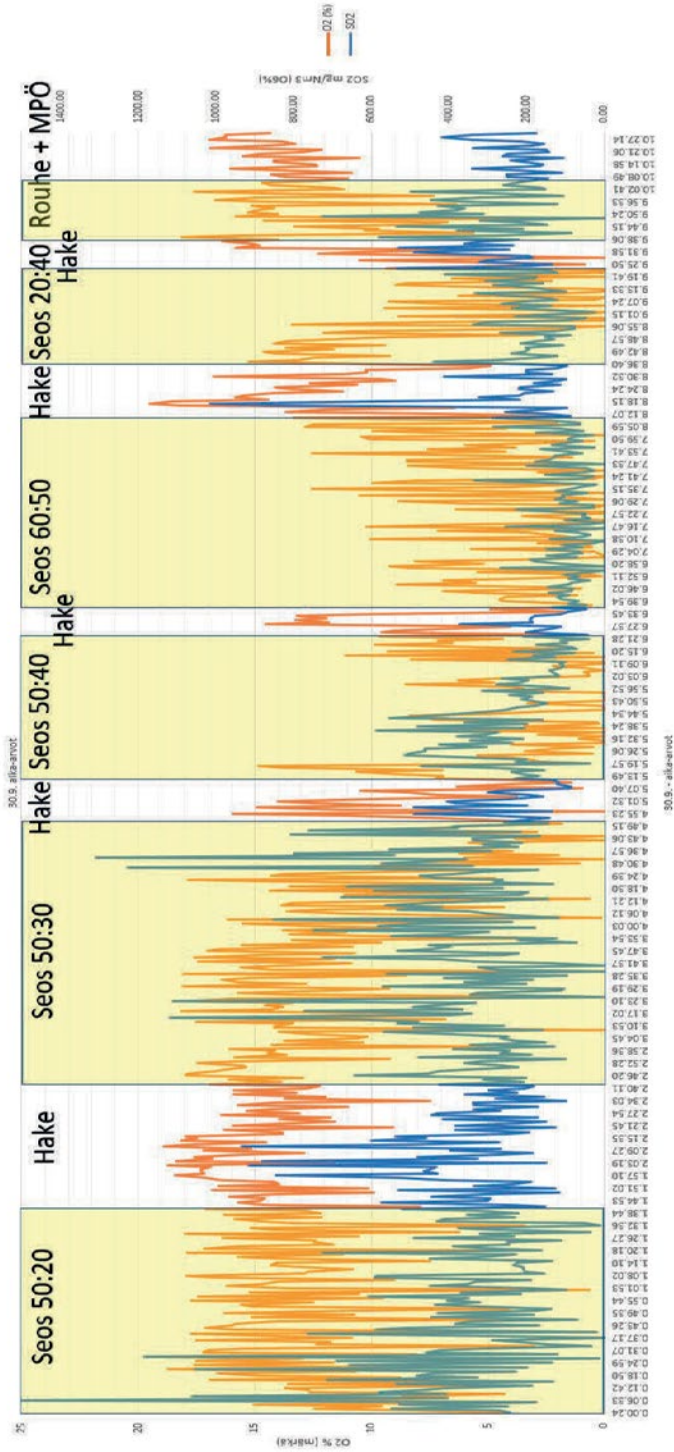
Kuva 11. 30.9.2020 – Kattilalämpötilat suhteessa polttoaineensyöttöön ajan funktiona



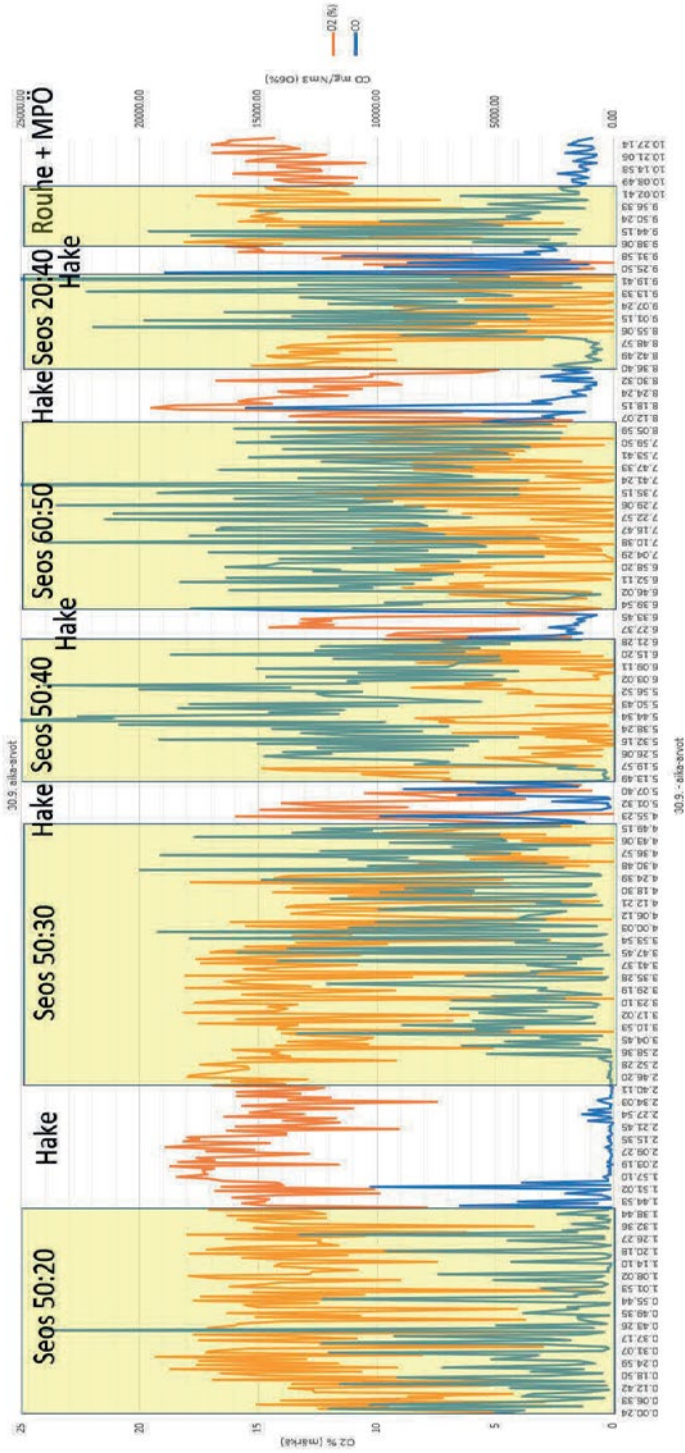
Kuva 12. 30.9.2020 – NOx:it suhteessa jäännöshapteen ajan funktiona



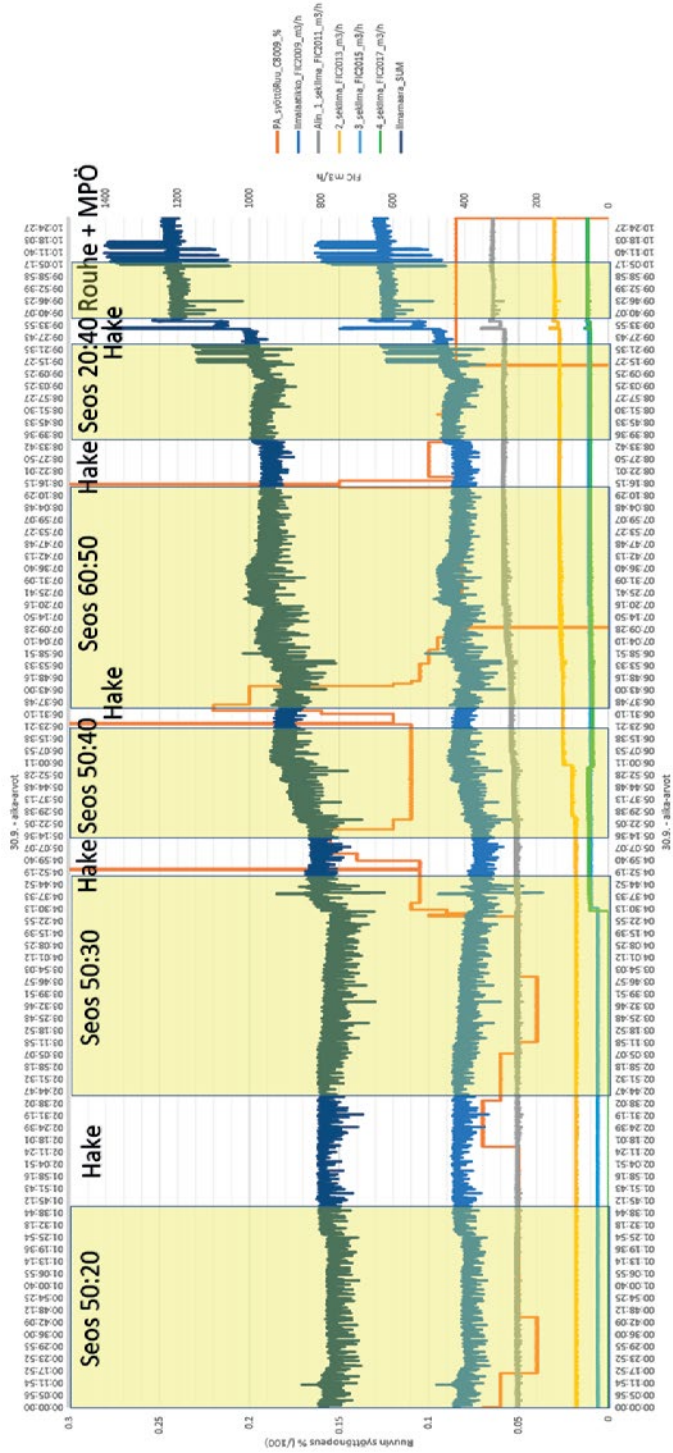
Kuva 13. 30.9.2020 – Rikkipitoisuuden suhteessa jäännöshappeen ajan funktiona



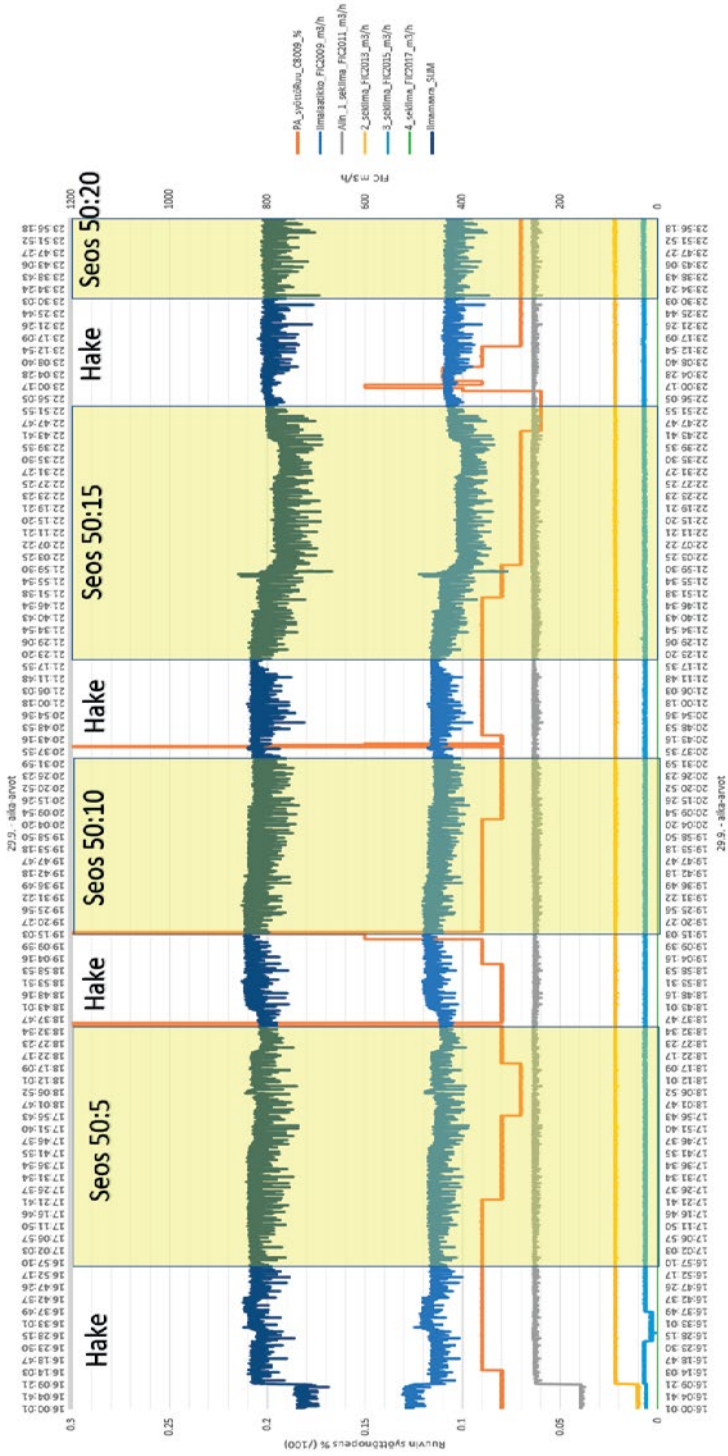
Kuva 14. 30.9.2020 – häkäpitoisuus suhteessa jäännöshapteen ajan funktiona



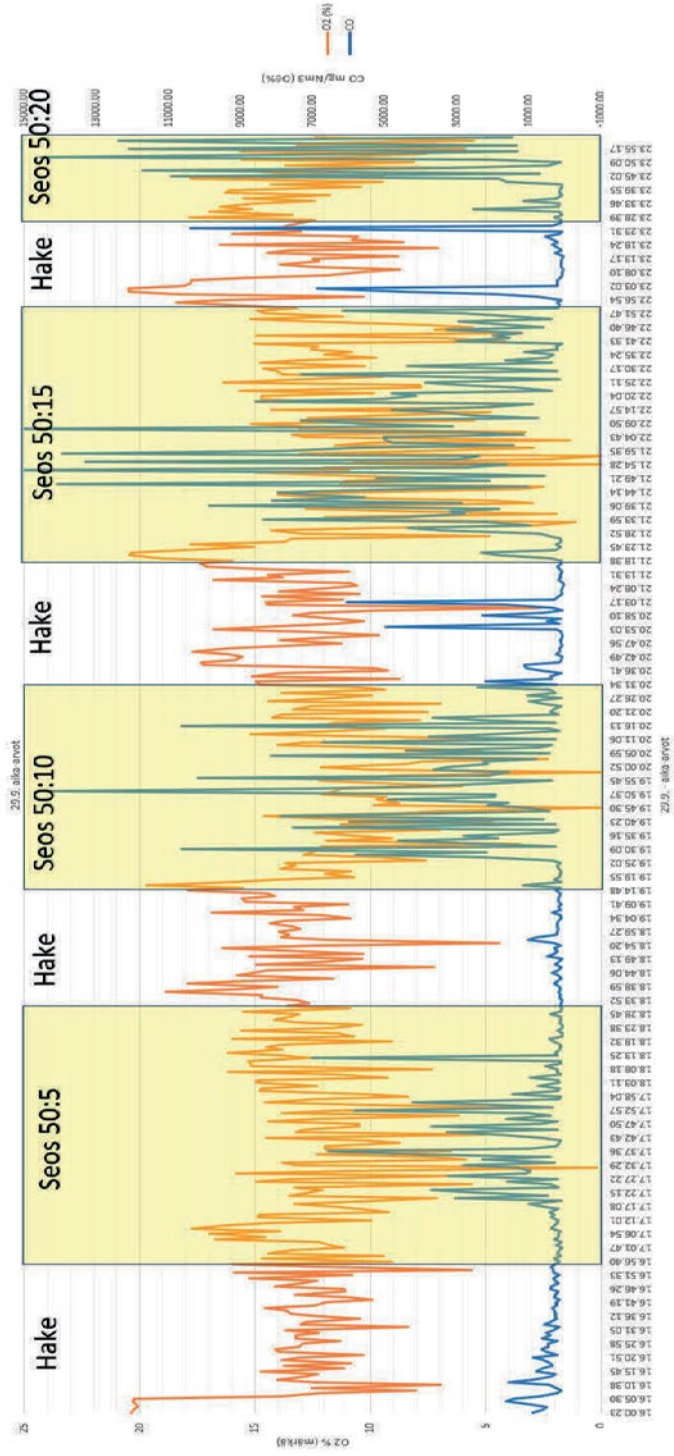
Kuva 15. 30.9.2020 - Kattilan ilmamäärät eri ilmansyöttöasoilta suhteessa polttoaineensyöttöön ajan funktiona



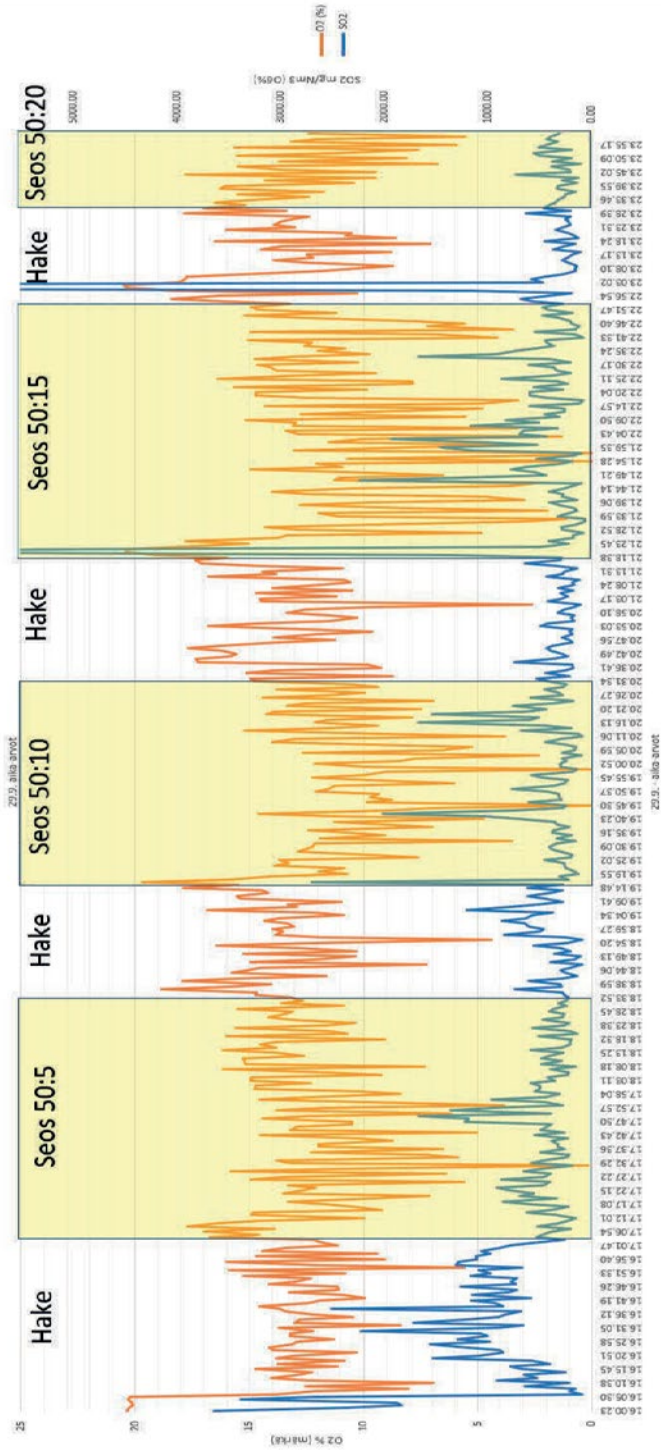
Kuva 16. 29.9.2020 - Kattilan ilmamäärät eri ilmansyöttötaasoilta suhteessa polttoaineensyöttöön ajan funktiona



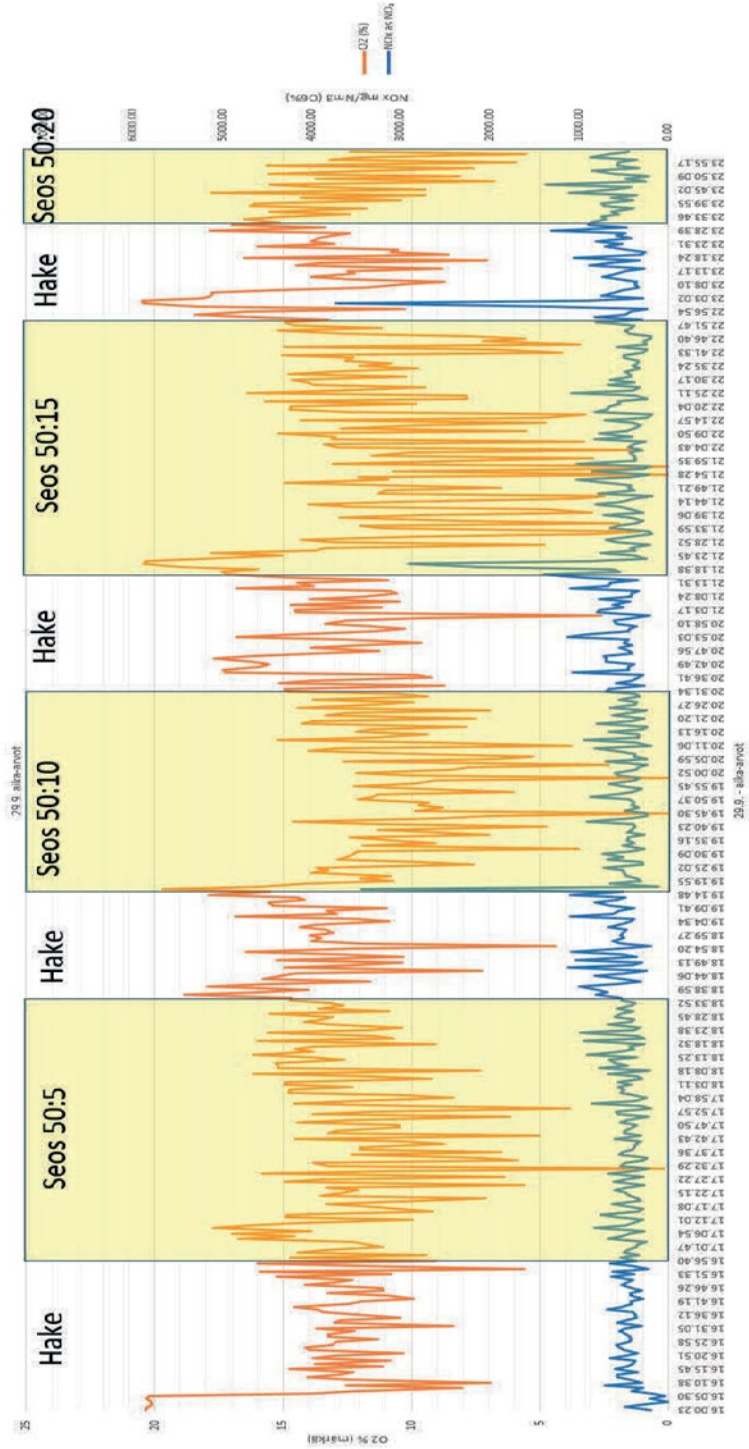
Kuva 17. 29.9.2020 – häikäpitoisuus suhteessa jäännöshapteen ajan funktiona



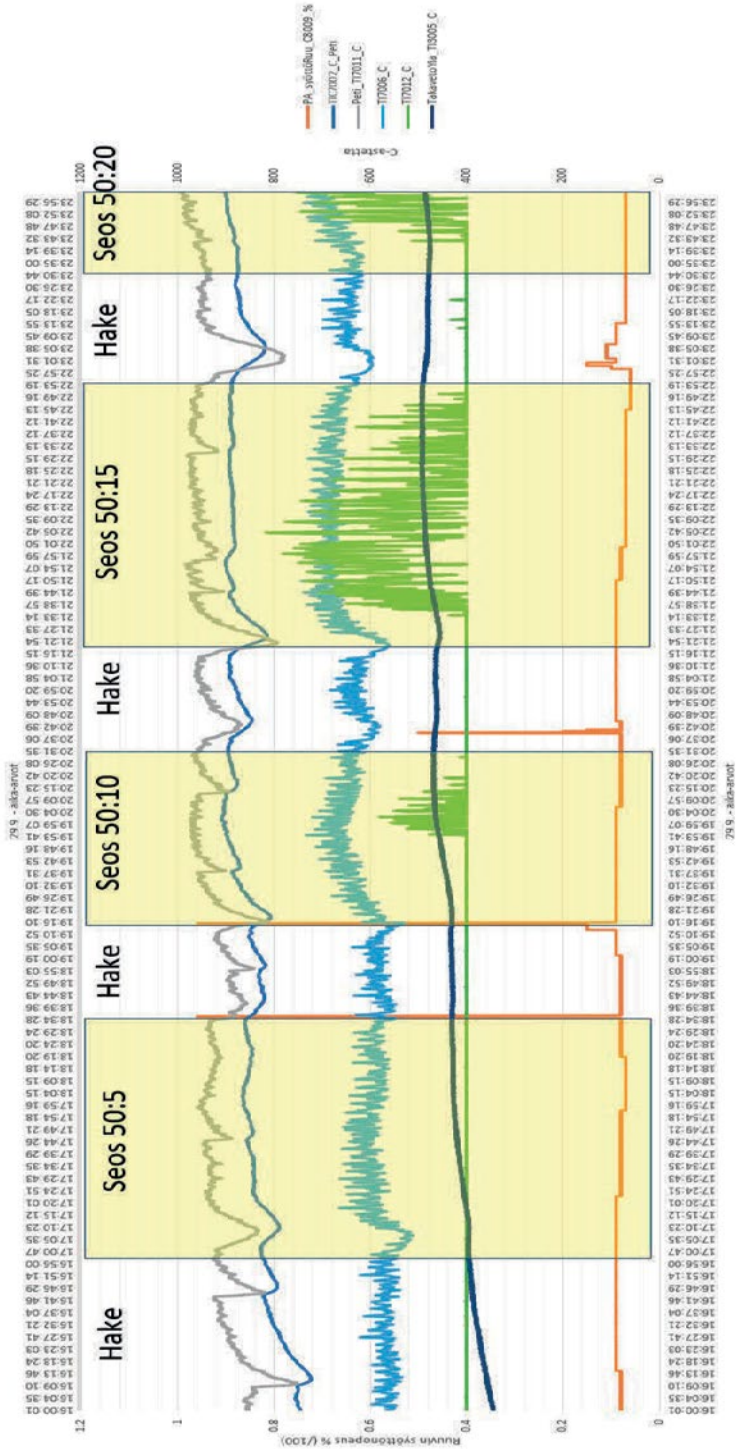
Kuva 18. 29.9.2020 – Rikkiidioksidin suhteessa jännöshappeen ajan funktiona



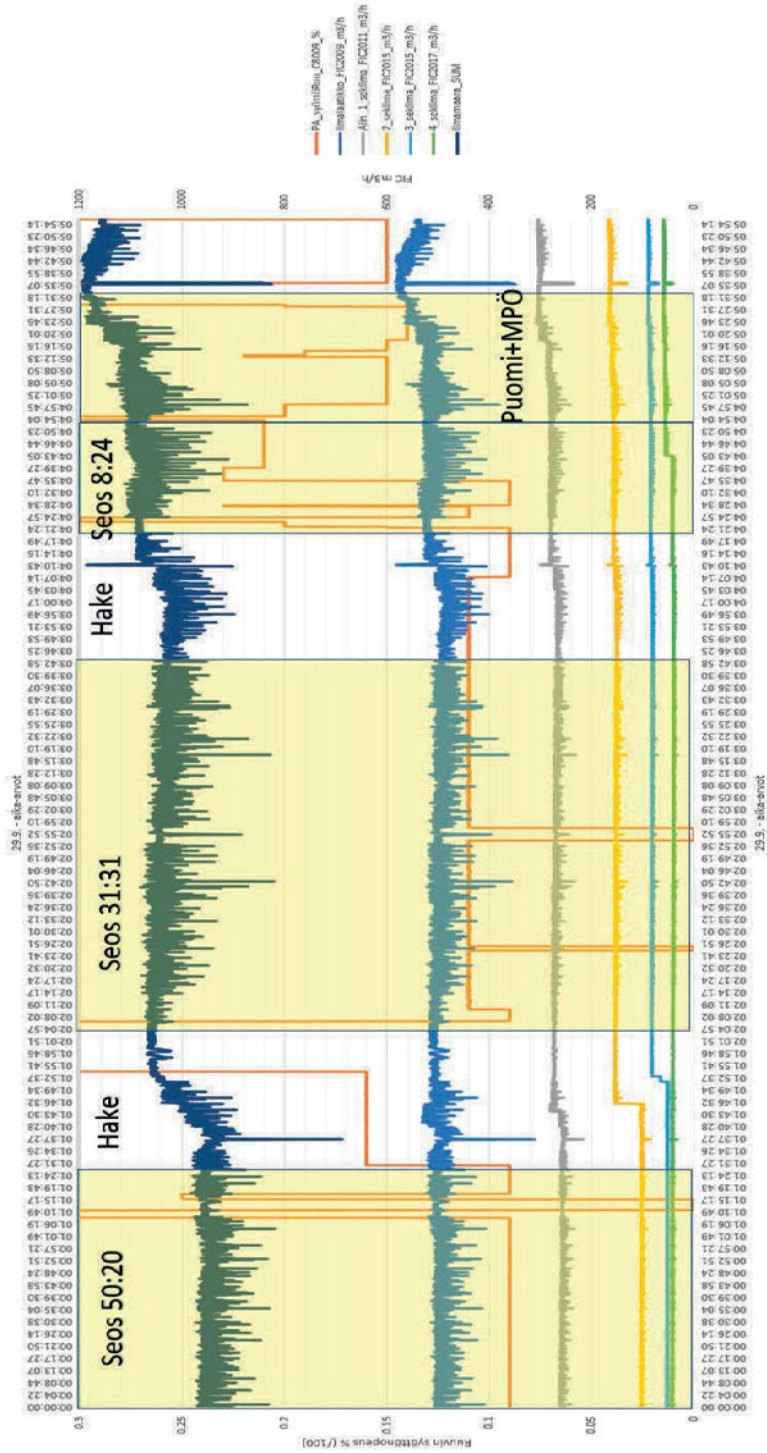
Kuva 19. 29.9.2020 – NOx:it suhteessa jäännöshappeen ajan funktiona



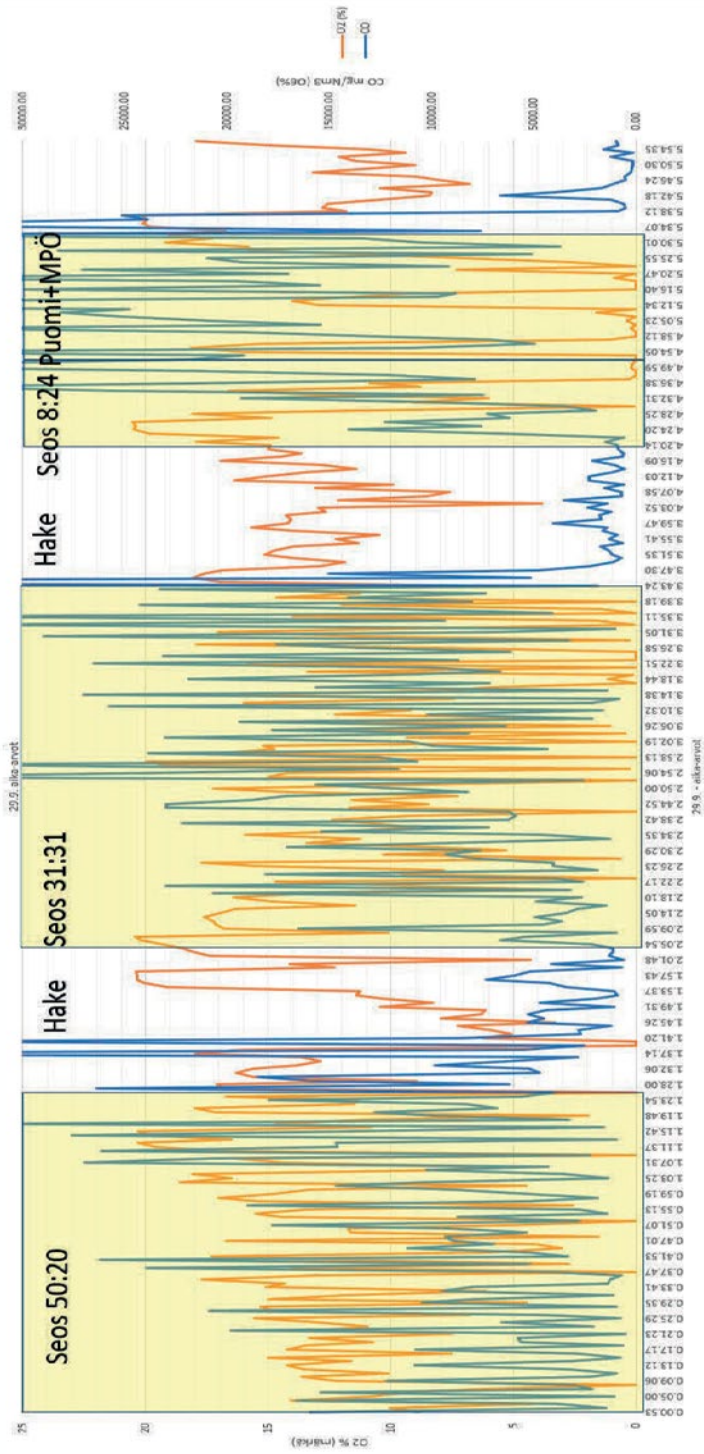
Kuva 20. 29.9.2020 – Kattilalämpötilat suhteessa polttoaineensyöttöön ajan funktiona



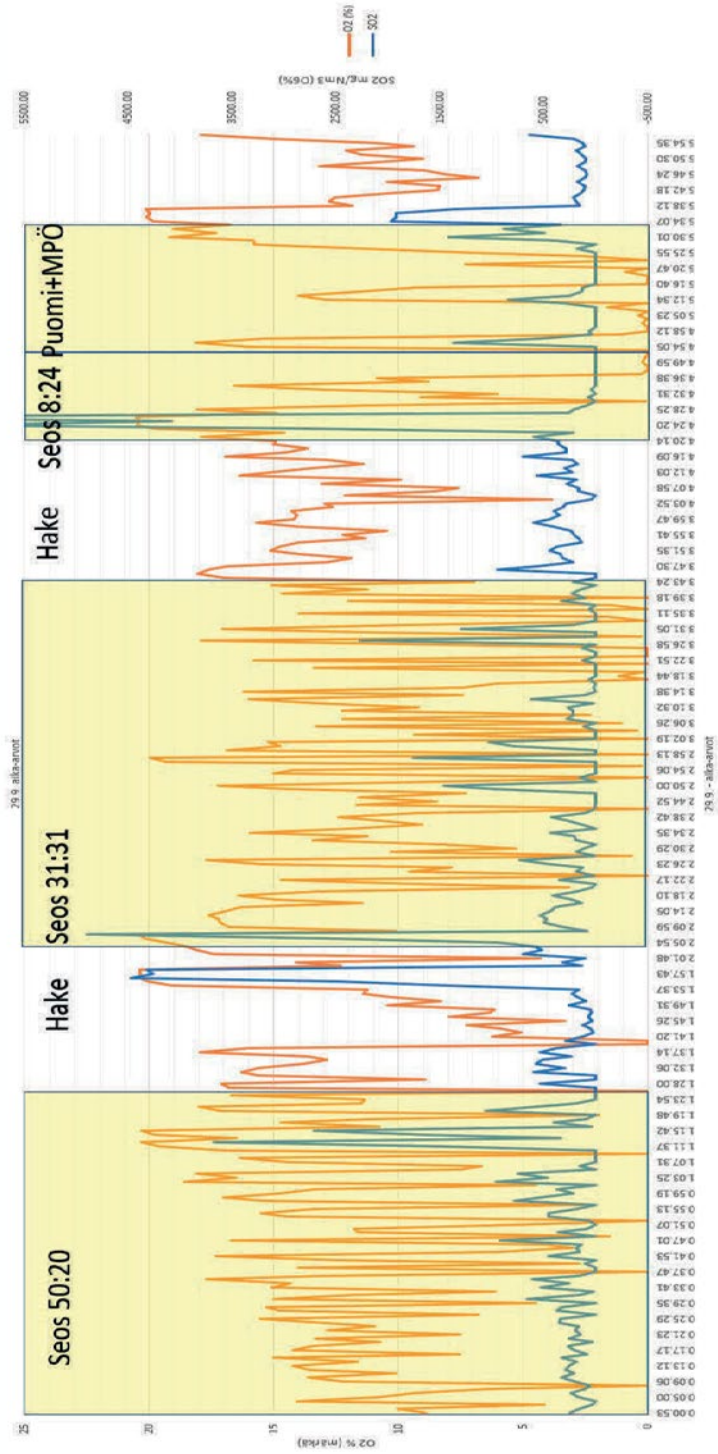
Kuva 21. 29.9.2020 aamu - Kattilan ilmamäärät eri ilmansyöttöasoilta suhteessa polttoaineensyöttöön ajan funktiona



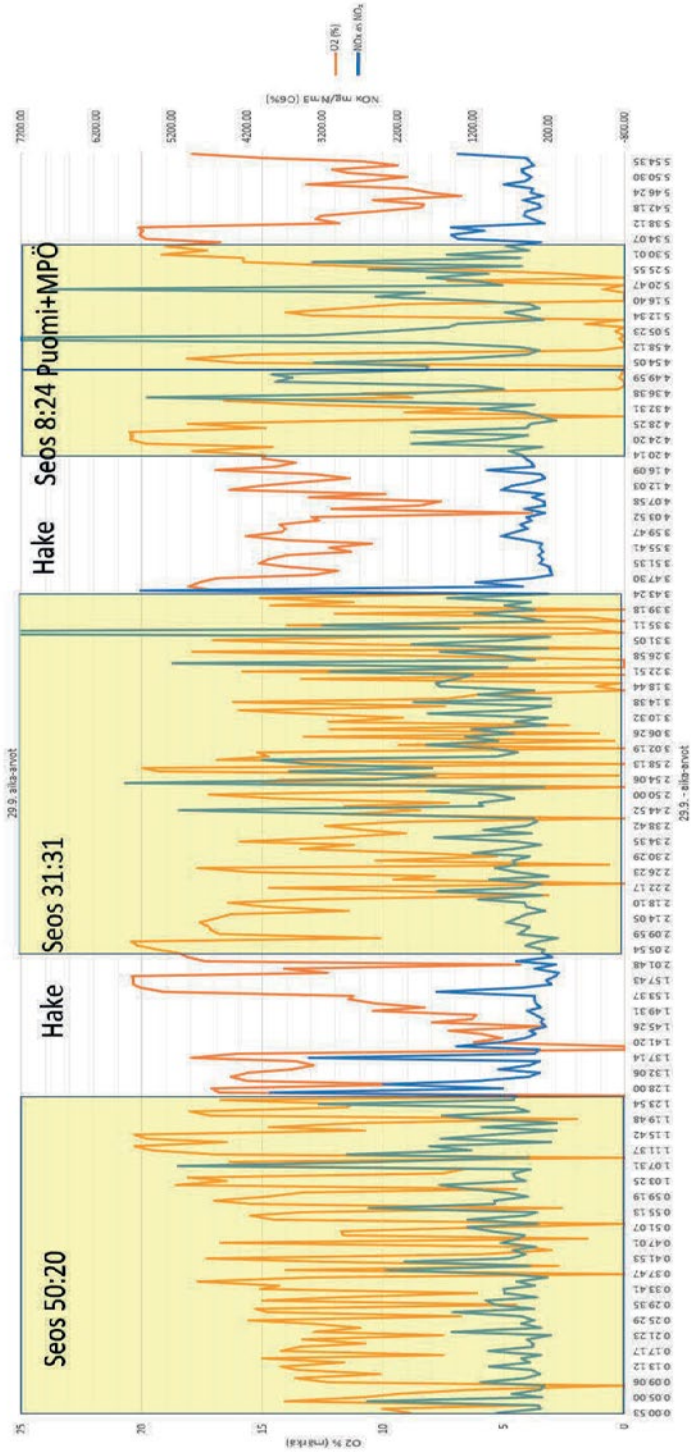
Kuva 22. 29.9.2020 aamu – häkäpitoisuus suhteessa jäänöshappeneen ajan funktiona



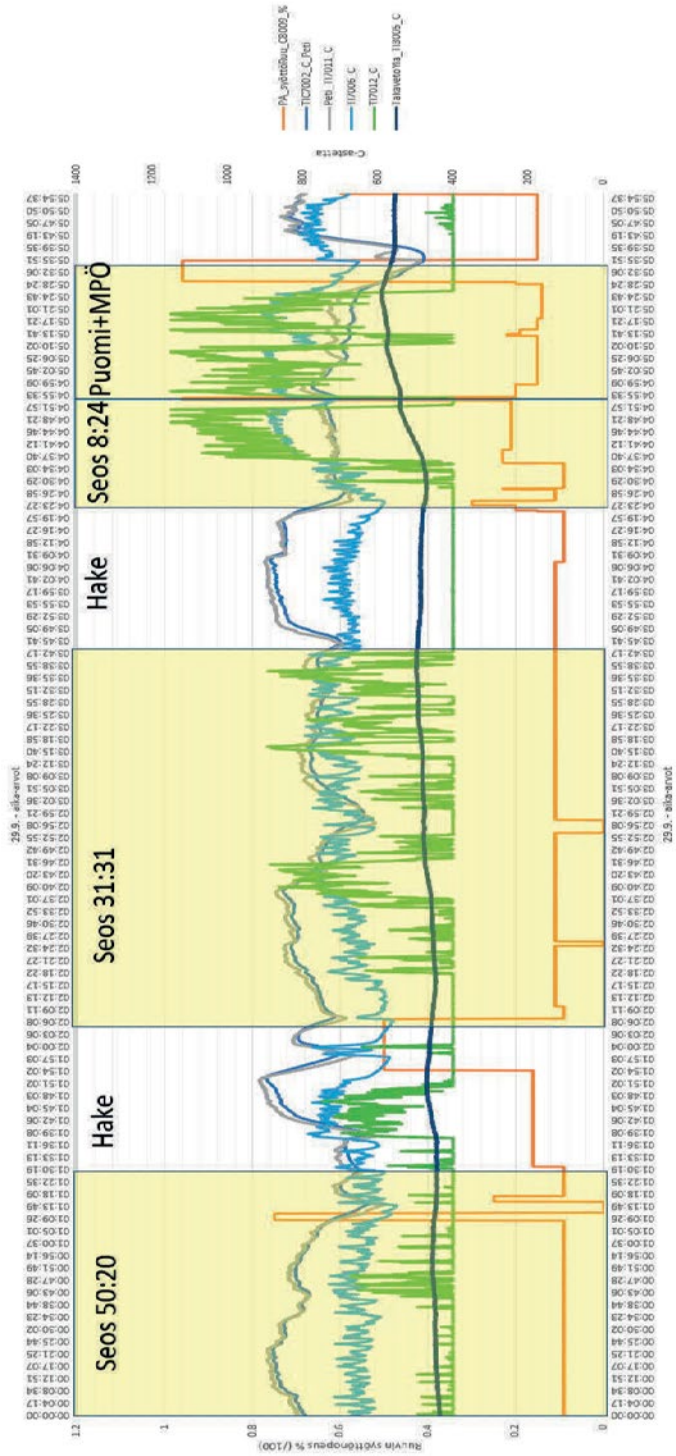
Kuva 23. 29.9.2020 aamu – Rikkidioksidi suhteessa jäännöshapteen ajan funktiona



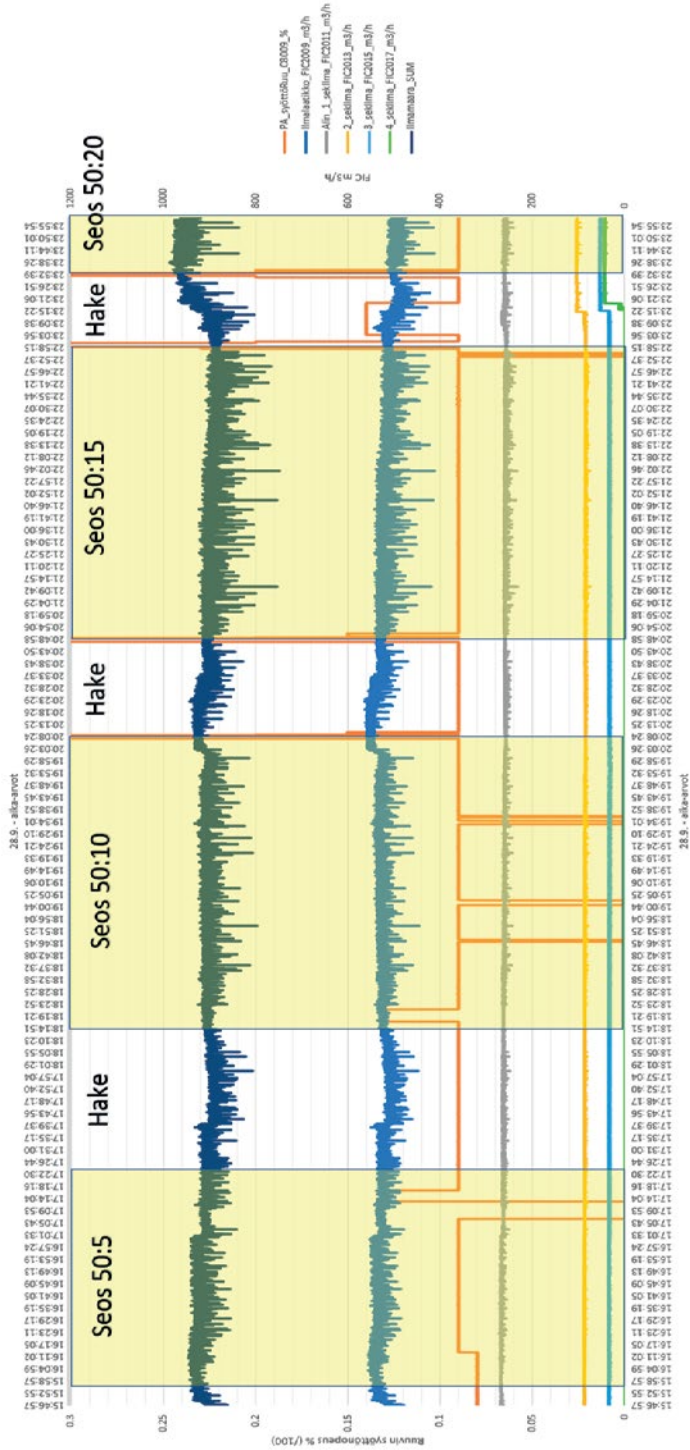
Kuva 24. 29.9.2020 aamu – NOx:it suhteessa jäännöshapteen ajan funktiona



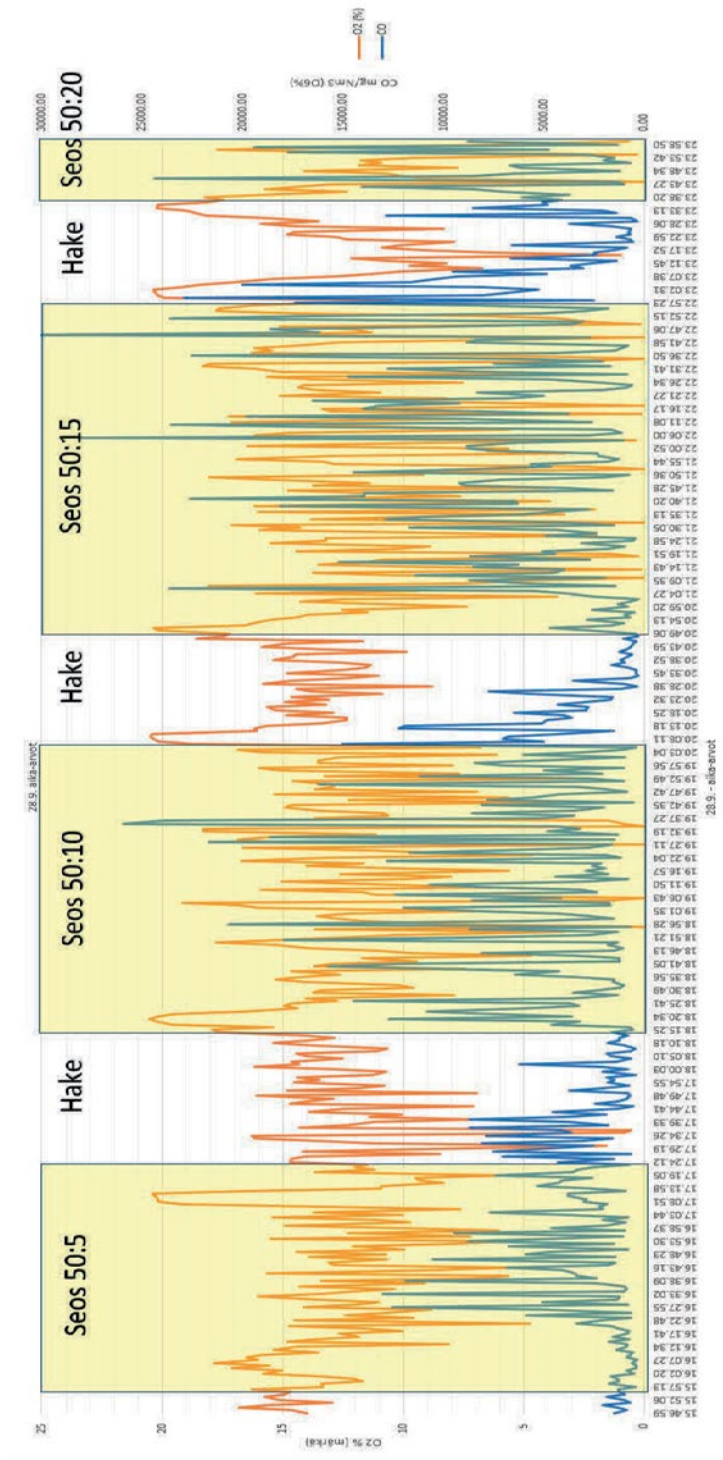
Kuva 25. 29.9.2020 aamu – Kattilalämpötilat suhteessa polttoaineensyöttöön ajan funktiona



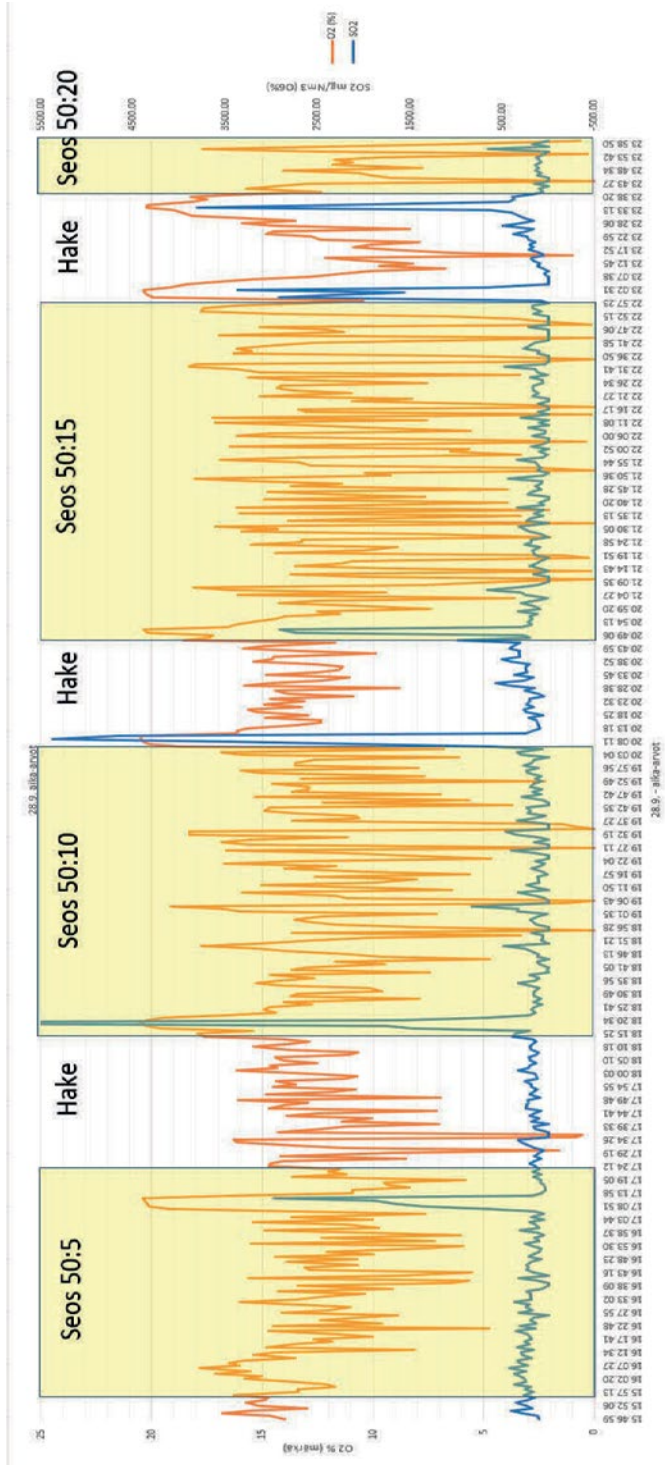
Kuva 26. 28.9.2020 - Kattilan ilmamäärät eri ilmansyöttöasoilta suhteessa polttoaineensyöttöön ajan funktiona



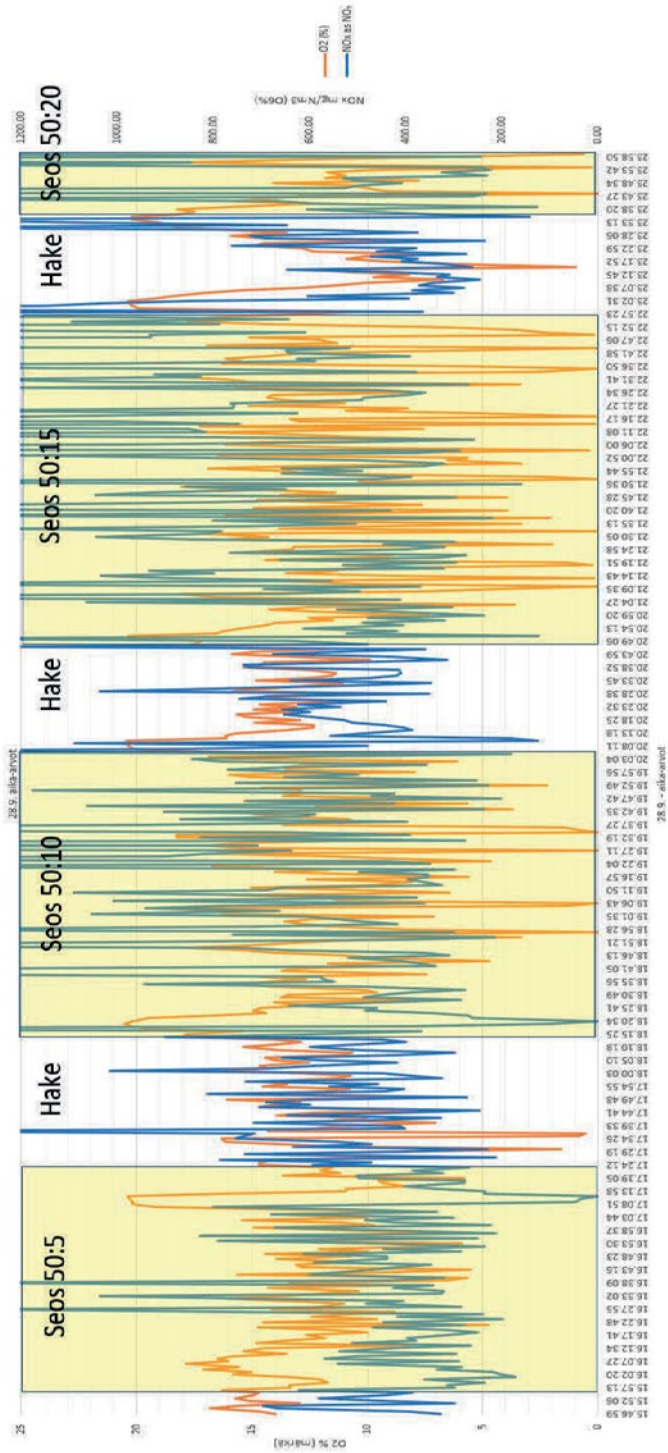
Kuva 27. 28.9.2020 – häikäpitoisuus suhteessa jäännöshapteen ajan funktiona



Kuva 28. 28.9.2020 – Rikkidioksidin suhteessa jäännöshappeen ajan funktiona



Kuva 29. 28.9.2020 – NOx:it suhteessa jännöshapteen ajan funktiona



Kuva 30. 28.9.2020 – Kattilalämpötilat suhteessa polttoaineensyöttöön ajan funktiona

