Lappeenrannan teknillinen yliopisto
Teknillinen tiedekunta. Energia- ja ympäristötekniikan osasto
Tutkimusraportti EN B-173

Lappeenranta University of Technology
Faculty of Technology. Department of Energy and Environmental Technology
Research report EN B-173

Mari Hupponen, Anna-Liisa Tanskanen, Mika Luoranen, Mika Horttanainen

Öljyvahinkojätteiden käsittely alusonnettomuuden jälkeen Kymenlaakson alueen näkökulmasta

Lappeenrannan teknillinen yliopisto
Teknillinen tiedekunta. Energia- ja ympäristötekniikan osasto
Pl 20
53851 LAPPEENRANTA

ISBN 978-952-214-520-8 (nid.)
ISBN 978-952-214-521-5 (PDF)
ISSN 1459-2630

Lappeenranta 2007

TIIVISTELMÄ

Mari Hupponen, Anna-Liisa Tanskanen, Mika Luoranen, Mika Horttanainen
Öljyvahinkojätteiden käsittely alusonnettomuuden jälkeen Kymenlaakson alueen näkökulmasta
Lappeenranta 2007
113 sivua, 26 kuvaa, 34 taulukkoa, 4 liitettä
Tutkimusraportti EN B-173
ISBN 978-952-214-520-8 (nid.)
ISBN 978-952-214-521-5 (PDF)
ISSN 1459-2630

Työn tavoitteena oli selvittää Suomenlahden rannalta merkittävän suuruisen alusöljyvahingon jälkeen kerättävän öljyisen jätteen käsittelymahdollisuudet ja -kapasiteetit sekä loppusijoitusmahdollisuudet ja -kapasiteetit Kymenlaakson alueen näkökulmasta. Tarkoituksena oli selvittää, missä jätteiden käsittely voidaan toteuttaa sekä, miten öljyisiä jätteitä voidaan esikäsitellä välivarastoinnin aikana puhdistuksen ja loppusijoituksen tehostamiseksi. Tutkimuksen kohteena oli sekä rannalta kerättävät kiinteät öljyiset ainekset että öljyinen merivesi.

Työn alussa on perehdytty jätehuoltovastuuseen, eli kenen vastuulla öljyalusonnettomuuksissa syntyvät öljyiset jätteet ovat. Työssä on esitelty lyhyesti öljyvahinkojätteille teknisesti soveltuvien käsittelymenetelmien periaatteet ja menetelmien rajoituksia käsitellä öljyvahinkojätetteitä. Työssä on myös mainittu aiemmin Suomea koskettaneiden tai maailmalla tapahtuneiden alusöljyvahinkojen jätemääriä ja tapauksissa käytettyjä jätteiden käsittelymenetelmiä.

Työ painottuu esittelemään Kymenlaakson alueen laitosten, Riihimäen Ekokem Oy Ab:n ja siirrettävien laitteistojen mahdollisuuksia käsitellä öljyisiä jätteitä. Lisäksi on esitelty öljyisen meriveden käsittelyyn soveltuvia laitoksia Kymenlaakson alueen näkökulmasta. Tietoja on kerätty puhelimitse ja sähköpostitse yritysten edustajilta vuoden 2007 aikana.

Kymenlaakson alueella voidaan polttaa voimalaitosten leijupedeissä puhtaaseen polttoaineeseen sekoitettuja öljyisiä orgaanisia aineksia ja murskautuvia puhdistustyössä käytettyjä varusteita noin 10 000 t/a, homogenoitua öljyistä orgaanista ainesta voidaan polttaa Leca-soratehtaan rumpu-uunissa noin 1 200 t/a. Alueen polttokapasiteetti kasvaa, kun työn aikana rakenteilla oleva jätteenpolttolaitos valmistuu ja jätettä voidaan polttaa laitoksen arinalla. Haihtuvilla öljy-yhdisteillä pilaantuneita maa-aineksia voidaan alipainekäsitellä, jos yhdisteet eivät ole haihtuneet jo merellä. Erityisesti öljyiset maa-ainekset voidaan käsitellä alhaisilla öljypitoisuuksilla (öljypitoisuus noin alle 1-2 %) bitumistabiloimalla, aumakompostoimalla tai pesemällä siirrettävällä pesulaitteistolla.

Kymenlaakson alueelle voidaan tuoda myös alueen ulkopuolelta siirrettäviä laitteistoja. Siirrettävät termodesorptiolaitteistot on tehty pilaantuneen maa-aineksen ensisijaiseen käsittelyyn, mutta samalla voidaan käsitellä myös muita jätejakeita, joilla on pieni partikkelikoko (alle 5-10 cm). Savaterra Oy:n siirrettävän termodesorptiolaitteiston kapasi-

teettiarvio on 100 000 t/a. Myös Niska & Nyyssönen Oy:llä on siirrettävä termodesorptiolaitteisto. Doranova Oy:n siirrettävän pesulaitteiston kapasiteettiarvio on 30 000–50 000 t/a öljyistä maa-ainesta.

Tutkimuksessa on ollut mukana myös Riihimäen Ekokem Oy Ab:n jätevoimala, jonka kapasiteettiarvio on 40 000–45 000 t/a erityisesti öljyisille orgaanisille aineksille, varusteille ja kuolleille eläimille. Riihimäen Ekokem Oy Ab:n ongelmajätelaitoksen rumpuuuneissa voidaan käsitellä arviolta 80 000–100 000 t/a öljyisiä maa-aineksia eli kiinteitä jätteitä, joiden partikkelikoko on suunnilleen alle 10 cm, ja 20 000 t/a nestemäisiä öljyisiä jätteitä. Työn loppupuolella on esitelty myös öljyisen meriveden käsittelyyn soveltuvia laitoksia ja niiden rajoituksia käsitellä kyseistä jätettä. Kyseisten laitosten kapasiteetit selviävät usein vasta onnettomuuden sattuessa. Kaikkiin annettuihin kapasiteettiarvioihin vaikuttaa merkittävästi jätteen koostumus.

Raportin lopussa on esitelty alustava toimintasuunnitelma öljyvahinkojätteen käsittelemiseksi. Suunnitelmaan sisältyvät eri jätejakeille laaditut kaaviot, joista voi nähdä muun muassa eri jätekoostumuksille teknisesti soveltuvat käsittelymenetelmät ja käsittelymenetelmiä suorittavat yritykset. Öljyalusonnettomuuden sattuessa soveltuviin yrityksiin tulee ottaa yhteyttä ja selvittää kyseisellä hetkellä vapaana oleva käsittelykapasiteetti. Raportissa on myös esitelty käsittelykustannuksiin vaikuttavia tekijöitä ja arvioitu aiheutuvia kuljetuskustannuksia.

Saadut tutkimustulokset ovat hyödynnettävissä erityisesti Kymenlaakson alueella. Tiedot käsittelymenetelmistä ja niiden rajoitteista ovat hyödynnettävissä valtakunnallisesti.

Hakusanat: Alusonnettomuus, jätehuoltovastuu, käsittelykustannus, käsittelymenetelmä, öljyisen jätteen käsittely, öljyisen veden käsittely, öljyonnettomuus, öljyvahinkojäte

ABSTRACT

Mari Hupponen, Anna-Liisa Tanskanen, Mika Luoranen, Mika Horttanainen
Oil spill waste treatment after a ship accident from the point of view of the Kymenlaakso region
Lappeenranta 2007
113 pages, 26 figures, 34 tables, 4 appendices
Research report EN B-173
ISBN 978-952-214-520-8 (paperback)
ISBN 978-952-214-521-5 (PDF)
ISSN 1459-2630

The aim of the study was to ascertain the treatment methods, disposal possibilities and capacities from the point of view of the Kymenlaakso region for oily waste that is collected from the shoreline after a large oil ship accident in the Gulf of Finland. The aim was to establish where the waste could be handled and how the oil spill waste could be processed during intermediate storage to make cleaning and disposal more effective. The focus of the study was on both solid oily waste from the shoreline and oily sea water.

The beginning of the study focuses on waste disposal responsibility, i.e. whose responsibility the oily waste from a ship accident is. The principles of the technically suitable treatment methods of oil spill waste and limitations of the methods in handling the waste are presented briefly in the study. The volume of waste and the treatment methods applied in previous oil ship accidents that have influenced Finland or happened in the world are also mentioned in the study.

The study introduces companies in the Kymenlaakso region, Ekokem Oy Ab in Riihimäki and mobile treatment plants' possibilities to treat oily waste. Companies that are able to treat oily seawater are also introduced in the study from the point of view of the Kymenlaakso region. The information was collected by telephone and email from the companies' employees in the year 2007.

In the Kymenlaakso region, approximately 10 000 t of oily organic matter and crushable equipment used in cleaning can be burned mixed with normal solid fuel in the fluidized bed furnaces of regional power plants annually. Approximately 1 200 t of homogenized oily organic matter can be burned annually in the rotary kiln of a Leca factory. The region's burning capacity will increase when the municipal solid waste incineration plant that was under construction during the study is ready and the waste can be burned on its grate. Soils polluted with vaporizable compounds can be treated with soil vapour extraction if the compounds have not already evaporated at sea. Especially oily soils with low oil contents (oil content approximately below 1-2%) can be treated by stabilization with bitumen, windrow composting or washing with a mobile washing system.

Mobile treatment plants can be transported to Kymenlaakso also from outside the region. Mobile thermal desorption plants have been designed for primary treatment of polluted soils, but also other waste with a small particle size (below 5-10 cm) can be treated simultaneously. The estimated capacity of the mobile desorption plant of

Savaterra Oy is 100 000 t/a. Niska & Nyyssönen Oy also has a mobile thermal desorption plant. The estimated capacity of the mobile washing system of Doranova Oy is 30 000–50 000 t/a for oily soils.

The incineration plant of Ekokem Oy Ab in Riihimäki was also taken into the study. The estimated capacity of the plant is 40 000 t/a especially for oily organic matters, equipment and animal remains. The rotary kilns of the hazardous waste treatment plant of Ekokem Oy Ab in Riihimäki can treat approximately 80 000–100 000 t/a of oily soils i.e. solid waste with a particle size approximately below 10 cm, and 20 000 t/a of liquid oily waste. The end of the study also presents companies that are suitable for treating oily seawater and discusses the limitations of companies in handling such waste. The estimated capacity of those companies often becomes clear only when an accident occurs. All of the estimated capacities are influenced significantly by the composition of the waste.

Finally, the study introduces a preliminary plan of action to process oil spill waste. The plan includes schemes for different waste fractions. The schemes present for example technically suitable treatment methods for different waste compositions and the companies that use those treatment methods. When an oil ship accident takes place, suitable companies must be contacted and capacities vacant at that time must be determined. The study also introduces elements that effect treatment costs and estimated future transportation costs.

The results can be applied especially in the Kymenlaakso region. Information about the treatment methods and the limitations of the methods can be utilised at a national level.

Keywords: Ship accident, waste management responsibility, treatment cost, treatment method, oily waste treatment, oily water treatment, oil accident, oil spill waste

ALKUSANAT

Raportti on laadittu Lappeenrannan teknillisen yliopiston ”Öljyvahinkojätteiden välivarastointi ja käsittely alusonnettomuuden jälkeen” eli OSWAT (Oil Spill Waste Treatment) -hankkeeseen, joka on toteutettu vuosina 2006–2007. Hankkeen vastuullisena johtajana on toiminut professori Mika Horttanainen. Hankkeen päätutkijana on ollut DI Mari Hupponen. DI Mika Luoranen on tukenut tutkimusta ja ollut mukana muodostamassa toimintamallia. Hankkeeseen sisältyy selvitys lainsäädännöllisten ja hallinnollisten menettelyjen epäselvyyksistä käsiteltäessä öljyvahinkojätettä. Kyseinen selvitys on julkaistu erillisenä raporttina ja sen tekemisestä on vastannut MMM Anna-Liisa Tanskanen (Joensuun yliopisto), joka on lisännyt myös tähän raporttiin oleellisia kohtia. Mari Hupponen on myös laatinut hankkeen aikana diplomityön ”Öljyvahinkojätteiden käsittely alusonnettomuuden jälkeen Kymenlaakson alueella”, joka on julkaistu erillisenä raporttina.

OSWAT-hankkeen ohjausryhmään ovat kuuluneet Joensuun yliopisto, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, Kotka-Hamina seudun seutuvaliokunta, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, Kymenlaakson Jäte Oy, Kymenlaakson pelastuslaitos sekä Meriturvallisuuden ja -liikenteen tutkimusyhdistys (Merikotka ry). Lappeenrannan teknillisen yliopiston edustajat kiittävät ohjausryhmää hyvin sujuneesta yhteistyöstä.

Hankkeen rahoituksesta on vastannut Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, jonka rahoitus on jakautunut kansalliseen ja EU-rahoitukseen, sekä Kotka-Hamina seudun seutuvaliokunta. Ilman rahoitusta tärkeäksi koettu hanke ei olisi nähnyt päivänvaloa. Kiitos!

Hankkeen aikana on kerätty tietoa useiden yritysten edustajilta, jotka ovat ansainneet erityisen suuren kiitoksen, mahdollistaessaan tutkimuksen menestyksellisen toteutuksen.

Lappeenranta 19.12.2007

Mari Hupponen

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO ... 8
1.1 Tutkimushankkeen tausta ... 9
1.2 Tutkimuksen tavoite ja toteutus ... 10
2 VASTUU ÖLJYALUSONNETTOMUUKSISSA SYNTYVISTÄ JÄTTEISTÄ .. 12
2.1 Öljyvahinkojen torjuntavastuu ... 12
2.2 Jätehuoltovastuu ... 13
3 ÖLJYVAHINKOJÄTTEIDEN KÄSITTELYMENETELMÄT ... 15
3.1 Luontainen biohajoaminen ... 17
3.2 Fytoremediaatio ... 17
3.3 Bioremediaatio ... 17
3.3.1 Auma- ja allaskompostointi ... 18
3.3.2 Ag-bag kompostointimenetelmä ... 18
3.3.3 Reaktorikompostointi ... 19
3.3.4 Peltokäsittely ... 19
3.4 Pesu ... 20
3.5 Terminen käsittely ... 20
3.5.1 Avopoltto ... 20
3.5.2 Poltto voimalaitoksella leijupetikattilassa ... 21
3.5.3 Poltto jätteenpolttolaitoksella arinakattilassa ... 21
3.5.4 Termodesorptioon perustuva käsittely rumpu-uunissa ... 22
3.6 Stabilointi ja kiinteytys ... 23
3.7 Eristys ... 23
3.8 Huokoskaasukäsittely - Alipainekäsittely ... 24
3.9 Kuivatus välivarastoinnin yhteydessä ... 24
3.10 Kaatopaikkakäsittely ... 24
3.11 Käsittelymenetelmien soveltuvuus öljyvahinkojätteelle ... 25
4 ÖLJYVAHINKOJÄTTEET JA NIIDEN KÄSITTELY AIEMMISSA ÖLJYONNETTOMUUKSISSA ... 26
5 ÖLJYVAHINKOJÄTTEIDEN KÄSITTELYMAHDOLLISUUDET KYMENLAAKSON ALUEELLA ... 28
5.1 Polttolaitokset ... 29
5.1.1 Kotkan Energia Oy:n Hovinsaaren voimalaitos - Kotka ... 30
5.1.2 Kotkan Energia Oy:n Korkeakosken jätteenpolttolaitos - Kotka ... 31
5.1.3 Kymin Voima Oy:n Kuusankosken voimalaitos - Kuusankoski ... 32
5.1.4 Maxit Oy Ab:n Leca-soratehdas - Kuusankoski ... 33
5.1.5 Stora Enso Publication Papers Oy Ltd:n Anjalan tehtaat - Anjalankoski ... 34
5.1.6 Vamy Oy:n Myllykosken voimalaitos - Anjalankoski ... 36
5.2 Kymenlaakson Jäte Oy - Anjalankoski ... 37
5.3 Ekokem-Palvelu Oy - Anjalankoski ... 38
5.3.1 Alipainekäsittely ... 39
5.3.2 Kompostointi ... 40
5.3.3 Bitumistabilointi ... 41
5.3.4 Siirrettävä pesulaitteisto ... 42
5.4 JT-Ympäristörakentaminen Oy - Anjalankoski ... 43
5.5 Salvor Oy (L&T) - Kotka ... 44
5.5.1 Alipainekäsittely ... 44

5.5.2 Siirrettävä stabilointilaitteisto ... 45
5.5.3 Siirrettävä pesulaitteisto ... 46
5.6 Kaatopaikat ... 47
5.6.1 Ekokem-Palvelu Oy - Anjalankoski ... 47
5.6.2 Karhulan teollisuuskaatopaikka - Kotka ... 48
5.6.3 Kymenlaakson Jäte Oy - Anjalankoski ... 48
5.6.4 Salvor Oy (L&T) - Kotka ... 48
6 MUUT ÖLJYVAHINKOJÄTTEIDEN KÄSITTELYMAHDOLLISUUDET ... 49
6.1 Savaterra Oy - siirrettävä termodesorptiolaitteisto ... 50
6.2 Niska & Nyyssönen Oy - siirrettävä termodesorptiolaitteisto ... 53
6.3 Doranova Oy - siirrettävä maanpesujärjestelmä ... 55
6.4 Ekokem Oy Ab:n jätevoimala - Riihimäki ... 58
6.5 Ekokem Oy Ab:n ongelmajätelaitoksen rumpu-uunit - Riihimäki ... 60
7 ÖLJYISEN MERIVEDEN KÄSITTELYMAHDOLLISUUDET ... 62
7.1 Ekokem-Palvelu Oy & Ekokem Oy Ab - Anjalankoski & Riihimäki ... 63
7.2 Lassila & Tikanoja Oyj - Lahti ... 64
7.3 L&T Recoil Oy - Hamina ... 66
7.4 Neste Oil Oyj - Porvoo ... 67
7.5 Oy Phoenix Collector Ltd - Hamina ... 69
8 ALUSTAVA TOIMINTASUUNNITELMA ÖLJYVAHINKOJÄTTEEN KÄSITTELEMISEKSI ... 70
8.1 Eri jätejakeiden käsittelyvaihtoehdot ... 72
8.1.1 Öljyisen maa-aineksen käsittely ... 73
8.1.2 Öljyisten varusteiden ja orgaanisten ainesten käsittely ... 76
8.1.3 Kuolleiden eläinten käsittely ... 78
8.1.4 Öljyisen meriveden käsittely ... 80
8.1.5 Öljyisen sekajätteen käsittely ... 83
8.2 Öljyvahinkojätteiden käsittelystä aiheutuvia kustannuksia ... 84
8.2.1 Öljyvahinkojätteiden käsittelykustannukset ... 84
8.2.2 Öljyvahinkojätteiden kuljetuskustannukset ... 85
9 JATKOTUTKIMUSTARPEITA ... 87
10 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET ... 88
LÄHTEET ... 99

KUVALUETTELO

Kuva 1. Kymenlaakson alue ... 10
Kuva 2. Yli 700 tonnin öljyonnettomuuksia vuosina 1970–2005 ... 26
Kuva 3. Öljyvahinkojätteen käsittelyyn soveltuvien käsittelylaitosten sijainnit Kymenlaakson alueella ... 29
Kuva 4. Kymenlaakson alueen kaatopaikat, joille voidaan ottaa vastaan öljyisiä jätteitä 47
Kuva 5. Savaterra Oy:n termodesorptiolaitteisto ... 50
Kuva 6. Savaterra Oy:n termodesorptiolaitteisto ... 50
Kuva 7. Savaterra Oy:n termodesorptiolaitteiston yksiköt korkean lämpötilan termisessä desorptiolaitoskokoonpanossa ... 51
Kuva 8. Niska & Nyyssönen Oy:n siirrettävä termodesorptiolaitteisto ... 53
Kuva 9. Doranova Oy:n maanpesujärjestelmä ... 55
Kuva 10. Doranova Oy:n maanpesujärjestelmä ... 55
Kuva 11. Doranova Oy:n maanpesujärjestelmän yksiköt ... 56
Kuva 12. Havainnekuva jätevoimalasta ... 58
Kuva 13. Ekokem Oy Ab:n korkealämpötilauuni (polttolinja 1) ... 60
Kuva 14. Öljyisten vesien käsittelyyn soveltuvien käsittelylaitosten sijainnit ... 62
Kuva 15. Ekokem Oy Ab:n haihdutusprosessi ... 63
Kuva 16. Yksinkertaistettu prosessikaavio L&T Recoil Oy:n käytetyn voiteluöljyn regenerointilaitoksesta ... 66
Kuva 17. Neste Oil Oyj:n Porvoon öljynjalostamon jätevesilaitos ... 67
Kuva 18. Alustava toimintasuunnitelma öljyvahinkojätteen käsittelemiseksi ... 70
Kuva 19. Eri jätejakeiden käsittelyvaihtoehtoja selventävien kuvien palkkien selitykset 73
Kuva 20. Öljyisen maa-aineksen käsittelyvaihtoehdot ... 75
Kuva 21. Öljyisten varusteiden ja orgaanisten ainesten käsittelyvaihtoehdot ... 77
Kuva 22. Öljyisten orgaanisten ainesten käsittelyvaihtoehdot ... 78
Kuva 23. Kuolleiden eläinten käsittelyvaihtoehdot ... 79
Kuva 24. Öljyisen meriveden käsittelyvaihtoehdot ... 82
Kuva 25. Öljyisen sekajätteen käsittelyvaihtoehdot ... 83
Kuva 26. Öljyvahinkojätteen mahdolliset käsittelypaikat Kymenlaakson alueella ja alueen lähiseudulla sekä etäisyydet Kymenlaakson rannikkokunnista käsittelypaikoille ... 86

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. SAMASE -raja-arvot 15
Taulukko 2. Maaperän öljypitoisuuksien kynnys- ja ohjearvot 16
Taulukko 3. Öljyvahinkojätteille teknisesti soveltuvia käsittelymenetelmiä 25
Taulukko 4. Öljyonnettomuuksien seurauksena aiheutuneita öljyvahinkojätemääriä ja käytettyjä jätteiden käsittelymenetelmiä 27
Taulukko 5. Öljyvahinkojätteen polttaminen Kotkan Energia Oy:n Hovinsaaren voimalaitoksella 30
Taulukko 6. Öljyvahinkojätteen polttaminen Kotkan Energia Oy:n Korkeakosken jätteenpolttolaitoksella 31
Taulukko 7. Öljyvahinkojätteen polttaminen Kymin Voima Oy:n Kuusankosken voimalaitoksella 32
Taulukko 8. Öljyvahinkojätteen polttaminen Maxit Oy Ab:n Leca-soratehtaalla Kuusankoskella 33
Taulukko 9. Öljyvahinkojätteen polttaminen Stora Enso Publication Papers Oy Ltd:n Anjalan tehtailla 34
Taulukko 10. Öljyvahinkojätteen polttaminen Vamy Oy:n Myllykosken voimalaitoksella 36
Taulukko 11. Öljyvahinkojätteen kompostointi Kymenlaakson Jäte Oy:llä 37
Taulukko 12. Öljyvahinkojätteen alipainekäsittely Anjalankosken Ekokem-Palvelu Oy:llä 39
Taulukko 13. Öljyvahinkojätteen kompostointi Anjalankosken Ekokem-Palvelu Oy:llä 40
Taulukko 14. Öljyvahinkojätteen bitumistabilointi Ekokem-Palvelu Oy:n siirrettävällä sekoitusasemalla 41
Taulukko 15. Öljyvahinkojätteen pesu Ekokem-Palvelu Oy:n toimesta siirrettävällä pesulaitteistolla 42
Taulukko 16. Öljyvahinkojätteen alipainekäsittely Salvor Oy:llä 44
Taulukko 17. Öljyvahinkojätteen stabilointi Salvor Oy:n siirrettävällä stabilointilaitteistolla 45
Taulukko 18. Öljyvahinkojätteen pesu Salvor Oy:n siirrettävällä pesulaitteistolla 46
Taulukko 19. Öljyvahinkojätteen polttaminen Savaterra Oy:n siirrettävällä termodesorptiolaitteistolla 51
Taulukko 20. Öljyvahinkojätteen polttaminen Niska & Nyyssönen Oy:n siirrettävällä termodesorptiolaitteistolla 53
Taulukko 21. Öljyvahinkojätteen pesu Doranova Oy:n siirrettävällä maanpesujärjestelmällä 56
Taulukko 22. Öljyvahinkojätteen polttaminen Ekokem Oy Ab:n jätevoimalassa 58
Taulukko 23. Öljyvahinkojätteen terminen käsittely Ekokem Oy Ab:n ongelmajätelaitoksella 60
Taulukko 24. Öljyisen meriveden käsittely Ekokem-Palvelu Oy:n Anjalankosken käsittelykeskuksessa 63
Taulukko 25. Öljyisen meriveden käsittely L&T Oyj:n Lahden ongelmajätteiden käsittelylaitoksella 65
Taulukko 26. Jäteöljyn käsittely L&T Recoil Oy:n regenerointilaitoksella 66
Taulukko 27. Öljyisen meriveden käsittely Neste Oil Oyj:n Porvoon öljynjalostamolla. 68
Taulukko 28. Öljyisen meriveden käsittely Oy Phoenix Collector Ltd:n laitoksella 69

Taulukko 29. Öljyvahinkojätteen käsittelykustannukset ja kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä 84
Taulukko 30. Arvio aiheutuvista öljyvahinkojätteiden kuljetuskustannuksista (30 t kuorma) 86
Taulukko 31. Arvio Kymenlaakson alueen nykyisestä öljyvahinkojätteiden käsittelykapasiteetista 88
Taulukko 32. Arvio Kymenlaakson alueen öljyvahinkojätteiden käsittelykapasiteetin kasvusta lähivuosina 90
Taulukko 33. Arvio tutkittujen Kymenlaakson alueen ulkopuolisten yritysten öljyvahinkojätteiden käsittelykapasiteetista 92
Taulukko 34. Arvio öljyisten merivesien käsittelyyn soveltuvien käsittelypaikkojen kapasiteeteista Kymenlaakson alueella ja alueen lähiseudulla 95

LYHENNELUETTELO

A	asetus
ALSU	alueellinen jätesuunnitelma
dBA	desibeli (A-suodattimella taajuuspainotettu), äänen voimakkuuden yksikkö
dwt	dead weight, tonnia kuollutta painoa eli kantavuus
EU	Euroopan unioni
EY	Euroopan yhteisö(t)
EYTI	Euroopan yhteisöjen tuomioistuin
EYVL	Euroopan yhteisöjen virallinen lehti
HELCOM	Helsinki Commission - Baltic Marine Environment Protection Commission, Helsinki-komissio - Itämeren suojelukomissio
IMO	International Maritime Organization, Kansainvälinen merenkulkujärjestö
IOPC Funds	International Oil Pollution Compensation Funds, kansainvälinen öljyvahinkojen korvausrahasto
IPIECA	International Petroleum Industry Environmental Conversation Association, Kansainvälisen öljyteollisuuden ympäristönsuojeluyhdistys
ITOPF	International Tanker Owners Pollution Federation, Kansainvälinen tankkereiden omistajien liittouma ympäristövahinkojen varalta
ka	kuiva-aine
L	laki
L&T	Lassila & Tikanoja Oyj
Merikotka ry	Meriturvallisuuden ja -liikenteen tutkimusyhdistys
OSWAT	Oil Spill Waste Treatment, Öljyvahinkojätteiden välivarastointi ja käsittely alusonnettomuuden jälkeen -hanke
p-%	painoprosentti
PAH	polysykliset aromaattiset hiilivedyt
PCB	polyklooratut bifenyylit
P&I Club	Protection and Indemnity Club, laivanvarustajien vakuutusyhdistys
PIMA-asetus	Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista, VNa 1.3.2007/214
PVC	polyvinyylikloridi
REF	Recovered Fuel, Recycled Fuel, kierrätyspolttoaine
SAMASE	saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti
SopS	sopimus
SYKE	Suomen ympäristökeskus
SÖKÖ	Itäisen Suomenlahden öljyjätteiden kuljetus ja välivarastointi öljyonnettomuudessa -hanke
t	tonni
VALTSU	valtakunnallinen jätesuunnitelma
VNa	valtioneuvoston asetus
VNp	valtioneuvoston päätös
VOC	haihtuvat orgaaniset yhdisteet

YMa	ympäristöministeriön asetus
Ympla	ympäristölautakunnan lausunto
YSL	ympäristönsuojelulaki, L 4.2.2000/86
YVA	ympäristövaikutusten arviointi

1 JOHDANTO

Öljykuljetusten määrä on kasvanut Suomenlahdella merkittävästi viime vuosina. Vuonna 2004 kuljetettiin Suomenlahden tärkeimpien öljyterminaalien kautta 40 miljoonaa tonnia öljyä. Vuonna 2006 määrä oli jo noin 160 miljoonaa tonnia ja arvio vuodelle 2015 vaihtelee välillä 200–250 miljoonaa tonnia. Suomenlahden öljyterminaaleista merkittävin on Viipurin alueen Primorsk. (Hietala 2006, 1-2)

Öljykuljetukset eivät ole ainoa liikennemuoto Suomenlahdella, vaan samaan aikaan öljykuljetusmäärien kanssa ovat kasvussa kemikaalikuljetus- ja rahtiliikennemäärät. Lisäksi Helsingin ja Tallinnan välinen poikittaisliikenne on kasvanut, mikä osaltaan aiheuttaa törmäysriskejä. Öljyonnettomuuden riskiä suurentavat myös Suomenlahden useat ahtaat tankkereiden ja kauppa-alusten kohtaamispaikat, Pietarin matala edusta, Viipurin ahdas väylä ja jääolosuhteet. (Granath 2006, 7)

Alusten koko on kasvanut viime vuosina. Erityisen nopeasti on kasvanut suurempien, 75 000–100 000 tonnia kuollutta painoa (dwt, engl. dead weight) alusten osuus. Yli 150 000 dwt alusten käyttöä rajoittaa Tanskan salmien mataluus. (Hänninen 2005, 12) Kantavuus eli dwt ilmoittaa laivan lastin, polttoaineen, makeavesivarastojen, elintarvikkeiden ja miehistön suurimman sallitun yhteispainon (Lindqvist et al. 2005, 40). Alusten koon kasvaessa on myös yhä suurempi osa säiliöaluksista uudehkoja ja hyväkuntoisia. Yksirunkoisten öljyalusten määrää on saatu vähennettyä kansainvälisillä turvamääräyksillä. (Enestam 2004)

Kymenlaakson pelastustoimen vastuualue on haastava, sillä Itäisen Suomenlahden saaristo on rikkonainen ja rantaviivaa alueella on noin 1600 km, josta noin 1000 km on saaristossa. (Halonen 2007, 23) Suomenlahti on myös kapea (leveys 48–135 km) ja Suomenlahden luonnolle olisi jo yksikin öljypäästö katastrofi (Ympäristöministeriö 2004, Ahlman 2002).

Öljyonnettomuuksista muodostuvien jätteiden käsittely on todettu valtakunnallisesti puutteellisesti suunnitelluksi. Tämä käy ilmi niin ehdotuksesta uudeksi valtakunnalliseksi jätesuunnitelmaksi (VALTSU) vuoteen 2016 kuin valmisteilla olevasta Kaakkois-Suomen alueellisesta jätesuunnitelmasta (ALSU). ALSUssa käsitellään alusonnettomuuksissa muodostuneita öljyisiä jätteitä (Gunnar 2007). VALTSU puolestaan sisältää tavoitteen erityisjätteiden jätehuollon tason yhtenäistämisestä. Tämä on tarkoitus toteuttaa muun muassa tehostamalla poikkeustilanteissa syntyvien jätteiden jätehuollon suunnittelua. Poikkeustilanteena mainitaan suuret öljyonnettomuudet, joista muodostuvia jätteitä ei välttämättä voida käsitellä olemassa olevien käsittelylaitosten ja lupaehtojen puitteissa. Lisäksi tarkoituksena on huomioida poikkeustilanteita koskevat säännökset jätelakia uudistettaessa. (Ympäristöministeriö 2007a, 42–43)

Öljyonnettomuuden tapahtuessa jälkien siivous on todella kallista ja luonnolle aiheutettuja tuhoja ei voi rahalla edes korvata. Näin ollen tehokkainta olisi estää onnettomuudet kokonaan. Suomenlahti on toistaiseksi välttynyt vakavalta öljyonnettomuudelta, mutta luotaessa katse historiaan ja tulevaisuuden trendeihin, voidaan kuitenkin todeta, että merkittävän suuruisen öljyonnettomuuden riski on todellinen. Tämän johdosta on tärkeää laatia etukäteen suunnitelmat öljyonnettomuudesta aiheutuville öljyisille jätteille, jot-

ta niistä ei aiheudu välivarastoinnin, käsittelyn ja loppusijoituksen yhteydessä lisää vahinkoa ympäristölle ja yhteiskunnan toiminnalle.

1.1 Tutkimushankkeen tausta

Raportti sisältyy Lappeenrannan teknillisen yliopiston hankkeeseen ”Öljyvahinkojätteiden välivarastointi ja käsittely alusonnettomuuden jälkeen” (OSWAT, Oil Spill Waste Treatment), joka on toteutettu 2006–2007. Hanke on jatkoa Kymenlaakson ammattikorkeakoulun Itäisen Suomenlahden öljyjätteiden kuljetus ja välivarastointi öljyonnettomuudessa -hankkeelle (SÖKÖ), joka on toteutettu 2003–2007. OSWAT on siis toiminut SÖKÖn täydentäjänä. OSWAT-hankkeessa ovat olleet mukana Joensuun yliopisto, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, Kotka-Hamina seudun seutuvaliokunta, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, Kymenlaakson Jäte Oy, Kymenlaakson pelastuslaitos sekä Meriturvallisuuden ja -liikenteen tutkimusyhdistys (Merikotka ry).

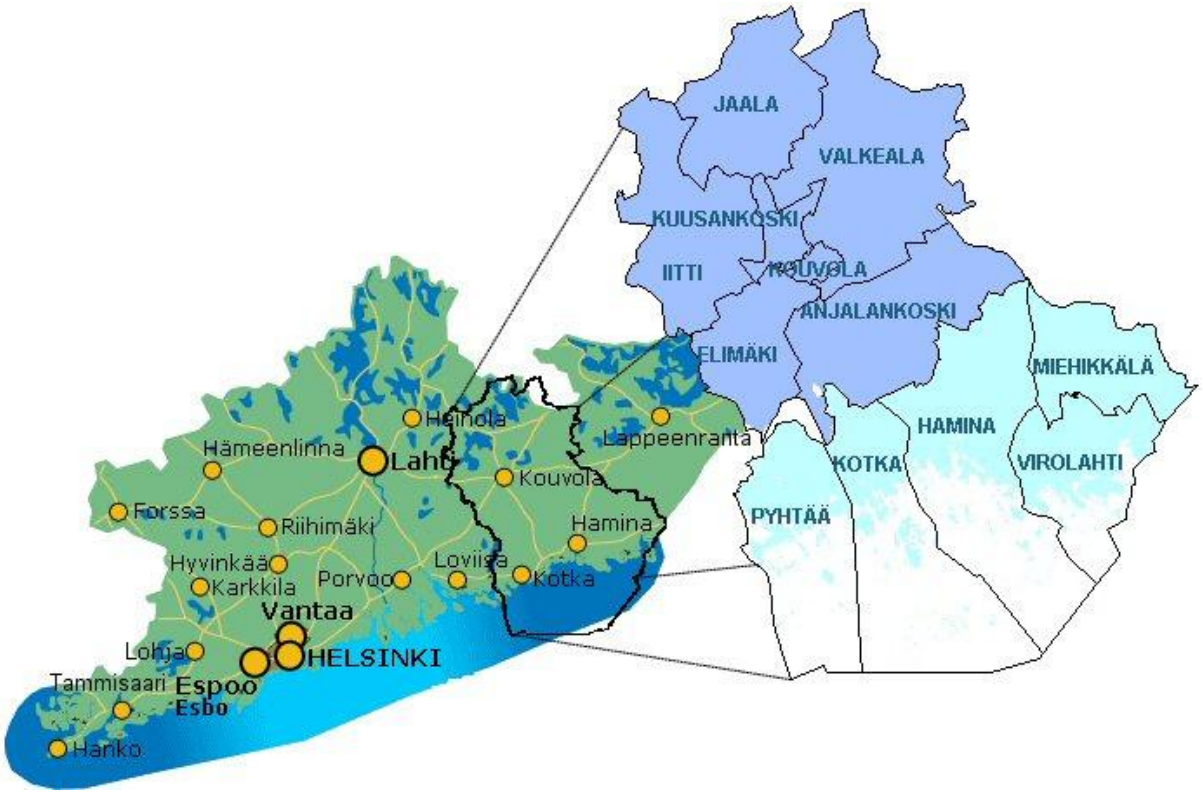
OSWAT-hankkeessa on tutkittu, millä tavalla alusöljyvahingon jälkeen rannoilta kerätty öljyinen maa-aines ja muu öljyinen jäte, joista työssä käytetään yhteisnimitystä öljyvahinkojäte, voidaan käsitellä ja käsittelyn jälkeen loppusijoittaa niin, että jätteen välivarastointi, kuljetus, käsittely ja loppusijoitus eivät aiheuta lisää vakavia haittoja ympäristölle ja yhteiskunnan toiminnalle. Hankkeessa on laadittu alustava suunnitelma öljyvahinkojätteiden käsittelemiseksi. Kyseistä suunnitelmaa voivat eri osapuolet jatkossa täydentää. Hankkeessa on myös saatu, Joensuun yliopiston toimesta, lisätietoa lainsäädännön ja ympäristöviranomaisten hallintomenettelyjen selkeyttämistarpeista. Saadut tulokset palvelevat erityisesti Kymenlaakson alueen kuntia, ympäristöviranomaisia, Kymenlaakson pelastuslaitosta ja alueen jätteiden käsittelylaitoksia. Hankkeen aikana selvitetyt tiedot käsittelymenetelmistä ja niiden rajoitteista käsiteltäessä öljyvahinkojätettä ovat hyödynnettävissä myös valtakunnallisesti. Kymenlaakson alueen käsittelylaitosten ja alueen ulkopuolisten yritysten tiedot antavat myös suuntaa siitä, miten käsittely onnistuu valtakunnallisesti.

SÖKÖ-hankkeessa on tehty toimintamalli suuren, koko Kymenlaakson rannikkoa uhkaavan öljyonnettomuuden varalle. Kyseinen toimintamalli koskee rannikolla ja saaristossa tehtävää öljyntorjuntatyötä, mikä kuuluu alusjätelain 12 §:n perusteella alueen pelastustoimelle (L 30.12.2004/1408). Toimintamalli kuuluu täydentävänä osana Kymenlaakson pelastuslaitoksen laatimaan torjuntasuunnitelmaan. (Halonen 2007, 23) Pelastuslaitoksella, kun on oltava suunnitelma öljyvahinkojätteiden keräilystä, kuljettamisesta, varastoinnista, hävittämisestä ja muusta käsittelystä sekä öljyvahingon muusta jälkitorjunnasta (VNa 30.12.2004/1410).

SÖKÖ-hankkeessa on selvitetty öljyvahinkojätteiden välivarastoinnin teknisiä ja rakenteellisia vaatimuksia sekä kompostoinnin teknisiä mahdollisuuksia välivarastoinnin yhteydessä. Lisäksi tarkastelualueella on tehty öljyisten jätteiden polttamisesta ja kompostoinnista alustavaa selvitystyötä. OSWAT-hankkeessa on puolestaan tehty tarkentavaa tutkimusta, öljyonnettomuuden seurauksena rannoilta ja saaristoista muodostuvien, öljyvahinkojätteiden käsittelystä.

1.2 Tutkimuksen tavoite ja toteutus

OSWAT-hankkeen alussa on tarkasteltu öljyvahinkojätteiden käsittelymahdollisuuksia Kymenlaakson alueella (ks. kuva 1). Myöhemmin on suoritettu tutkimusta myös öljyvahinkojätteiden käsittelymahdollisuuksista Kymenlaakson alueen ulkopuolella, mutta edelleen Kymenlaakson alueen näkökulmasta.



Kuva 1. Kymenlaakson alue

OSWAT-hankkeen tavoitteena on selvittää

- miten öljyvahinkojätteitä voidaan esikäsitellä välivarastoinnin aikana puhdistuksen ja loppusijoituksen tehostamiseksi
- mitkä ovat öljyvahinkojätteiden käsittelymahdollisuudet ja -kapasiteetit sekä käsiteltyjen jätteiden loppusijoitusmahdollisuudet ja -kapasiteetit Kymenlaakson alueella
- missä jätteiden käsittely toteutetaan
- miten öljyisen jätteen käsittely ja käsitellyn jätteen loppusijoitus voidaan toteuttaa maanlaajuisesti niin, että
    - minimoidaan ympäristöriskit
    - saadaan käsittelystä mahdollisimman tehokasta
    - minimoidaan haitat normaalille jätehuoltotoiminnalle sekä muulle yhteiskunnan toiminnalle
    - vältetään ylimääräisiä kustannuksia
- mitkä lainsäädännölliset ja hallinnolliset seikat kaipaavat selvennystä, jotta ympäristöviranomaiset voivat soveltaa niitä riittävän tehokkaasti merkittävän öljyvahingon jätteiden käsittelyyn.

Hankkeen toimenpiteet ovat seuraavat:

1. Tutkimus öljyvahinkojätteelle teknisesti soveltuvista käsittelyvaihtoehdoista.
2. Kirjallisuustutkimus Suomen aluevesillä ja maailmalla aiemmin tapahtuneiden alusöljyonnettomuuksien jätemääristä, jätteiden koostumuksista sekä käsittelystä.
3. Tutkimus Kymenlaakson alueen käsittely- ja loppusijoitusmahdollisuuksista.
4. Tutkimus Suomenlahden rannalta kerättävien jätteiden käsittelymahdollisuuksista maanlaajuisesti, mutta edelleen Kymenlaakson alueen näkökulmasta
5. Lainsäädäntöselvitys nykyisen lainsäädännön ja hallinnollisten menettelyjen epäselvyyksistä öljyvahinkojätteiden käsittelykysymyksissä.
6. Alustavan toimintasuunnitelman laatiminen alusonnettomuuden seurauksena kerätyn jätteen käsittelemiseksi.

Hankkeen alkuosasta on tehty diplomityö ”Öljyvahinkojätteiden käsittely alusonnettomuuden jälkeen Kymenlaakson alueella”. Kyseinen diplomityö on raportoitu erikseen ja siinä on tutkittu erityisesti toimenpiteiden kohtia 1-3. (Hupponen 2007, 45–145) Samoja tietoja on kerätty lyhennettynä tämän raportin kappaleisiin 3-5. Diplomityössä on myös tutkittu öljyvahinkojätteiden muodostumiseen vaikuttavia tekijöitä: öljylaadut, öljyn kulkeutuminen rannalle, itäisen Suomenlahden ranta- ja saaristomaisema, öljyntorjunta merellä, öljyyntyneiden rantojen puhdistaminen ja rannoilta muodostuva öljyvahinkojäte (Hupponen 2007, 20–44).

Tämän raportin alussa (kappaleessa 2) on tarkasteltu, kenen vastuulla öljyonnettomuuksista syntyvät jätteet ovat. Samat tiedot löytyvät OSWAT-hankkeen raportista ”Öljyalusonnettomuuksissa syntyvien jätteiden käsittelyn sääntely”, jossa on tutkittu nykyisen lainsäädännön ja hallinnollisten menettelyjen epäselvyyksiä öljyvahinkojätteiden käsittelykysymyksissä (toimenpiteen 5. kohta) (Tanskanen 2007).

Raportissa on esitelty (kappaleessa 3) lyhyesti öljyvahinkojätteille teknisesti soveltuvia käsittelymenetelmiä. Esittely sisältää lyhyet kuvaukset menetelmien toimintaperiaatteista sekä, millaisille öljyvahinkojätteille menetelmät soveltuvat teknisesti. Lisätietoa menetelmistä saa hankkeessa tehdystä diplomityössä (Hupponen 2007, 45–89).

Raporttiin on kerätty hyvin lyhyesti pääkohtia tutkituista aiemmin tapahtuneista öljyonnettomuuksista (kappale 4). Lisätietoa tutkituista öljyonnettomuuksista saa hankkeessa tehdystä diplomityöstä, jossa on kuvailtu, mitä on tapahtunut, millaista jätettä rannoilta on kerätty öljyonnettomuuden jälkeen ja kuinka paljon, sekä miten öljyvahinkojätteitä on käsitelty (Hupponen 2007, 90–113).

Raportissa on esitelty öljyvahinkojätteiden käsittelymahdollisuudet Kymenlaakson alueella (kappaleessa 5). Samat tiedot on esitetty myös hankkeen aikana tehdyssä diplomityössä (Hupponen 2007, 114–142), mutta nyt asiat on esitetty taulukkomuodossa, jotta jokainen uusi raportin lukija löytäisi nopeasti halutut tiedot.

Uutena tietona raportissa ovat öljyvahinkojätteiden käsittelymahdollisuudet Kymenlaakson alueen ulkopuolella (kappale 6). Kyseinen kohta on laadittu Kymenlaakson alueen näkökulmasta ja tutkimukseen on otettu mukaan siirrettäviä käsittelylaitteistoja, jotka ovat siirrettävissä Kymenlaakson alueelle, sekä Riihimäen Ekokem Oy Ab:n jäte-

voimala ja ongelmajätteen käsittelylaitoksen rumpu-uunit. Yrityksiin on otettu yhteyttä puhelimitse ja yritysten edustajille on esitetty lista kysymyksiä (Liite I). Osaan yrityksistä kysymykset on lähetetty sähköpostitse ja näin vastauksia on saatu myös sähköpostitse. Saatujen tietojen pohjalta on laadittu tekstit (taulukot) yrityksistä. Kyseiset tekstit on vielä lähetetty tarkastettavaksi haastateltuihin yrityksiin, minkä jälkeen on tehty viimeiset muokkaukset saatujen kommenttien pohjalta.

Hankkeessa tehdystä diplomityöstä eroten tässä raportissa on tutkittu myös öljyisen meriveden käsittelymahdollisuuksia Kymenlaakson alueella ja alueen ulkopuolella (kappale 7). Yrityksiin on otettu yhteyttä puhelimitse ja yritysten edustajille on esitetty lista kysymyksiä (Liite II). Osaan yrityksistä kysymykset on lähetetty sähköpostitse ja näin vastauksia on saatu myös sähköpostitse. Saatujen tietojen pohjalta on laadittu tekstit (taulukot) yrityksistä. Kyseiset tekstit on vielä lähetetty tarkastettavaksi haastateltuihin yrityksiin, minkä jälkeen on tehty viimeiset muokkaukset saatujen kommenttien pohjalta.

Raportin loppuun on laadittu alustava toimintasuunnitelma alusonnettomuuden seurauksena kerätyn jätteen käsittelemiseksi (kappale 8). Toimintasuunnitelma lähtee liikkeelle SÖKÖ-hankkeen toimintamallista, joka on laadittu suuren, koko Kymenlaakson rannikkoa uhkaavan öljyonnettomuuden varalle. OSWAT-toimintamalli lähtee siis liikkeelle siitä, että jäte on jo kerätty eli tiedetään, missä jäte on, paljonko jätettä on ja millaista jäte on. Eri jätejakeille on laadittu omat kaaviokuvat, kappaleiden 5-7 tietojen pohjalta, joista voidaan nähdä öljyvahinkojätteelle teknisesti soveltuvat käsittelymenetelmät ja käsittelymenetelmiä suorittavat yritykset. Öljyvahinkojätteiden käsittelykustannuksia ja kuljetuskustannuksia on tarkasteltu myös raportin loppu puolella (kappale 8.2). Alustava toimintasuunnitelma päättyy käsittelymenetelmien valintaan.

2 VASTUU ÖLJYALUSONNETTOMUUKSISSA SYNTYVISTÄ JÄTTEISTÄ

2.1 Öljyvahinkojen torjuntavastuu

Merellä tapahtuvien öljyalusten vahinkojen ehkäisystä ja torjunnasta säädetään aluksista aiheutuvan ympäristön pilaantumisen ehkäisemisestä annetussa laissa (L 16.3.1979/300) ja asetuksessa (VNa 28.6.1993/635) sekä valtioneuvoston asetuksessa öljyvahinkojen ja aluskemikaalivahinkojen torjunnasta (VNa 28.6.1993/636). Lisäksi aluksista aiheutuvien öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaa ja torjuntayhteistyötä koskevat useat kansainväliset sopimukset, jotka on lueteltu Tanskasen (2007, 17) laatimassa raportista.

Vastuu öljyalusonnettomuudesta ja siihen liittyvistä pelastus-, torjunta- ja puhdistustöistä ja korvauksista kohdistuu useaan eri tahoon, joista tärkeimpiä ovat laivan kapteeni, laivan omistaja, rahdin omistaja, lippuvaltio, rannikkovaltion viranomaiset, pelastusalan toimijat, vakuutusyhtiöt ja korvausrahastot (IMO 1998, 3-23). Kullekin intressitaholle kohdistuva vastuu määräytyy eri tavoin ja on luonteeltaan erilainen, mutta yhteisenä intressinä on öljyalusonnettomuuden torjunta ja vahinkojen rajoittaminen mahdollisimman pieneksi. Tämän yhteisen intressin vuoksi periaatteessa kaikkien tahojen tulisi toimia hyvin yhteistyöhakuisesti öljyvahinkotilanteessa (IMO 1998, 6).

Suomessa kuten useissa muissakin Euroopan maissa ison merellä tapahtuneen öljy- tai kemikaalivahingon torjuntavastuu on viranomaisilla. Vastuun ja torjuntatoimenpiteiden jakautuminen paikallis- ja aluehallinnon ja ministeriöiden tai muiden keskustason hallintoviranomaisten välillä kuitenkin vaihtelee maittain. Toisaalta isojen onnettomuuksien yhteydessä mikään taho ei pysty selviytymään onnettomuudesta ja sen jälkihoidosta yksin, minkä vuoksi tarvitaan hyvää koordinaatiota eri organisaatioiden välillä. (Desrentes 2005, 55) Kun vastuu jakautuu usealle taholle, vastuunjaon tulisi olla mahdollisimman selkeä ja yksiselitteinen.

Jos alusöljyvahinko on sattunut tai sen vaara uhkaa aavalla selällä tai Suomen talousvyöhykkeellä, alusjätelain 19 §:n perusteella Suomen ympäristökeskus (SYKE) määrää torjunnan suorittamisesta ja asettaa torjuntatöiden johtajan. Muutoin alusöljyvahinkojen torjunnasta vastaa alusjätelain 12 §:n mukaan alueen pelastustoimi. Tarvittaessa alusjätelain 19 §:n 3 momentin mukaan öljyvahingon torjuntaan osallistuu myös alueellinen ympäristökeskus. Kunnan eri viranomaisilla ja laitoksilla on myös velvollisuus osallistua öljyvahinkojen torjuntaan alusjätelain 12 §:n perusteella. (L 30.12.2004/1408) Pyydettäessä 31 §:n mukaan rajavartiolaitos, puolustusvoimat, merenkulkulaitos, Merentutkimuslaitos, poliisi, lääninhallitus ja tielaitos ovat velvollisia antamaan virka-apua torjuntatoimissa ja tarvittaessa tilanteen niin edellyttäessä myös ennen virka-apupyyntöä (L 26.5.2000/489).

2.2 Jätehuoltovastuu

Jätehuoltovastuussa kyse on siitä, kuka tai mikä organisaatio on vastuussa ja missä määrin öljyalusonnettomuudessa syntyvien jätteiden käsittelystä ja huolehtimisesta. Tämä liittyy läheisesti kysymykseen siitä, missä vaiheessa toimintaan sovelletaan jätelainsäädäntöä ja miten määritellään jätteen haltija tilanteessa, jossa onnettomuudessa syntynyt jäte leviää laajalle alueelle.

Rannalle ajautuneeseen öljyyn ei jäteasetuksen (A 22.12.1993/1390) 1 §:n 3 momentin 2 kohdan mukaan sovelleta jätelakia (L 3.12.1993/1072) niin kauan, kun on kyse öljyvahingon estämiseen liittyvistä ensitoimista. Vaikka ympäristönsuojelulakia (L 4.2.2000/86) ei sovelleta lain 2 §:n 2 momentin perusteella alusjätelaissa eikä merensuojelulaissa säädettyyn toimintaan, on perusteltua soveltaa ympäristönsuojelulain säädöksiä öljyalusonnettomuudessa syntyvien jätteiden käsittelyyn. Koska jätelainsäädäntöä sovelletaan jäteasetuksen 1 §:n perusteella torjunnan ensivaiheen jälkeisiin toimiin, olisi perusteltua soveltaa ympäristönsuojelulakia jätelainsäädännön tavoin onnettomuusjätteiden käsittelyyn sen vuoksi, että jätteiden käsittelyyn ja hallintaan liittyneet menettelylliset vaatimukset ovat ympäristönsuojelulaissa eikä niitä löydy enää jätelainsäädännöstä. Tällä perusteella öljyalusvahingossa syntyneeseen jätteeseen tulisi sovellettavaksi sekä ympäristönsuojelulain että jätelain säädökset siitä lähtien, kun öljyvahingon ehkäisemiseksi tarvittavat ensitoimet on suoritettu.

Ensivaiheen torjuntaa, jälkivahinkojen torjuntaa ja puhdistus- ja ennallistamistoimintaa tai niiden välisiä rajoja ei ole määritelty öljyalusvahinkojen torjunnasta annetussa lainsäädännössä tai niiden esitöissä. Ensivaiheen torjuntaan voidaan katsoa kuuluvan vahingon havainnointi, selvitykset päästön ja vahingon mahdollisesta suuruudesta ja vaka-

vuudesta sekä vahingon rajoittaminen ja lisävahinkojen estäminen (Veriö 1990, 102–106). Tuomaisen (2001, 270) mukaan öljyntorjunnan ensitoimilla tarkoitetaan toimenpiteitä, joita tehdään välittömän vaaran poistamiseksi mukaan lukien öljyn kerääminen rannalta kuljetussäiliöihin tai varastoihin. Tällöin torjuntatoimien alkuvaiheessa keräykseen ja mahdollisesti kuljetuksiin välivarastoihin ja ensitorjunnan aikana tehtyyn välittömään jätteiden käsittelyyn ei sovelleta jätelainsäädäntöä.

Koska kuitenkin ensivaiheen torjunnan päättyminen vaikuttaa muun muassa jätelainsäädännön soveltamiseen, on tämä torjuntavaiheen raja oikeudellisesti merkittävä. Tämän vuoksi öljyntorjunnan johtajan olisi selkeästi ratkaistava ja päätettävä ensivaiheen torjunta päättyneeksi ja välitettävä tämä tieto eteenpäin.

Jälkitorjunnassa huolehditaan tarpeen mukaan öljyn ja vahinkojätteen poistosta, jätteiden käsittelystä sekä vahinkopaikan kunnostamisesta ja muista lopputoimenpiteistä. Tällöin onnettomuudessa syntyneiden jätteiden käsittely jää pääasiassa ensitoimien ulkopuolelle, jolloin jätelainsäädäntö tulee sovellettavaksi alusonnettomuuden yhteydessä syntyvien jätteiden käsittelyyn. Koska kuitenkin jätteiden minimoiminen ja lajittelu riippuvat hyvin pitkälti ensitorjunnan aikana tehdyistä ratkaisuista ja ne vaikuttavat onnettomuudesta aiheutuvien jätteiden hallintaan, käsittelyyn ja kustannuksiin, olisi perusteltua soveltaa jätedirektiivin ja kansallisen jätelainsäädännön periaatteita jätteiden minimoimisesta ja lajittelusta jo öljyntorjunnan ensivaiheen aikana. Muussa tapauksessa jätedirektiivin ja jätelain keskeiset tavoitteet ja periaatteet ehkäistä ja torjua jätteistä aiheutuvaa ympäristö- ja terveyshaittaa minimoimalla jätteiden syntymistä ja edistämällä hyötykäyttöä jäävät toteuttamatta.

Öljyntorjunnan ensitoimien jälkeen jätteisiin sovelletaan siten jätelakia (L 3.12.1993/1072; L 4.6.2004/452), jonka 6 §:n ja 12 §:n perusteella vastuu jätteistä, niiden käsittelystä ja huolehtimisesta on jätteen haltijalla, jolla tarkoitetaan jätelain 3 §:n mukaan jätteen tuottajaa, kiinteistön haltijaa tai toiminnan järjestäjää taikka muuta luonnollista henkilöä tai oikeushenkilöä, jonka hallinnassa jäte on. Siirrettäessä jätteitä keräys- ja käsittelyketjussa eteenpäin jätteiden haltija vaihtuu, jolloin jätelain 15 §:n 2 momentin mukaan vastuu jätteestä ja sen asianmukaisesta käsittelystä ja huolehtimisesta siirtyy jätteen luovutuksen yhteydessä seuraavalle asianmukaiselle jätteen vastaanottajalle, jota edelleen koskevat kaikki jätelaissa jätteen haltijalle säädetyt velvollisuudet (L 3.12.1993/1072; Kumpula 2001, 1330). Vastuun siirtyminen edellyttää sitä, että vastaanottavalla taholla on asianmukainen lupa toimintaansa. Muussa tapauksessa vastuu jätteistä saattaa säilyä edelleen sen luovuttaneella taholla. (Eskelinen 1999, 210) Jätelain 15 §:n 2 momentin (L 3.12.1993/1072) mukaan jätehuoltovelvollisuus ei kuitenkaan siirry jätteen kuljetuksen suorittajalle, jos ei ole kyse jätelain 10 §:n mukaisesta järjestetystä jätteenkuljetuksesta. Koska öljyalusonnettomuuksissa syntyvien jätteiden kuljetuksissa ei ole kyse jätelain 10 §:n mukaisesta järjestetystä jätteenkuljetuksesta, jätehuoltovelvollisuus ei siten onnettomuusjätteiden osalta siirry jätteiden kuljettajalle. Tämän vuoksi vastuu jätteistä säilyy edelleen jätteen kuljetukseen luovuttaneella viranomaisella siihen saakka, että jäte vastaanotetaan asianmukaisen luvan omaavaan varastointi-, käsittely- tai loppusijoituspaikkaan.

Pääasiassa siis operatiivinen vastuu jätteistä seuraa öljyntorjuntavastuusta korvausvastuun säilyessä laivan omistajalla, vakuutusyhtiöillä ja korvausrahastoilla. Tällä perus-

teella tilanteissa, joissa alusöljyvahingon jälkitorjunta siirretään ensivaiheen jälkeen toiselle viranomaiselle, joka huolehtii öljyn ja vahinkojätteen poistosta sekä vahinkopaikan kunnostamisesta ja muista jälkitorjuntaan liittyvistä toimenpiteistä, niin myös jätelain mukainen vastuu öljyvahinkojätteistä siirtyy tällöin tälle viranomaiselle. Vastuiden siirtyminen jätteiden mukana käsittelyketjussa eteenpäin edistää huolellisuutta ketjun jokaisessa kohdassa, mutta isojen jätemäärien yhteydessä vastuiden jakautuminen useille organisaatioille hankaloittaa vastuuketjujen seuraamista ja voi aiheuttaa vastuiden sirpaloitumisen hyvinkin pieniin osiin. Tämän vuoksi alkuvaiheessa onnettomuusjätteistä vastaavan viranomaisen tulisi varmistaa jätehuollon vastuuketjujen katkeamattomuus ja pitää kirjaa jätteistä ja niiden käsittelystä. Lisäksi torjuntaviranomaisen tulee varmistua siitä, että jätteiden käsittely- ja vastaanottopaikoilla on tarvittavat luvat öljyonnettomuusjätteiden käsittelyyn.

3 ÖLJYVAHINKOJÄTTEIDEN KÄSITTELYMENETELMÄT

Öljyvahinkojätteen kuljetus, lajittelu ja käsittely ovat valtava haaste, ei pelkästään jätelaadun johdosta, vaan myös jätemäärän vuoksi. Ilman kunnollista suunnitelmaa jätemäärän hallinta on vaikeaa. (Ansell et al. 2001, 10) Kymenlaakson rannikolta ja saaristosta kerätty öljyvahinkojäte sijoitetaan ennalta suunniteltuihin välivarastoihin. Välivarastointipaikkoja perustetaan rannikolle sekä suurimpiin saariin, joista jätteet voidaan kuljettaa rannikolle. (Halonen 2007, 95–97) Välivarastoista jäte toimitetaan käsiteltäväksi.

Käsittelymenetelmät voidaan jakaa kolmeen eri ryhmään: paikan päällä tapahtuvaan käsittelyyn, jossa maata ei kaiveta pois alkuperäisestä paikasta (**in situ**), alueella tapahtuvaan kunnostamiseen (**on site**) ja alueen ulkopuolella tapahtuvaan kunnostamiseen (**off site**) (Sarkkila et al. 2004, 14).

Vuonna 1994 päättyneessä ympäristöministeriön ”Saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostus” (SAMASE)-projektissa on annettu ohjeelliset haitta-ainepitoisuuksien ohje- ja raja-arvot maaperän pilaantuneisuuden arviointiin. (Salvor Oy 2006, 96) Öljyn SAMASE-ohjearvot ja -raja-arvot on esitetty taulukossa 1. Ohjearvo kuvaa öljypitoisuutta, jota pidetään ihmiselle ja ympäristölle vaarattomana. Raja-arvo puolestaan kuvaa pitoisuutta, joka yleensä edellyttää kunnostusta. (Helsingin kaupunki 2003, 26)

Taulukko 1. SAMASE -raja-arvot (Helsingin kaupunki 2003, 26)

Aine	**Ohjearvo [mg/kg]**	**Raja-arvo [mg/kg]**
Helposti haihtuvat öljylaadut (bensiini)	100	500
Keskitisleet (kevyt polttoöljy ja diesel)	300	1000
Raskaat öljyjakeet (raskas polttoöljy)	600	2000

Rannalta kerättävät öljyyntyneet maa-ainekset voidaan luokitella SAMASE-arvojen perusteella seuraavasti:

- **Lievästi pilaantuneet maat** (haitta-ainepitoisuus on yli ohjearvon ja alle raja-arvon)
- **Voimakkaasti pilaantuneet maat** (haitta-ainepitoisuus on vähintään raja-arvon ja alle ongelmajätteen raja-arvon)

- **Ongelmajätteet** (haitta-ainepitoisuus on vähintään tai yli ongelmajätteen raja-arvon (Hämeen ympäristökeskus 2006b, 6). Öljyisillä maa-aineksilla käytetään ohjeellisena ongelmajätteen raja-arvona 10 000 mg/kg (Mroueh et al. 2004, liite 8/3).

Valtioneuvosto on antanut 1.3.2007 asetuksen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (PIMA-asetus). Asetuksen liitteessä ovat yleisimmille maaperää pilanneille haitta-aineille kynnys- ja ohjearvot, jotka korvasivat aiemmin esitellyt epävirralliset SAMASE-ohjearvot ja -raja-arvot. Uusia ohjearvoja käytetään arvioitaessa maaperän pilaantuneisuutta ja puhdistustarvetta. Asetus on astunut voimaan 1. kesäkuuta 2007. (Ympäristöministeriö 2007c) Asetuksessa annetut öljyjen ohjearvot on esitetty taulukossa 2. Maaperää pidetään pilaantuneena, jos teollisuus-, varasto- tai liikennealueen öljypitoisuus ylittää ylemmän ohjearvon tai muun alueen öljypitoisuus ylittää alemman ohjearvon. Kynnysarvolla tarkoitetaan haitta-aineen pitoisuusarvoa, jonka ylittyessä maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava. (VNa 1.3.2007/214) Näin ollen ranta on pilaantunut, jos öljypitoisuus ylittää alemman ohjearvon.

Taulukko 2. Maaperän öljypitoisuuksien kynnys- ja ohjearvot (VNa 1.3.2007/214)

Aine	**Kynnysarvo [mg/kg]**	**Alempi ohjearvo [mg/kg]**	**Ylempi ohjearvo [mg/kg]**
Bensiinijakeet (C5-C10)		100	500
Keskitisleet (>C10-C21)		300	1000
Raskaat öljyjakeet (>C21-C40)		600	2000
Öljyjakeet (>C10-C40)	300		

Rannalta kerättävät öljyyntyneet maa-ainekset voidaan luokitella PIMA-asetuksen perusteella seuraavasti:

- **Pilaantumattomat maat** (haitta-ainepitoisuus on alle kynnysarvon)
- **Pilaantumattomat maat, joissa on kohonneita haitta-ainepitoisuuksia** (haitta-ainepitoisuus on yli kynnysarvon ja alle alemman ohjearvon)
- **Pilaantuneet maat** (haitta-ainepitoisuus on yli alemman ohjearvon)
- **Ongelmajätteet** (Ympäristöministeriö 2007b, 100).

Sopivien käsittelymenetelmien löytämiseksi öljyvahinkojäte jaetaan seuraaviin jätejakeisiin:

- öljy ja merivesi
- öljy ja maa-aines (kivet, hiekka, savi ym.)
- öljy ja orgaaninen aines (ajopuut, kaislikot, pensaat, turve ym.)
- öljy ja varusteet (kertakäyttöhaalarit, muovipussit, öljymatot ym.)
- kuolleet eläimet.

Öljyvahinkojätteiden käsittelymenetelmiä ja niiden rajoitteita on esitelty tarkemmin hankkeen alkuosasta laaditussa diplomityössä ”Öljyvahinkojätteiden käsittely alusonnettomuuden jälkeen Kymenlaakson alueella” (Hupponen 2007, 45–89).

3.1 Luontainen biohajoaminen

Luontaisella biohajoamisella tarkoitetaan in situ -menetelmää, jossa rannan annetaan puhdistua hyväksyttävälle tasolle luontaisesti tapahtuvien prosessien vaikutuksesta. Menetelmän soveltaminen vaatii huolellista seurantaa. Menetelmää käytettäessä rannalla saa olla vain pieniä öljyläikkiä (Jolma 2002, 20–23). Suurin osa öljystä tulee siis poistaa, jotta puhdistus on mahdollista kohtuuajassa. (Penttinen 2001, 10–11) Helposti hajoavia öljylaatuja ovat kevyet ja keskiraskaat öljylaadut (Mroueh et al. 2004, 199). Jäätyneessä maassa hajoamista tuskin tapahtuu (Tuomi ja Vaajasaari 2004, 36).

Käsittelyn aikana ei saa tapahtua ympäristön pilaantumista ja öljyä ei saa päästä leviämään tai kulkeutumaan rannalta mihinkään (Penttinen 2001, 10). Rannan öljyistä pintamaata voidaan kääntää, jotta estetään öljyn huuhtoutuminen muualle ja saadaan eläinten tahriintumisvaaraa vähennettyä. Maan kääntäminen voi myös nopeuttaa luontaista hajoamista. Käännettävällä rannalla ei saa olla erityistä virkistyskäyttöä. Hajoamista voidaan myös edistää lannoittamalla tai kalkitsemalla käännettävä maa. (Jolma 2002, 34)

3.2 Fytoremediaatio

Haitta-aineiden hajottamista kasvien avulla kutsutaan fytoremediaatioksi. Fyroremediaatiomenetelmiä on useita (Penttinen 2001, 18). Ritsodemediaatiossa esimerkiksi käytetään kasvijuuristossa eläviä mikrobeja saastuneen maan puhdistamiseen. (Jussila 2006, 8). Ympäröivään maahan verrattuna juuriston yhteydessä olevien mikrobien määrä on 10–1000 -kertainen (Forsbacka 1996, 32).

Fytoremediaation käsittelyaika on pitkä, useimmiten vuosia tai vuosikymmeniä. Yleensä menetelmä on käyttökelpoinen vain maan pintakerroksissa eli kasvijuuriston ulottuvilla. Lisäksi käsittelyä rajoittavat vuodenajat ja kasvien kasvukauden pituus. Fytoremediaatiota sovellettaessa tulee käyttää paikallisissa olosuhteissa hyvin kasvavia kasveja. (Penttinen 2001, 19) Saastuneen maan öljypitoisuus ei saa olla kovin suuri, jotta kasvit voivat menestyä maa-alueella (Forsbacka 1996, 31). Raportin laatimisvaiheessa kyseinen käsittelymenetelmä oli vielä tutkimusasteella Suomessa.

3.3 Bioremediaatio

Bioremediaatio tarkoittaa ympäristön puhdistamista mikrobien tai kasvien avulla. Tutuin menetelmä on kompostointi, joka on orgaanisten aineiden aerobista eli hapellista hajottamista mikrobitoiminnan avulla. (Pitkänen 2005, 8) Öljyn hiilivetyjä hajottavia mikrobeja on tunnistettu yli 200 kappaletta, joista yleisimpiä ovat aerobiset bakteerit (Forsbacka 1996, 11). Hiilivedyt hajotetaan hiilidioksidiksi, vedeksi sekä solumassaksi ja hapetuksen välituotteiksi. Öljypitoisuudesta johtuen kompostiin voidaan joutua lisäämään mikrobien hapensaannin tehostamiseksi kuohkeuttavia tukiaineita. (Pasanen 1991, 16 ja 53)

Kevyet öljylaadut ovat helposti hajoavia, mutta ne vaativat kaasujen käsittelyn, minkä takia ne on kompostoitava suljetussa tilassa. Keskiraskaat öljylaadut soveltuvat hyvin kompostoitavaksi, kun taas raskaat öljylaadut ovat kohtalaisesti tai heikosti hajoavia,

minkä takia ne vaativat optimoidut olosuhteet. Hajoaminen yleensä pysähtyy johonkin pitoisuuteen, jonka alapuolella menetelmä ei enää käytännössä toimi (Sarkkila et al. 2004, 98). (Mroueh et al. 2004, 199)

Raportin laatimishetkellä kompostointia varten ei ollut voimassa erillistä normistoa, vaan sitä säädeltiin EY:n (Euroopan yhteisön) jäte- ja ympäristönsuojelusäädösten ja kansallisten jäte-, ympäristönsuojelu- ja terveydensuojelulakien ja -asetusten avulla. Oikeuskäytäntöä kompostointilaitoksia tai kompostointia koskien ei EYTI:ssa (Euroopan yhteisöjen tuomioistuimessa) vielä ollut. Koska sitä ei ollut sanottavasti myöskään kansallisesti, yleinen ympäristönsuojelu- ja jätelainsäädäntö ja muodostunut lupakäytäntö ohjasivat pitkälti kompostointikäytäntöjä.

3.3.1 Auma- ja allaskompostointi

Aumakompostointi on yleisin Suomessa käytetty kompostointimenetelmä (Hänninen 1993, 14). Aumakompostointi soveltuu öljypitoisuuteen 20 000 mg/kg asti. Soveltuvilla öljypitoisuuksilla käsittelyajaksi voidaan arvioida 1-3 vuotta. (Aho 2007a) Käsittelyajan ja taloudellisten syiden vuoksi kahden prosentin öljypitoisuus koetaan korkeimmaksi öljypitoisuudeksi, jolla aumakompostointiin kannattaa ryhtyä.

Avokompostoinnissa öljyinen maa-aines sijoitetaan kompostointialtaisiin tai 1-2,5 m korkeisiin ja 3-6 m leveisiin aumoihin (Pasanen 1991, 52). Kasojen ilmastus voi tapahtua koneellisesti tai/ja kasoja kääntelemällä (Forsbacka 1996, 37). Normaali aumakompostointi kestää ulkona Suomen oloissa vähintään kuukausia, usein vuosia. Kompostoitumista tehostavat toimenpiteet lyhentävät käsittelyaikaa. (Penttinen 2001, 22) Menetelmä soveltuu erityisesti koneellisesti kerätylle öljyiselle maa-ainekselle.

3.3.2 Ag-bag kompostointimenetelmä

Ag-bag -menetelmässä kompostoituminen tapahtuu kompostointisäkeissä. Dieselmoottorikäyttöisellä Ag-bag -laitteella kompostoitavan jätteen ja tukiaineen seos syötetään kompostointisäkkeihin. Säkkiä täytettäessä säkkiin asennetaan kertakäyttöinen muovinen ilmastusputki. Säkkeihin syötetään koneellisesti ilmaa ilmastusputkea pitkin, jolloin jäte on koko ajan aerobisessa tilassa. Ilman puhallus tapahtuu sähkökäyttöisellä laitteella. Ag-bag menetelmästä muodostuu jätettä muovisista säkeistä ja ilmastusputkista. (Pohjois-Karjalan ympäristökeskus 2006, 3 ja 6)

Menetelmä soveltuu öljyisen maan käsittelyyn, mutta Suomessa menetelmä ei ole kyseisessä käytössä. Outokummun kaupunki käyttää menetelmää biojätteen ja jätevedenpuhdistamon kuivatun lietteen kompostointiin. Edellisten lisäksi säkkiin lisätään puuhaketta ja turvetta. Massaa kompostoidaan säkissä 8-12 viikkoa, minkä jälkeen kompostituote sekoitetaan välittömästi öljyisten maiden kompostointiaumaan. Eli kompostituotetta käytetään öljyisten maiden kompostoinnin heräteaineena (Pohjois-Karjalan ympäristökeskus 2006, 3 ja 4). Perinteiseen aumakompostointiin verrattuna kyseisellä tavalla saadaan öljyisten maiden käsittelyaikaa lyhennettyä, vaikkakin öljyisten maiden kompostoinnin kesto on aina tapauskohtaista (Rissanen 2007).

3.3.3 Reaktorikompostointi

Aumakompostointia tehokkaampaan orgaanisen haitta-aineen biologiseen hajoamiseen päästään bioreaktorilla, jolloin kompostointi tapahtuu suljetussa kompostointilaitteistossa. Hajoamisolosuhteita kuten lämpötilaa, happipitoisuutta ja kosteutta voidaan säätää ja tehostaa paremmin kuin muissa biologisissa menetelmissä. Samoin aiheutuneiden päästöjen hallinta ja käsittely on helppoa (Pasanen 1991, 59). (Penttinen 2001, 24)

Rumpukompostorit ovat yleensä jatkuvatoimisia eli kompostiseos syötetään rummun päästä sisään, josta seos etenee pyörimisliikkeen ja laitteen sisärakenteiden johdosta rummun läpi ja ulos systeemistä. Öljypitoisuus voi menetelmässä olla jopa 10 % ka keskiraskailla ja raskailla öljylaaduilla (Uudenmaan ympäristökeskus 2006, 4). Yleensä menetelmällä käsitellään 0,2–0,5 % öljypitoisuuksia, jolloin käsittelyaika on noin kaksi viikkoa. Kompostointi tapahtuu noin kuusi kertaa nopeammin kuin tavanomaisella aumakompostoinnilla. Bioreaktoriin sisältyy ilmastus-, lämmitys- ja kastelujärjestelmät sekä vesien talteenotto- ja kierrätysjärjestelmä. Lämmityksen ja lämpöeristyksen ansiosta kompostointi bioreaktorissa on mahdollista myös talvella. (Penttinen 2001, 24–25) Menetelmä soveltuu erityisesti koneellisesti kerätylle maa-ainekselle.

3.3.4 Peltokäsittely

Haitta-aineiden biologisista käsittelymenetelmistä peltokäsittely on ollut kauimmin käytössä. Se on menetelmänä varsin yksinkertainen, mutta sillä ei päästä yhtä hyviin tuloksiin kuin auma- ja reaktorikompostoinnilla. Biologiseen hajoamiseen vaikuttavien tekijöiden kuten lämpötilan ja sademäärän ohjaaminen on peltokäsittelyssä hankalaa. Käsittelyaika onkin pitkä. Käsittelyalueen puhdistamiseen ei edes pyritä, vaan maaperään jää jäämiä käsiteltävistä aineista (Forsbacka 1996, 32). (Penttinen 2001, 20–21)

Öljyiset maa-ainekset levitetään ja sekoitetaan maan pintakerrokseen, jossa mikrobit hajottavat öljyä. Maata käännetään kunnes öljy on sekoittunut kunnolla maahan ja peltoon lisätään ravinteita öljyn hajotuksen tehostamiseksi. Varsinaisessa käsittelyvaiheessa maata ilmastoidaan kääntämällä ja tasoitetaan äestämällä, jotta olosuhteet pysyvät hyvinä mikrobien hajoamistoiminnalle. Maan sekoittamista jatketaan niin pitkälle syksyyn kuin mahdollista. Talvella maan sekoitus ja öljyn levitys pellolle lopetetaan. (Pasanen 1991, 47–48)

Peltokäsittelymenetelmää on erityisesti suosittu öljyjalostamoissa. Kokemukset menetelmästä liittyvät etupäässä öljyisten lietteiden jätehuoltoon, mutta menetelmällä on myös käsitelty polttonesteillä kuten dieselöljyllä pilaantuneita maa-aineksia (Penttinen 2001, 20). Porvoon jalostamon peltokäsittely on pitänyt lopettaa 30.3.2007 mennessä (Länsi-Suomen ympäristölupavirasto 2006, 109). Naantalin jalostamolla peltokäsittely loppui vuonna 2002, kun Lounais-Suomen ympäristökeskus katsoi menetelmän johtavan öljy-yhdisteiden riittämättömään hajoamiseen. Lisäksi käsittely aiheutti hajuhaittoja. Menetelmää ei siis pidetty jätelain edellyttämänä parhaana käyttökelpoisena tekniikkana. (Lounais-Suomen ympäristökeskus 2001)

3.4 Pesu

Pesu voidaan suorittaa on site tai off site. Pesuprosessissa esikäsitelty maa-aines sekoitetaan veteen ja seos kulkee erilaisten seulojen, sekoitinten ja suihkujen kautta pesuyksikön läpi, jolloin eri jakeet erottuvat toisistaan ja osa öljystä irtoaa pesuveteen. Laitteistoihin sisältyy yleensä kierrätettävän pesuveden vedenkäsittely-yksikkö. Prosessista muodostuu hienoainesta, joka sisältää pääosan öljystä. (Mroueh et al. 2004, 163) Hienoaines puristetaan ja sen haitta-ainepitoisuus mitataan ja tuloksen perusteella päätetään, mitä ainekselle tehdään (Mroueh et al. 2004, 163; Kantola 2007a). Hienoaines voidaan esimerkiksi jatkokäsitellä polttamalla tai kompostoimalla. Karkea aines soveltuu yleensä hyötykäyttöön. (Kantola 2007a) Menetelmälle soveltuvat parhaiten karkeat maa-ainekset ja alle 1-5 % öljypitoisuudet (Hurme 2007a; Kantola 2007a).

3.5 Terminen käsittely

Yleisimmin saastuneita maamassoja on käsitelty termisesti rumpu-uuneissa, joita käytetään ongelmajätteiden poltossa sekä sementti- ja kevytsorateollisuudessa. Saastuneen maa-aineksen käsittelyyn voidaan käyttää myös leijukerroskattilaa. Lisäksi asfalttiasemia on käytetty koeluonteisesti öljyllä saastuneen maa-aineksen käsittelyyn. Öljyisiä jätteitä voidaan polttaa myös jätteenpolttolaitoksilla (Markkanen 2007a; Onikki 2007a). (Markkanen 1998, 26)

Jätteiden polttoa ohjaavat erityisesti jätteenpolttodirektiivi (2000/76/EY) ja siihen perustuva valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta (VNa 15.5.2003/362), jota sovelletaan asetuksen 1 §:n mukaan poltto- tai rinnakkaispolttolaitokseen, jossa poltetaan kiinteää tai nestemäistä jätelaissa (L 3.12.1993/1072) tarkoitettua jätettä. Jätteenpolttoasetus tulee sovellettavaksi poltettaessa pieniäkin jätemääriä pääpolttoaineen rinnalla (Hietamäki 2003, 1; Koskinen 2006, 11). Tällöin asetusta sovelletaan aina alusonnettomuudessa syntyvien jätteiden polttoon riippumatta polttomääristä. Jätteenpoltolle asetettavat päästöjen puhdistus-, mittaus- ja lupavaatimukset tulevat asetuksen 2 §:n (VNa 15.5.2003/362) perusteella sovellettavaksi myös liikuteltaviin tai siirrettäviin polttolaitoksiin riippumatta siitä, hyödynnetäänkö poltosta syntyvä lämpö vai ei.

3.5.1 Avopoltto

Rannalla poltettavaksi soveltuvat öljyiset ajopuut ja rantakasvillisuus, mutta menetelmän käytöstä tulee sopia alueellisen ympäristökeskuksen kanssa. Mahdollisuuksien mukaan tulee käyttää uuneja, jotta polttolämpötila ja palamisnopeus saadaan nuotioita korkeammaksi. (Jolma 2002, 32)

Aluksesta valunut öljy on myös mahdollista tarkoituksellisesti polttaa jo avomerellä. Erityisesti jääoloissa öljyn poltto voi olla tehokas, sillä jää rajoittaa öljyn leviämistä. Toisaalta poltto edellyttää onnistukseen riittävän paksun ja rajatun öljykerroksen ja voimakkaat tuulet tai aallot voivat kuitenkin estää polton. Polton ongelmana ovat muodostuvat savukaasut, minkä vuoksi sitä ei suositella asutuksen lähettyvillä ja suojaetäisyydeksi suositellaan 1-5 km riippuen meteorologisista olosuhteista. Lisäksi poltossa syntyvät jätteet muodostavat erityisen ongelman. (IMO 2005, 120–123)

Itämeren alueen merellisen ympäristön suojelua koskevan yleissopimuksen eli niin sanotun Helsingin sopimuksen (SopS 2/2000) liitteen VII artiklan 7 mukaan jäsenmaiden tulee ensisijassa käyttää öljyntorjunnassa mekaanisia toimenpiteitä ja poikkeuksellisesti öljyntorjuntakemikaaleja. Tähän liittyen HELCOMin 21. maaliskuuta 2001 hyväksytyssä suosituksessa 22/2 tunnustetaan, että avopoltto paikan päällä voi olla varteenotettava torjuntatoimenpide erityisesti jäisissä olosuhteissa (HELCOM 2001).

Koska kuitenkin selkeät kansalliset säännökset polton käytöstä öljyalusonnettomuuksien vahinkojen torjunnassa puuttuvat, asiasta saattaisi olla tarpeen säätää samantapaisesti kuin mitä öljyntorjuntakemikaalien käytöstä on säädetty öljyvahinkojen ja aluskemikaalivahinkojen torjunnasta annetun valtioneuvoston asetuksen (VNa 28.6.1993/636) 9 §:ssä (VNa 27.7.2000/705). Tällöin Suomen ympäristökeskukselle annettaisiin valtuus päättää yksittäistapauksissa avopoltosta öljyntorjunnan yhteydessä. Ennen päätöksen tekemistä Suomen ympäristökeskuksen olisi varmistuttava siitä, ettei poltosta aiheudu ilmeistä vesien tai ilman pilaantumisvaaraa ja että poltossa otetaan huomioon tarpeelliset terveys- ja turvallisuusnäkökohdat.

3.5.2 Poltto voimalaitoksella leijupetikattilassa

Leijupetikattilassa on ilmavirran avulla leijutettava kuuma hiekkakerros, josta käytetään nimitystä leijupeti. Kuumaan hiekkakerrokseen sekoittuva jäteaines kuivuu ja lämpenee syttymislämpötilaan. Kotimaisia polttoaineita poltettaessa petin lämpötila on noin 900 °C. Petin yläpuolella palaminen tapahtuu korkeammassa noin 1200 °C lämpötilassa (Markkanen 2007a). Polton aikana muodostuva tuhka poistetaan kattilan pohjalta. (Huhtinen et al. 2004, 157–158) Prosessin aikana muodostuu myös lentotuhkaa. Muodostuvat savukaasut johdetaan savukaasujen puhdistusjärjestelmään. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2006c, 7)

Jätteen tulee olla sellaista, että se saadaan kuljetettua ja syötettyä kattilaan ilman ongelmia. Öljyiset jätteet tulee yleensä sekoittaa käsittelylaitoksella puhtaaseen polttoaineeseen. Meriveden sisältämä suola ja PVC eli polyvinyylikloridi (kloridit) aiheuttavat kattiloissa muun muassa korroosiota. Jäte ei saa sisältää alumiinia, isoja kiviä ja metallikappaleita. Jätteen sisältämä öljy voi aiheuttaa paloturvallisuusriskin murskaimella ja helposti haihtuvat öljylaadut voivat aiheuttaa varastoinnin aikana räjähdysvaaran. Jätteen kosteuspitoisuuden tulee olla alle 55–60 %. Öljylaatu voi olla kevyttä tai raskasta. (Markkanen 2007a; Piispanen 2007a; Rainio 2007; Reponen 2007) Menetelmä soveltuu erityisesti murskautuville varusteille ja orgaanisille aineksille.

3.5.3 Poltto jätteenpolttolaitoksella arinakattilassa

Arinapoltossa polttoaine syötetään arinalle kattilan toiselta reunalta ja toiselta reunalta poistuu tuhka. Arinan alkupäässä jäte kuivuu ja lämpiää. Lämpenemisen jälkeen jäte alkaa kaasuuntua. Ensimmäisenä kaasuuntuvat komponentit syttyvät palamaan ja niiden luovuttama lämpö sytyttää kaasuuntumatta jäävät kiinteät polttoainepartikkelit. (Huhtinen et al. 2004, 152–153) Polttolaitoksissa voidaan polttaa laadultaan vaihtelevaa jätettä. Arinatekniikka ei yleensä edellytä jätteen esikäsittelyä, mutta hyvin suuret kappaleet murskataan ja isot metallikappaleet poistetaan jätteen seasta. (Vesanto 2006, 30)

Jätteenpolttolaitoksella jätekuormat tyhjennetään bunkkeriin. Bensiinipitoiset jätteet tulee käsitellä ensin muulla menetelmällä, koska haihtuvat yhdisteet aiheuttavat bunkkerissa räjähdysvaaran (Onikki 2007a). Kuivattua lietettä varten voi laitoksella olla oma siilo. Jätettä siirretään bunkkerista kahmarilla syöttösuppiloon. (Hämeen ympäristökeskus 2006c, 11–12) Syöttösuppilosta jäte ohjataan arinalle. Karkea tuhka ja palamattomat materiaalit poistuvat arinan alapäästä laitoksen pohjatuhkajärjestelmään. Kattilan jälkeen savukaasut johdetaan puhdistusjärjestelmään. (Vesanto 2006, 30)

Käsiteltäväksi soveltuvat öljyiset orgaaniset ainekset ja varusteet sekä kuolleet eläimet. Mikäli laitoksella on lietteille erillinen siilo, laitoksella on teknisesti mahdollista käsitellä öljyisiä vesiä. Käsittelyssä on huomioitava, että öljyn lämpöarvo on korkeampi kuin polttoaine, jolle arinakattila on mitoitettu. Arina ei siis saa vahingoittua öljyn vaikutuksesta. (Onikki 2007a)

3.5.4 Termodesorptioon perustuva käsittely rumpu-uunissa

Termodesorptio voi tapahtua siirrettävässä laitoksessa väliaikaisten välivarastojen yhteydessä tai kiinteässä laitoksessa. Termodesorption suorittaminen tapahtuu yleensä kaksivaiheisena. Aluksi haihtuvat haitta-aineet poistetaan maa-aineksesta haihduttamalla riittävän korkeassa lämpötilassa. Haihdutusta seuraa kaasuvirtaan siirrettyjen epäpuhtauksien jälkipoltto tai muu kaasunpuhdistusmenetelmä. (Mroueh et al. 2004, 129)

Termodesorptio voidaan jakaa laitetekniikaltaan vaativampaan korkealämpötiladesorptioon, jossa maa-ainekset kuumennetaan 320–800 °C:een, ja helposti haihtuville yhdisteille soveltuvaan matalalämpötiladesorptioon, jossa lämpötila-alue on 90–320 °C. Matalalämpötiladesorptiossa maa-ainesten fysikaaliset ominaisuudet pysyvät ennallaan ja suhteellisen alhaisissa lämpötiloissa myös orgaaniset ainekset säilyvät vahingoittumina. (Mroueh et al. 2004, 129) Polttolämpötila voi myös olla uunin käyttötarkoituksesta ja rakenteesta riippuen 850–1400 °C (Vesanto 2006, 34). Ekokem Oy Ab:n Riihimäen laitoksella suoritetaan esimerkiksi niin sanottua tehopolttoa, jossa maa-ainekset kuumennetaan rumpu-uunissa yli 1000 °C lämpötilaan. Menetelmä soveltuu ongelmajätteiden ja vaikeasti pilaantuneiden maamassojen käsittelyyn. Tällöin kaikki orgaaninen aines palaa ja maa-aines sulaa osittain. (Ekokem-Palvelu Oy 2006, 1; Kantola 2007a)

Termodesorptio voidaan suorittaa suoralla poltolla, epäsuoralla poltolla tai epäsuoralla lämmittämisellä. Termodesorptiomenetelmä on nopea, sillä käsiteltävien maa-ainesten viipymäaika rummussa on normaalisti 20 minuutista yhteen tuntiin. Suuri kosteuspitoisuus lisää energiantarvetta ja pidentää käsittelyaikaa. (Mroueh et al. 2004, 129–130 ja 132) Rumpu-uuni on yleensä 10–15 m pitkä loivasti vinoon asennettu rumpu. Jäte ja palamisilma syötetään rummun yläpäähän. Rumpu pyörii hitaasti, esimerkiksi 5-40 kierrosta tunnissa. Samalla jäte siirtyy rummussa eteenpäin ja tapahtuu jätteen sekoittumista. Rummun alapäästä palokaasut ja tuhka poistuvat jälkipolttoon. Karkea tuhka poistetaan jälkipalotilan pohjalta joko kiinteänä tai sulana ja savukaasut johdetaan puhdistettavaksi. (Vesanto 2006, 34)

Sekä matala-, että korkealämpötiladesorptiot soveltuvat öljyhiilivetyjen käsittelyyn (Mroueh et al. 2004, 135). Alhaisemman lämpötilan laitteistot soveltuvat erityisesti paljon maa-ainesta sisältäville jätteille. Orgaanisen aineksen ja varusteiden määrän kasva-

essa suositaan korkeampia lämpötiloja. Käytetyn termodesorptiokäsittelymenetelmän valinta on aina tapauskohtaista. (Onikki 2007a)

3.6 Stabilointi ja kiinteytys

Stabilointiprosessit muuttavat jätteen ainesosien vaarallisuutta, jolloin vaarallinen jäte muuttuu vaarattomaksi jätteeksi. Kiinteytysprosessit puolestaan muuttavat ainoastaan jätteen fysikaalista olomuotoa lisäaineiden avulla. (YMa 22.11.2001/1129) Termejä käytetään usein synonyymeinä, niin myös tässä työssä. Stabiloinnilla ja kiinteytyksellä ei poisteta öljyvahinkojätteestä mahdollisesti aiheutuvaa riskiä lopullisesti, mutta menetelmillä pystytään alentamaan syntyvää ympäristöriskiä (Sarkkila et al. 2004, 77).

Stabilointi on käsittelymenetelmänä nopea, mutta seoskoostumuksen kehittely ja ennakkotutkimukset voivat kestää jopa viisi kuukautta (Penttinen 2001, 37; Mroueh et al. 2004, 101). Esitutkimuksia seuraa jätteen seulonta, homogenisointi. Homogenoitu aines jatkaa sekoitusprosessiin, jossa jätteeseen sekoitetaan side- ja lisäaineet, minkä jälkeen aines voidaan hyötykäyttää tai loppusijoittaa. (Mroueh et al. 2004, 94 ja 115)

Epäorgaaniset sideaineet ovat yleensä sementtiä, kalkkia ja lehtotuhkaa. Orgaanisista sideaineista yleisimmin käytetty on bitumi. Sementtistabiloinnissa saastunut maa-aines sekoitetaan sementin, veden ja lisäaineiden kanssa massaksi, joka kovettuessaan estää haitta-aineiden leviämisen (Penttinen 2001, 39). Epäorgaaniset sideaineet soveltuvat heikosti tai erikoistapauksissa haihtumattomille öljy-yhdisteille. Bitumistabiloinnissa maa-ainekseen sekoitettu bitumi kapseloi haitta-aineet (Penttinen 2001, 38). Bitumisideaineet soveltuvat hyvin raskaille öljyjakeille ja heikosti muille haihtumattomille yhdisteille. Muilla yhdisteillä sideaineen soveltuvuus tuleekin arvioida tapauskohtaisesti. (Mroueh et al. 2004, 94, 99 ja 101)

Bitumistabilointi soveltuu erityisesti koneellisesti kerätylle maa-ainekselle, jonka öljypitoisuus on pieni. Anjalankosken Ekokem-Palvelu Oy:llä öljypitoisuuden tulee olla alle ongelmajätteen raja-arvon (Uimarihuhta 2007a). Orgaaniset yhdisteet tulee ensisijaisesti poistaa jätteen seasta (Mroueh et al. 2004, 97).

3.7 Eristys

Eristyksellä estetään jätteen sisältämien haitta-aineiden leviäminen ja kulkeutuminen ympäristöön rakentamalla tiiviitä seinämiä tai eristyskerroksia. Eristysmenetelmää voidaan soveltaa muiden käsittelymenetelmien varmistamiseksi sekä erillisenä kunnostuskeinona. (Mroueh 1996, 139) Eristyksen ero muihin käsittelymenetelmiin on se, että eristys kohdistuu vain kunnostettavan kohteen ulkopintaan eikä sen sisältämään saastuneeseen maa-ainekseen. Eristys ei siis poista haitta-aineita, minkä takia jäte muodostaa eristettynä edelleen ympäristöriskin. (Jeltsch 1990, 20–21) Eristys soveltuu huonosti orgaanisille ja erityisesti helposti kulkeutuville haitta-aineille sekä haihtuville yhdisteille. (Penttinen 2001, 41)

3.8 Huokoskaasukäsittely - Alipainekäsittely

Huokoskaasukäsittelyssä rannalta tuotu jäte läjitetään ilmatiiviseen halliin imuputkiston päälle (Salvor Oy 2006, 33). Putkia pitkin ja alipaineen avulla jätteestä poistetaan haihtuvia ja eräitä puolihaihtuvia yhdisteitä. Huokosilma johdetaan käsiteltäväksi esimerkiksi aktiivihiilisuodatuksella tai katalyyttisellä poltolla. (Penttinen 2001, 16)

Huokoskaasukäsittelyä voidaan käyttää jälkikäsittelymenetelmänä ja esikäsittelymenetelmänä, jolloin jäännöspitoisuudet käsitellään muilla menetelmillä. Kun puhdistus on edennyt tietylle tasolle, käsittelyn jatkaminen ei enää huomattavasti paranna puhdistustulosta. Menetelmä soveltuu erityisesti helposti haihtuvilla yhdisteillä kuten bensiinillä saastuneille maa-aineksille. (Mroueh et al. 2004, 218 ja 220)

Maa-ainesten öljypitoisuuden olleessa noin 1000–3000 mg/kg käsittelyllä päästään yleensä alle SAMASE -raja-arvon ja käsittelyn kesto on kuukausia. Talvella kasojen jäätyessä yhdisteiden haihtuminen vähenee ja käsittely hidastuu. Öljypitoisuuden ollessa noin 10 000 mg/kg jäte tulee usein jatkokäsitellä. Jatkokäsittelynä voi olla esimerkiksi jätteen stabilointi, kompostointi tai poltto. (Uimarihuhta 2007a; Uimarihuhta 2007b)

3.9 Kuivatus välivarastoinnin yhteydessä

Kuivatus ei itsessään ole käsittelymenetelmä, mutta eräät menetelmät edellyttävät jätteen kuivaamista tiettyyn vesipitoisuuteen. Yleensä kuivattaminen tapahtuu altaissa, joissa vesi poistuu painovoiman avulla ja haihtumalla. (Vahanne ja Rytkönen 2005, 14) Välivarastoinnin aikana öljyvahinkojätteeseen voidaan myös tarvittaessa lisätä kalkkia, jos jäte on menossa poltettavaksi. Kompostointi puolestaan on ongelmallista, jos jätteeseen sekoitetaan väärä määrä kalkkia. (Kilpinen 2006)

3.10 Kaatopaikkakäsittely

Kaatopaikkakäsittelyä ei voida pitää jätteen kunnostusmenetelmänä, mutta sitä käytetään Suomessa eniten lievästi pilaantuneille maa-aineksille. (Penttinen 2001, 42) Kaatopaikat luokitellaan ongelmajätteen, tavanomaisen jätteen tai pysyvän jätteen kaatopaikoiksi (VNp 4.9.1997/861). Lievästi pilaantuneet maa-ainekset voidaan sijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle hyötykäyttöön. Myös stabiloitu ongelmajäte voidaan sijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle. Voimakkaasti pilaantuneet maa-ainekset ja ongelmajätteet tulee toimittaa käsiteltäväksi (Hämeen ympäristökeskus 2006b, 6). Ongelmajätteeksi luokiteltu jäte voidaan myös sijoittaa sellaisenaan ongelmajätteen kaatopaikalle. (Mroueh et al. 2004, 268 ja 291)

Kaatopaikkapäätöksen 2 §:n 3 momentin 1 kohdassa katsotaan yli kolmen vuoden pituinen varastointi ennen jätteen hyödyntämistä tai esikäsittelyä kaatopaikkasijoittamiseksi, jolloin sijoitusalueen tulee täyttää kaatopaikalle asetetut vaatimukset. Samoin yli vuoden pituinen jätteen välivarastointi ennen jätteen käsittelyä katsotaan kaatopaikkasijoittamiseksi. (VNp 18.11.1999/1049)

3.11 Käsittelymenetelmien soveltuvuus öljyvahinkojätteelle

Aiemmissa tutkimustuloksissa (Hupponen 2007, 89) on esitetty taulukko (ks. taulukko 3) menetelmien soveltuvuudesta eri öljyvahinkojätteille. Öljyisen meriveden käsittely sellaisenaan onnistuu vain joillakin jätteenpolttolaitoksilla ja termodesorptiolaitoksilla, kun tarkastelun kohteena ovat alla olevan taulukon käsittelymenetelmät.

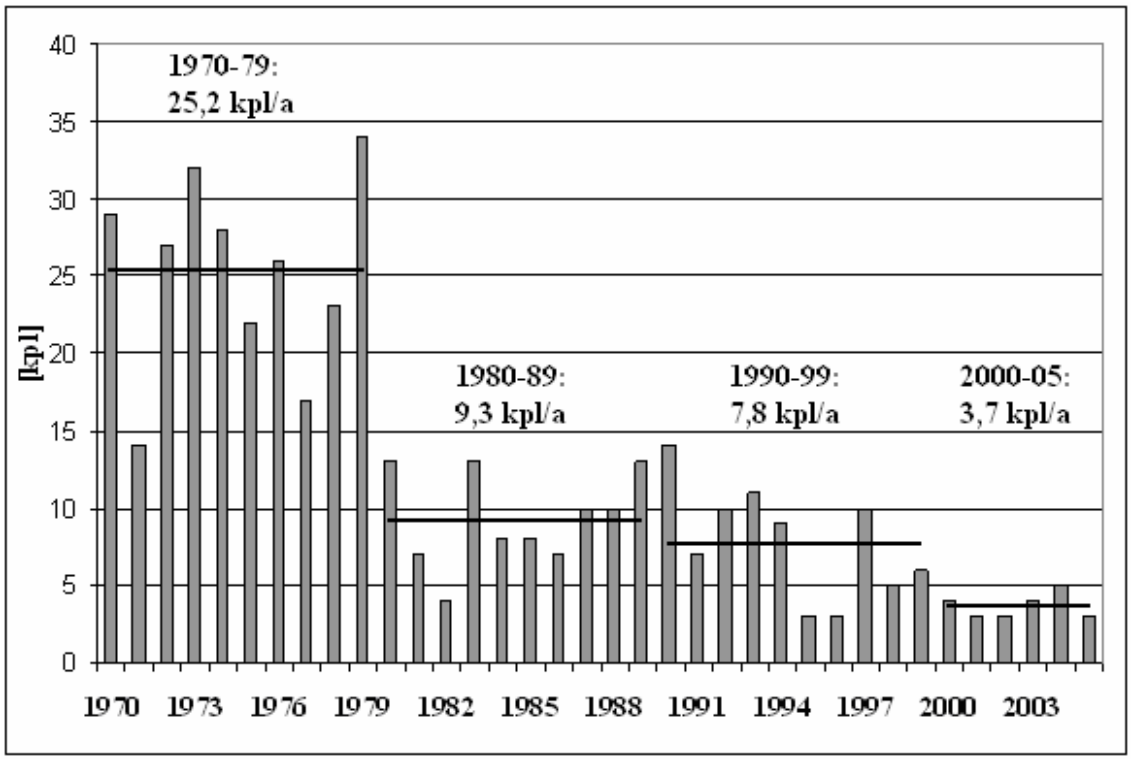
Taulukko 3. Öljyvahinkojätteille teknisesti soveltuvia käsittelymenetelmiä

	Öljy & maa-aines	**Öljy & orgaaninen aines**	**Öljy & varusteet**	**Kuolleet eläimet**
Luontainen biohajoaminen	+	-	-	-
Fytoremediaatio	+	-	-	-
Bioremediaatio	+	+	-	-
Pesu	+	+/-	+/-	-
Poltto rannalla	-	+	-	-
Voimalaitos - leijupetikattila	+/-	+	+	+
Jätteenpolttolaitos - arinakattila	+/-	+	+	+
Termodesorptio	+	+	+	+
Bitumistabilointi	+	+/-	-	-
Sementtistabilointi	+/-	+/-	-	-
Huokoskaasukäsittely - alipainekäsittely	+	+/-	-	-
Eristys	+	+	+	-

- à Jäte ei sovellu kyseiselle menetelmälle.
+/- à Jätettä voi olla pieniä määriä soveltuvan jätteen seassa.
+ à Jäte soveltuu kyseiselle menetelmälle.

4 ÖLJYVAHINKOJÄTTEET JA NIIDEN KÄSITTELY AIEMMISSA ÖLJYONNETTOMUUKSISSA

Maailmalla tapahtuneiden merkittävän suuruisten öljyonnettomuuksien määrä on vähentynyt merillä viimeisten vuosikymmenten aikana (ks. kuva 2). Öljypäästöistä kuitenkin suurin osa on ollut pieniä, alle seitsemän tonnin suuruisia. Kuvaajaa tarkastellessa tulee huomioida, että vähäinen päästöjen lukumäärä ei kerro mereen vapautuneen öljyn määrää. Esimerkkinä mainittakoon vuonna 2002 tapahtunut Prestigen karilleajo, jonka seurauksena mereen vapautui 63 000 t raskasta polttoöljyä (Fernández-Álvarez et al. 2006, 1523). Näin ollen vuoden 2002 öljypäästön suuruus on huomattavasti vuotta 2001 suurempi, jolloin vältyttiin vastaavan suuruisilta öljyonnettomuuksilta. (ITOPF 2006, 1-2)



Kuva 2. Yli 700 tonnin öljyonnettomuuksia vuosina 1970–2005 (ITOPF 2006, 2)

Suomenlahdella on tähän asti vältytty erittäin vakavilta öljyonnettomuuksilta. Odotettavissa kuitenkin on, että jonakin päivänä kyseinen onnettomuus tapahtuu. Öljyonnettomuuden riskiä kasvattaa öljykuljetusten määrän, muun liikenteen ja alusten koon kasvu. Tähän mennessä Itämerellä on tapahtunut vahinkoja liikenteeseen nähden vähemmän kuin maailmalla keskimäärin (Suomen ympäristökeskus 2007). Mikäli merkittävän suuruinen öljyonnettomuus tapahtuu, se riittää likaamaan eriasteisesti koko Suomenlahden rannikon (Jolma 2004, 1). Viimeisin vakavampi öljyonnettomuus tapahtui Suomenlahdella vuonna 1987, kun säiliöalus Antonio Gramsci ajoi karille ja mereen valui 570 t raakaöljyä (Hänninen et al. 2002, 72).

Rannoilta kerätty öljyvahinkojätemäärä on aina tapauskohtaista. Vaikutusta jätemäärään on esimerkiksi öljyn laadulla, merellä ja rannalla tapahtuvalla öljyntorjunnalla, rantamateriaalilla (ks. Liite III) sekä rantojen puhdistusmenetelmillä. Öljyonnettomuus saattaa

aiheuttaa suuremman määrän jätettä kuin mitä mereen vapautuu öljyä (IPIECA 2004, 3). Hankkeessa aiemmin laaditussa diplomityössä (Hupponen 2007, 90–113) on esitelty maailmalla tapahtuneiden öljyonnettomuuksien rannalta kerättyjä öljyvahinkojätemääriä sekä niiden käsittelymenetelmiä (ks. taulukko 4). Lisätietoa onnettomuuksista saa kyseisestä diplomityöstä.

Taulukko 4. Öljyonnettomuuksien seurauksena aiheutuneita öljyvahinkojätemääriä ja käytettyjä jätteiden käsittelymenetelmiä

Alus	Vuosi	Öljylaatu	Öljyä mereen [t]	Öljyvahinkojätettä rannalta [t]	Käsittelymenetelmä
Antonio Gramsci	1979	Raakaöljy	5500	500–650 (Ahvenanmaa)	• Poltto rannalla • Poltto Outokumpu Oy:n Kokkolan tehtailla
Antonio Gramsci	1987	Raakaöljy	570	38	• Yleisperiaatteena oli käsittely Ekokemin ongelmajätelaitoksella
Exxon Valdez	1989	Raakaöljy	40 000	25 000 (1. vuotena)	• Luontainen biohajoaminen (in situ) • Kemiallinen puhdistus (in situ) • Poltto pienillä jätteenpolttolaitoksilla • Kaatopaikkakäsittely
Nakhodka	1997	Raskas polttoöljy	6200	50 000	• Enimmäkseen poltto jätteenpolttolaitoksilla • Rantamaan kääntely • Kaatopaikkakäsittely
Erika	1999	Raskas polttoöljy	20 000	270 000	• Soveltuvan käsittelylaitoksen rakentaminen • Poltto kotitalousjätteenpolttolaitoksella • Metalliromunkierrätys • Savilietteen käyttö sementtitehtaan raaka-aineena
Volgoneft 248	1999	Raskas polttoöljy	1600	5500	• Poltto • Kaatopaikkakäsittely
Prestige	2002	Raskas polttoöljy	63 000	115 000	• Käsittely ongelmajätteen käsittelylaitoksella • Poltto erilaisilla polttolaitoksilla • Levän käsittely rannalla • Tiilien valmistus

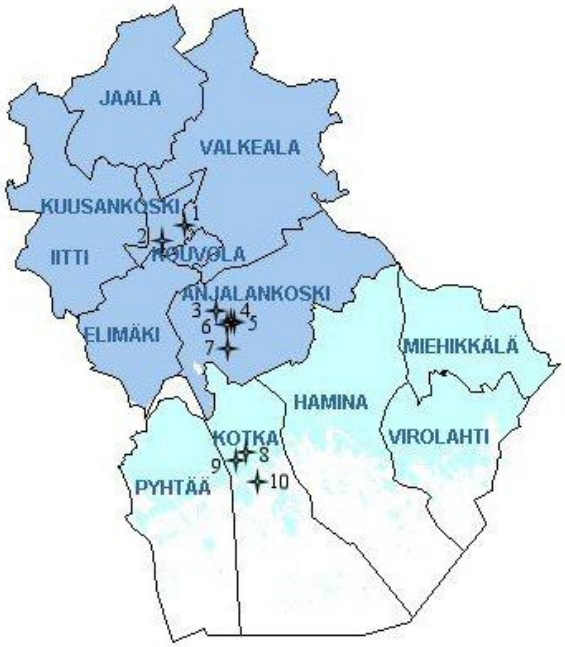
Taulukosta nähdään, että merillä tapahtuneiden öljyonnettomuuksien öljyvahinkojätemäärät vaihtelevat suuresti. Näin ollen on erittäin hankala arvioida, paljon Suomenlahdelta pahimmassa tapauksessa joudutaan keräämään öljyistä jätettä. On perusteltua varautua pahimpaan ja selvittää jo etukäteen mahdollisia käsittelypaikkoja, jos jätemääräksi muodostuu kymmeniä tuhansia tai satoja tuhansia tonneja.

5 ÖLJYVAHINKOJÄTTEIDEN KÄSITTELYMAHDOLLISUUDET KYMENLAAKSON ALUEELLA

Kymenlaakson alueen pelastuslaitoksen öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmasta tulee käydä ilmi suunnitelmat muun muassa öljyvahinkojätteen keräilystä, kuljettamisesta, varastoinnista, hävittämisestä ja muusta käsittelystä (VNa 30.12.2004/1410). Jätelain (L 3.12.1993/1072) 6 §:n 10 kohdassa todetaan, että jätteet tulee käsitellä lähimmissä asianmukaisissa jätteenkäsittelypaikoissa. Toisaalta jätehuoltoon liittyvää läheisyysperiaatetta ei tulisi tulkita tiukasti tai absoluuttisesti, vaan joustavasti ottaen huomioon maantieteelliset olosuhteet ja tietyn tyyppisten jätteiden käsittelyyn vaadittavat laitteistot. Lisäksi on otettava huomioon käytettävän teknologian kustannustehokkuus. (Jans 2000, 391) Läheisyys- ja omavaraisuusperiaatteeseen liittyvä rajoitettu jousto mahdollistaa tarvittaessa myös alusonnettomuuksissa syntyvien jätteiden siirrot myös EU:n jäsenmaiden välillä, mikäli jätteiden käsittely on tehokkaammin toteutettavissa muualla kuin lähimmässä jätteidenkäsittelypaikassa esimerkiksi käsittelykapasiteetin rajallisuuden vuoksi.

Merkittävän suuruisen öljyvahingon sattuessa ja näin useita kuntia koskevassa öljyvahingossa jätehuolto voidaan hoitaa osittain keskitetysti, mutta tällöinkin mahdollisesti yhden alueen kunnan toimesta. Vahinkojätehuollon järjestämisessä pyritään välttämään monivaiheista käsittelyä ja suurten jätemäärien pitkiä kuljetusmatkoja. (Jolma 2002, 15) Käsittelymenetelmän valintaan vaikuttavat jätteen määrä ja laatu, saastunut maa-aines, vahingon sijainti, ympäristön ja lainsäädännön huomioiminen sekä aiheutuvat kustannukset (IPIECA 2004, 14).

Kymenlaakson alueelta kartoitettiin öljyvahinkojätteelle soveltuvia käsittelylaitoksia. SÖKÖ-hankkeessa tehtyjen tutkimusten pohjalta saatiin selville osa soveltuvista yrityksistä, joista tulisi etsiä lisätietoa. Lisäksi OSWAT-hankkeen ohjausryhmä auttoi listan laajentamisessa. Soveltuvia paikkoja kartoitettiin myös Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen ympäristölupapäätösten perusteella. Soveltuviin yrityksiin otettiin yhteyttä puhelimitse ja esitettiin haastattelupohjan (Liite I) laitokseen ja käsittelymenetelmään soveltuvat kysymykset. Tarvittaessa laitoksilta kyseltiin vielä sähköpostitse tai puhelimitse lisätietoa. Usein tekstit tai/ja tiivistetyt taulukot lähetettiin haastateltaville vielä kommentoitavaksi. Kymenlaakson alueen soveltuvien käsittelylaitosten sijainnit on esitetty kuvassa 3.



1. Kymin Voima Oy
2. Maxit Oy Ab:n Leca-soratehdas
3. Vamy Oy:n Myllykosken voimalaitos
4. Ekokem-Palvelu Oy (vanha ja rakenteilla uusi)
5. Kymenlaakson Jäte Oy
6. JT-Ympäristörakentaminen Oy (ympäristölupa vireillä)
7. Stora Enso Publication Papers Oy Ltd:n Anjalan tehtaat
8. Kotkan Energia Oy:n Korkeakosken jätteenpolttolaitos (rakenteilla)
9. Salvor Oy (L&T) (suunnitteilla)
10. Kotkan Energia Oy:n Hovinsaaren voimalaitos

Kuva 3. Öljyvahinkojätteen käsittelyyn soveltuvien käsittelylaitosten sijainnit Kymenlaakson alueella

5.1 Polttolaitokset

Seuraavaksi tarkastellaan, millä laitoksilla ja millaisilla ehdoilla öljyvahinkojätteen polttaminen on teknisesti mahdollista Kymenlaakson alueella. Laitoksilta kerätessä tietoa ei siis ole huomioitu, onko laitoksella ympäristölupa öljyisten jätteiden polttoon.

5.1.1 Kotkan Energia Oy:n Hovinsaaren voimalaitos - Kotka

Kotkan Energia Oy:n Hovinsaaren voimalaitoksella Kotkassa on kupliva leijupetikattila, jossa poltetaan yleensä turvetta, puuta, kierrätyspuuta ja REF I-laatuluokan kierrätyspolttoainetta (Markkanen 2007a). Tietoa voimalaitoksen öljyvahinkojätteen käsittelymahdollisuuksista löytyy taulukosta 5.

Taulukko 5. Öljyvahinkojätteen polttaminen Kotkan Energia Oy:n Hovinsaaren voimalaitoksella (Markkanen 2007a; Markkanen 2007b)

Yritys: Kotkan Energia Oy:n Hovinsaaren voimalaitos **Osoite:** Liitulahdentie 10, 48200 Kotka **Käsittelymenetelmä:** Poltto kuplivassa leijupetikattilassa **Yleensä käsitellään:** Turve, puu, kierrätyspuu ja REF I-laatuluokan kierrätyspolttoaine
Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte Öljy & maa-aines: Pieniä määriä muun jätteen seassa Öljy & orgaaninen aines: Kyllä Öljy & varusteet: Kyllä (Tulee olla murskautuvia) Kuolleet eläimet: Ei **Kapasiteettiarvio** 10 t/d 3000 t/a **Huomioitavaa jätteen koostumuksessa** Mitä enemmän jätteen seassa on orgaanista, sitä parempi. Varusteiden tulee olla murskautuvia, sillä jätteestä tulee saada murskaimella ”nyrkin kokoista” tavaraa. Jätteen seasta tulee poistaa isot kivet, PVC ja alumiini. Laitoksella on murskain ennen metallinpoistajaa. Jätteen sisältämä öljymäärä voi aiheuttaa paloturvallisuusriskin murskaimella. Samoin helposti haihtuvat öljylaadut voivat aiheuttaa räjähdysvaaran isossa varastosiilossa. Jätteen sisältämän öljyn öljylaatu voi olla kevyttä tai raskasta ja kosteuspitoisuuden tulee olla noin 30–60 %. Jos jätteen kosteuspitoisuus nousee yli 60 %:iin, kattilassa tulee käyttää maakaasupolttimia, jotta kattilan lämpötilaa saadaan nostettua. Maakaasun kulutus aiheuttaa lisäkustannuksia.
Kokemuksia öljyisestä jätteestä Ei aikaisempaa kokemusta öljyisten jätteiden poltosta.
Tutkiminen ja esikäsittely Epämääräiset jätteet tulee tutkia laboratoriossa ennen niiden polttoa. Näin ollen väliaikaisiin välivarastoihin toimitetuista jätteistä tulee saada edustava näyte, joka toimitetaan laboratorioon tutkittavaksi. Tutkimus kestää noin kaksi viikkoa. Jätteet voi toimittaa laitokselle vasta tulosten saannin jälkeen. Öljyiset jätteet sekoitetaan laitoksella turpeen, kierrätyspuun tai muun puhtaan polttoaineen sekaan. Laitoksen käsittely helpottuu, jos joku ulkopuolinen hoitaa jätteen sekoituksen puhtaaseen polttoaineeseen.
Käsittely Laitos toimii ympäri vuoden.
Päästöt Kattilasta muodostuvat tuhkat toimitetaan maanrakentamiseen. Mikäli öljyvahinkojätteen polttamisen jälkeen tuhka ei enää sovellu hyötykäyttöön, jäte tulee toimittaa kaatopaikalle. Tämä kasvattaa käsittelykustannuksia. Talvella käsiteltävän jätteen jäätyminen voi aiheuttaa ongelmia. Laitoksen savukaasut puhdistetaan sähkösuodattimella ja savukaasupesurilla. Öljyvahinkojätteen käsittelyn ongelmaksi voi muodostua päästöjen raja-arvot.
Öljyvahinkojätteen välivarastointi Laitoksella ei ole virallista öljyvahinkojätteiden välivarastoa.
Kaatopaikka -
Muuta Laitokselle oli tulossa vuoden 2007 aikana uusi polttoainesiilo, josta on erillinen syöttö kattilaan.

5.1.2 Kotkan Energia Oy:n Korkeakosken jätteenpolttolaitos - Kotka

Kotkan Energia Oy:n Korkeakosken jätteenpolttolaitoksen eli Hyötyvoimalaitoksen on tarkoitus valmistua syksyllä 2008. Laitokselle tulee viistoarinakattila, jossa poltetaan pääasiassa syntypaikkalajiteltua kotitalousjätettä, mutta myös pieniä määriä teollisuusjätettä. (Markkanen 2007a) Tietoa jätteenpolttolaitoksen öljyvahinkojätteen käsittelymahdollisuuksista löytyy taulukosta 6.

Taulukko 6. Öljyvahinkojätteen polttaminen Kotkan Energia Oy:n Korkeakosken jätteenpolttolaitoksella (Markkanen 2007a; Markkanen 2007b)

Yritys: Kotkan Energia Oy:n Korkeakosken jätteenpolttolaitos **Osoite:** Hyötytie 100, 48720 Kotka **Käsittelymenetelmä:** Poltto viistoarinakattilassa **Yleensä käsitellään:** Pääasiassa syntypaikkalajiteltua kotitalousjätettä, mutta myös pieniä määriä teollisuusjätettä.
Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte Öljy & maa-aines: Pieniä määriä muun jätteen seassa Öljy & orgaaninen aines: Pieniä määriä muun jätteen seassa Öljy & varusteet: Kyllä Kuolleet eläimet: Kyllä **Kapasiteettiarvio** 10 t/d 2500 t/a **Huomioitavaa jätteen koostumuksessa** Laitokselle voidaan vastaanottaa merkittävän suuruisen öljyvahingon sattuessa öljyistä jätettä, joka on syötettävissä polttoon kahmarilla. Öljyvahinkojätteen seassa voi olla pieniä määriä öljyistä orgaanista ainesta ja maa-aineksia, jotka menevät arinan läpi tai putoavat arinanpäästä vesialtaaseen. Varusteita ei tarvitse murskata. Öljyvahinkojäte soveltuu parhaiten polttoon, kun eri jätelaadut on sekoitettu keskenään. Kaikki öljylaadut soveltuvat poltettavaksi. Öljy tulee olla imeytetty tai jätteeseen tulee olla sekoitettu puhtaita jätteitä laitokselle tuottaessa niin paljon, että arina ei vahingoitu öljyn palaessa. Öljyn lämpöarvo on korkeampi kuin polttoaine, jolle arinakattila on mitoitettu. Laitos ei sovellu öljyisen meriveden käsittelyyn. Jätteiden käsittelyä helpottaisi, jos jäte tuotaisiin laitokselle muovipusseissa ja jätesäkeissä. Kuolleet eläimet ovat käsiteltävissä laitoksella, jos ne on pakattu muovipusseihin. Käsittely voi onnistua nopeasti, jos asiasta on sovittu etukäteen.
Kokemuksia öljyisestä jätteestä Ei aikaisempaa kokemusta öljyisten jätteiden poltosta.
Tutkiminen ja esikäsittely Jätteestä tulee erotella pois isot metallipalat, mutta PVC ja alumiini eivät haittaa pieninä pitoisuuksina. Jätekappaleen pisimmän sivun pituus saa olla 50 cm.
Käsittely Poltto kestää noin tunnin arinan alkupäästä sen loppupäähän. Laitos toimii ympäri vuoden, mutta kesäisin on kuukauden kestävä huoltoseisokki. Kattilan lämpötila on alhaisempi kuin leijukerroskattilalla. Lämpötilaa voidaan nostaa maakaasulla, mutta se aiheuttaa lisäkustannuksia.
Päästöt Käsittelyn aikana muodostuvat ilmapäästöt puhdistetaan aktiivihiilen, puolikuivan puhdistusmenetelmän ja letkusuodattimen avulla. Ilmapäästöt eivät aiheuta ongelmaa tehokkaan puhdistuksen vuoksi. Prosessista muodostuva tuhka toimitetaan kaatopaikalle.
Öljyvahinkojätteen välivarastointi Laitoksella ei ole virallista öljyvahinkojätteiden välivarastoa.
Kaatopaikka -
Muuta Prosessiin ei tarvitse tehdä muutoksia ennen öljyvahinkojätteen käsittelyä.

5.1.3 Kymin Voima Oy:n Kuusankosken voimalaitos - Kuusankoski

Kymin Voima Oy:llä on Kuusankoskella Kuusanniemen teollisuusalueella leijukerroskattila, jossa poltetaan biopolttoaineita ja turvetta. Öljyisen jätteen polttamiseen laitoksella ei ole lupaa. (Rainio 2007) Tietoa laitoksen öljyvahinkojätteen käsittelymahdollisuuksista löytyy taulukosta 7.

Taulukko 7. Öljyvahinkojätteen polttaminen Kymin Voima Oy:n Kuusankosken voimalaitoksella (Rainio 2007)

Yritys: Kymin Voima Oy:n Kuusankosken voimalaitos Kuusanniemen teollisuusalueella **Osoite:** Selluntie 3, 45700 Kuusankoski **Käsittelymenetelmä:** Poltto leijukerroskattilassa **Yleensä käsitellään:** Biopolttoaineita ja turvetta
Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte Öljy & maa-aines: Pieniä määriä muun jätteen seassa Öljy & orgaaninen aines: Kyllä Öljy & varusteet: Ei Kuolleet eläimet: Ei **Kapasiteettiarvio** 0-2 t/d 0-300 t/a **Huomioitavaa jätteen koostumuksessa** Teoriassa laitoksella poltettavaksi soveltuvat yllä olevat jätteet, mutta öljyisen jätteen soveltuvuus tulee kuitenkin testata käytännössä. Laitoksen polttoainekenttä tarvitaan tehtaan käyttöön, joten öljyisen jätteen sekoitus muuhun puhtaaseen polttoaineeseen tulee tapahtua muualla. Öljy voi aiheuttaa paloturvallisuusriskin esimerkiksi murskaimella ja murskaimen jälkeinen magneetti ei välttämättä saa erotettua metalleja öljyisestä jätemössöstä. Öljypitoisuuden tulee siis olla jätteessä niin alhainen, että jäte ei aiheuta käsittelyongelmia tai työturvallisuusriskejä. Jätteen sisältämän öljyn öljylaatu voi olla kevyttä tai raskasta. Raakaöljyn soveltuvuudesta polttoon ei ole varmuutta. Jätteen kosteuspitoisuuden tulee olla alle 55 % ja jäte tulee olla kuljetettavissa laitoksen kuljettimilla. Poltettavaksi ei voida ottaa öljyn ja meriveden sekoitusta, koska veden sisältämät kloridit aiheuttavat korroosiota. Suolan lisäksi jäte ei saa sisältää muun muassa muovia, metallikappaleita ja alumiinia.
Kokemuksia öljyisestä jätteestä Ei aikaisempaa kokemusta öljyisten jätteiden poltosta.
Tutkiminen ja esikäsittely Jätteen koostumuksen selvittämiseksi suoritetaan laboratorioanalyysi, jonka tekemisestä vastaavat yhteistyössä viranomaiset ja Kymin Voima Oy.
Käsittely Laitos toimii ympäri vuoden.
Päästöt Laitokselta muodostuvat tuhkat toimitetaan hyötykäyttöön ja öljyisen jätteen käsittely voi aiheuttaa sen, että tuhkat joudutaan viemään kaatopaikalle. Ilmapäästöjen puhdistamiseen käytetään kahta sähkösuodatinta.
Öljyvahinkojätteen välivarastointi Laitoksen alueella ei ole virallista öljyvahinkojätteiden varastointialuetta.
Kaatopaikka Ei omaa kaatopaikkaa.
Muuta Laitoksella voidaan joutua tekemään käsittelyn toteuttamiseksi muutoksia. Muutosten tekemiseen on hyvä varata aikaa puoli vuotta. Raportin laatimisvaiheessa laitoksella ei ollut suunnitteilla öljyvahinkojätteen käsittelyyn vaikuttavia muutoksia.

5.1.4 Maxit Oy Ab:n Leca-soratehdas - Kuusankoski

Maxit Oy Ab:n Kuusankosken Leca-soratehdas valmistaa kevytsoraa. Tehtaalla on pyörivä rumpu-uuni. (Mukkula 2007a) Tietoa LECA-soratehtaan öljyvahinkojätteen käsittelymahdollisuuksista löytyy taulukosta 8.

Taulukko 8. Öljyvahinkojätteen polttaminen Maxit Oy Ab:n Leca-soratehtaalla Kuusankoskella (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2004a, 2-4; Mukkula 2007a; Mukkula 2007b)

Yritys: Maxit Oy Ab:n Leca-soratehdas **Osoite:** Helsingintie 235, Keltti, 45740 Kuusankoski **Käsittelymenetelmä:** Poltto pyörivässä rumpu-uunissa **Valmistus:** kevytsoraa
Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte Öljy & maa-aines: Ei Öljy & orgaaninen aines: Kyllä (Valmiiksi murskattu ja seulottu alle 8 mm palakokoon) Öljy & varusteet: Ei Kuolleet eläimet: Ei **Kapasiteettiarvio** 3-4 t/d 1200 t/a **Huomioitavaa jätteen koostumuksessa** Öljypitoisuudella ja pH:lla ei ole käsittelyyn vaikuttavia rajoituksia, mutta öljylaadun tulee olla raskaan polttoöljyn kaltaista. Laitokselle ei oteta vastaan öljyistä merivettä. Orgaanisen aineksen seassa voi olla muovipussin palasia. Mikäli jäte on valuvaa, vesi tulee valuttaa pois ennen jätteen tuomista laitokselle. Raskasmetallit eivät haittaa käsittelyä pieninä pitoisuuksina, mutta meriveden kloridit aiheuttavat korroosiota.
Kokemuksia öljyisestä jätteestä Laitoksella on kokemusta jäteöljyn poltosta.
Tutkiminen ja esikäsittely Ennen laitokselle tuomista jätteen toimittajan tulee tutkia jäte laboratoriossa.
Käsittely Käsittely onnistuu ympäri vuoden. Laitoksella öljyinen jäte kuljetetaan lisäainelinjaa pitkin saven sekaan ennen aineksen syöttöä uuniin hihnakuljettimella. Jätteenpoltto tapahtuu melkein 70 m pitkässä pyörivässä rumpu-uunissa, jonka polttovyöhykkeen lämpötila on prosessin aikana 1100–1200 °C. Raaka-aine syötetään sekoittajien kautta uuniin. Uunin pyörimisliikkeen ja kaltevuuden vaikutuksesta raaka-aine kulkeutuu uunin läpi. Uunin liekin muodostamiseen käytetään hiiltä, kierrätysöljyä, öljyä ja maakaasua. Uuni on niin sanottu vastavirtauuni, jossa raaka-aine syötetään uunin toisesta päädystä ja polttoaine vastakkaisesta päädystä.
Päästöt Käsittelystä aiheutuvat ilmapäästöt puhdistetaan sähkösuodattimella ja savukaasupesurilla, josta muodostuvat vedet käsitellään laitoksen alueella.
Öljyvahinkojätteen välivarastointi Laitoksella ei ole mahdollisuutta välivarastoida jätettä. Välivarastoinnin aikana jätteeseen ei tule sekoittaa mitään jätteen käsittelyn soveltuvuuden parantamiseksi.
Kaatopaikka -
Muuta Laitoksella on lupa öljyisen jätteen käsittelyyn. Raportin laatimisvaiheessa laitokselle ei ole suunnitteilla öljyvahinkojätteen käsittelyyn vaikuttavia muutoksia.

5.1.5 Stora Enso Publication Papers Oy Ltd:n Anjalan tehtaat - Anjalankoski

Stora Enso Publication Papers Oy Ltd:n Anjalan tehtailla on öljyvahinkojätteen polttamiseen soveltuva leijukerroskattila. Kattilassa poltetaan yleensä REF I-laatuluokan kierrätyspolttoainetta ja omalta tehtaalta saatavia puuperäisiä polttoaineita kuten kuorta. (Reponen 2007) Tietoa voimalaitoksen öljyvahinkojätteen käsittelymahdollisuuksista löytyy taulukosta 9.

Taulukko 9. Öljyvahinkojätteen polttaminen Stora Enso Publication Papers Oy Ltd:n Anjalan tehtailla (Frantsi 2007a; Reponen 2007)

Yritys: Stora Enso Publication Papers Oy Ltd:n Anjalan tehtaat **Osoite:** Anjalan tehtaat, 46900 Anjalankoski **Käsittelymenetelmä:** Poltto leijukerroskattilassa **Yleensä käsitellään:** REF I-laatuluokan kierrätyspolttoainetta ja omalta tehtaalta saatavia puuperäisiä polttoaineita kuten kuorta
Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte Öljy & maa-aines: Pieniä määriä muun jätteen seassa Öljy & orgaaninen aines: Kyllä Öljy & varusteet: Kyllä (Tulee olla murskautuvia) Kuolleet eläimet: Ei **Kapasiteettiarvio** 15 t/d 4000 t/a **Huomioitavaa jätteen koostumuksessa** Isot orgaaniset kappaleet kuten ajopuut tulee murskata ”kämmenen kokoisiksi” ennen polttoa. Öljyinen jäte saattaa aiheuttaa palovaaran murskaimella. Mikäli näin on, jäte tulee saada pienemmäksi muulla tavalla ennen polttoa. Muovipussit ja jätesäkit ovat erinomaista polttoainetta. Jäte ei saa sisältää PVC:tä. Tämä tulee huomioida esimerkiksi toimitettaessa polttoon rikkinäisiä ämpäreitä. Jätteellä ei ole rajoituksia kosteuden, pH:n ja öljypitoisuuden suhteen. Lisäksi kaikki öljylaadut soveltuvat poltettavaksi, mutta raakaöljyn polttamisesta tulee keskustella lupaviranomaisten kanssa. Jätteen rajoittavia tekijöitä ovat merivesi kloridien vuoksi, palakoko, alumiini, josta voi muodostua kattilalle haitallisia yhdisteitä, ja isot metallikappaleet. Talvella jätteen kosteus voi aiheuttaa ongelmia, jos jäte alkaa jäätyä kokkareiksi.
Kokemuksia öljyisestä jätteestä Laitoksella on kokemusta öljyisen jätteen polttamisesta. Kyseiset jätteet ovat olleet omassa tuotannossa syntyneitä öljyisiä jätteitä sekä onnettomuustilanteissa muodostuneita jätteitä. Onnettomuudet ovat olleet tapauksia, joissa esimerkiksi autosta on valunut öljyä maahan ja maasta imetyt jätteet on toimitettu Anjalan tehtaille.
Tutkiminen ja esikäsittely Jätettä tulee tutkia silmämääräisesti ennen polttoa, jotta jäte ei sisällä esimerkiksi alumiinia ja PVC:tä, mutta myös sen takia, että saadaan katsottua sekoitussuhdetta. Yleensä jätteen koostumus saadaan jätteen toimittajalta. Laitokselle toimitettava jäte vaatii ennen polttoa annostelusuhteen määrittämisen sekoitusta varten sekä mahdollisesti murskauksen. Jätteen kuljetus kattilaan voi siis tapahtua murskaimen kautta tai sen ohi. Poltettavaksi toimitettavat jätteet sekoitetaan laitoksella muun jätteen, kuten puuperäisten polttoaineiden sekaan. Kostea jäte siis imeytetään muuhun ainekseen, jotta jäte ei ole valuvaa sen mennessä kuljettimilla kattilaan. Jätteen sekoitus voi tapahtua kauhakuormaajalla, jolloin laitetaan esimerkiksi viisi kauhallista puuperäisiä polttoaineita ja yksi kauhallinen öljyistä jätettä monttuun. Sekoitus voi tapahtua myös kattilalaitoksen asfaltoidulla polttoainekentällä.
Käsittely Käsittelymenetelmänä poltto on nopea ja kattilaa ajetaan ympäri vuoden.
Päästöt Öljyvahinkojäte ei aiheuta ongelmia pieniä jätemääriä poltettaessa, mutta isompien jätemäärien kanssa ongelmaksi voi muodostua poltosta aiheutuvat savukaasupäästöt. Laitoksella on sa-

vukaasupesuri ja sähkösuodatin, mutta savukaasuraja-arvojen ylittyessä kuljettimet pysähtyvät ja näin poltto loppuu. Myös savukaasupesurin vedestä tehdään mittauksia, mutta raja-arvojen ylitykset eivät pysäytä kuljettimia automaattisesti. Yleensä savukaasupesurin vedet johdetaan laitoksen puhdistamolle ja poltosta muodostuvat tuhkat, enimmäkseen lentotuhkat, toimitetaan maanrakennuksen raaka-aineeksi.
Öljyvahinkojätteen välivarastointi Alueella ei ole virallista öljyjätteiden välivarastoa.
Kaatopaikka Stora Enson tontilla on tavanomaisen jätteen kaatopaikka, johon tuhkia voidaan sijoittaa, jos tuhka ei enää sovellu hyötykäyttöön öljyvahinkojätettä poltettaessa.
Muuta Laitoksella suunnitellaan polttokapasiteetin kasvattamista. Tämä voi vaikuttaa vastaanotettavaan öljyvahinkojätteen määrään.

5.1.6 Vamy Oy:n Myllykosken voimalaitos - Anjalankoski

Vamy Oy:n Myllykosken voimalaitos sijaitsee samalla tehdasalueella Myllykoski Paper Oy:n paperitehtaan kanssa Anjalankoskella. Voimalaitoksella on leijukerroskattila. Laitoksella ei ole lupaa öljyvahinkojätteen polttamiseen, mutta teknisesti käsittely on mahdollista. (Piispanen 2007a) Tietoa laitoksen öljyvahinkojätteen käsittelymahdollisuuksista löytyy taulukosta 10.

Taulukko 10. Öljyvahinkojätteen polttaminen Vamy Oy:n Myllykosken voimalaitoksella (Itä-Suomen ympäristölupavirasto 2005, 7; Piispanen 2007a; Piispanen 2007b)

Yritys: Vamy Oy:n Myllykosken voimalaitos **Osoite:** Myllykoskentie 1, 46800 Anjalankoski **Käsittelymenetelmä:** Poltto leijukerroskattilassa **Yleensä käsitellään:** Muun muassa biopolttoaineita, turvetta ja lietettä
Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte Öljy & maa-aines: Pieniä määriä muun jätteen seassa Öljy & orgaaninen aines: Pieniä määriä muun jätteen seassa Öljy & varusteet: Kyllä (Tulee olla murskautuvia) Kuolleet eläimet: Ei **Kapasiteettiarvio** joitakin tuhansia t/a Käsittelykapasiteetit eivät ole kovin suuria. Kapasiteetit tarkentuvat, jos käsittelyä joudutaan tekemään. **Huomioitavaa jätteen koostumuksessa** Jäte ei saa sisältää PVC:tä, alumiinia ja merivettä. Jätteen mukana tulevat maa-ainekset jäävät kattilasta muodostuvan tuhkan sekaan. Vastaanotettava öljyjäte voi olla kosteaa ja öljypitoisuus voi olla suuri. Laitoksella katsotaan jätteen laadun mukaan oikeanlainen sekoitussuhde. Öljylaadut voivat vaihdella kevyestä raskaaseen, mutta raakaöljyn soveltuvuudesta polttoon on epävarmuutta. Ennen kattilaa on magneettierotin ja murskain. Magneettierotin on murskaimen jälkeen, minkä takia jätteestä ei saa löytyä isoja metallikappaleita, jotta murskain ei vioitu. Murskaimella kappaleet halutaan noin 5 x 5 x 5 cm kokoiseksi.
Kokemuksia öljyisestä jätteestä Kattilassa on aiemmin poltettu tehtaan jäteöljyjä, mutta jätemäärät ovat olleet hyvin pieniä.
Tutkiminen ja esikäsittely Väliaikaisesta välivarastosta laitokselle toimitettava jäte tulee tutkia ennen laitokselle tuontia silmämääräisesti. Sekoitus laitoksella tapahtuu joko kauhakuormaajalla tai syöttämällä öljyjätettä palkkikuljettimella eli välillä syötetään öljyistä jätettä ja välillä puhdasta polttoainetta.
Käsittely Kattila on käynnissä ympäri vuoden seitsemän päivää viikossa.
Päästöt Laitoksella on pussisuodatin koko savukaasumäärälle ja savukaasupesuri puolelle savukaasuista. Pesurilta likaisemmat vedet johdetaan paperitehtaan jäteveden käsittelylaitokselle ja puhtaammat vedet lämmityksiin. Tuhkat toimitetaan yleensä paperitehtaan kaatopaikalle. Öljyvahinkojätettä poltettaessa tuhkiin saattaa jäädä öljyjäämiä. Öljyvahinkojätteen käsittelyn aikana voi muodostua ongelmia ilma- ja vesipäästöistä.
Öljyvahinkojätteen välivarastointi Laitoksella ei ole virallista öljyvahinkojätteiden välivarastoa.
Kaatopaikka Paperitehtaalla on tavanomaisen jätteen kaatopaikka
Muuta Raportin laatimisvaiheessa prosessiin ei ollut suunnitteilla muutoksia.

5.2 Kymenlaakson Jäte Oy - Anjalankoski

Anjalankoskella sijaitseva Kymenlaakson Jäte Oy on keskittynyt öljyisten maiden aumakompostointiin. Tietoa Kymenlaakson Jäte Oy:n öljyvahinkojätteen käsittelymahdollisuuksista löytyy taulukosta 11.

Taulukko 11. Öljyvahinkojätteen kompostointi Kymenlaakson Jäte Oy:llä (Aho 2007a)

Yritys: Kymenlaakson Jäte Oy **Osoite:** Ekokaari 50, 46860 Anjalankoski **Käsittelymenetelmä:** Aumakompostointi **Yleensä käsitellään:** Keskittynyt öljyisiin jätteisiin
Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte Öljy & maa-aines: Kyllä (Soveltuu myös imeytysaineena käytettävä turve) Öljy & orgaaninen aines: Pieniä määriä muun jätteen seassa Öljy & varusteet: Ei Kuolleet eläimet: Ei **Kapasiteettiarvio** 4000 **t** (Vastaanotettava jätemäärä onnettomuuden jälkeen) Määrää rajoittaa tiivistysasfalttikentän pinta-ala. Kymenlaakson Jäte Oy:llä on lupa vastaanottaa öljyistä jätettä 10 000 t/a. **Huomioitavaa jätteen koostumuksessa** Tyypillisesti kompostoitavat öljyiset jätteet ovat öljypitoisuudeltaan 2000–6000 mg/kg. **Kompostointi soveltuu öljypitoisuuteen 20 000 mg/kg asti.** Soveltuvilla öljypitoisuuksilla käsittelyajaksi voidaan arvioida 1-3 vuotta. Kompostointi ei sovellu raskaille öljylaaduille, raakaöljylle ja bensiinille. Käsittelyyn soveltuvia öljylaatuja ovat puolestaan kevyt polttoöljy ja diesel. Jätteen kosteuspitoisuudella ei ole tarkkaa ylärajaa, mutta rannalta tuotava öljyinen jäte ei saa olla valuvaa. Jätteen pH ei ole rajoittava tekijä. Laitoksella ei ole murskainta tai magneettierottelua. Ennen kompostointia jäte seulotaan, jolloin jätteestä erotetaan yli 10 cm:n kappaleet.
Kokemuksia öljyisestä jätteestä Alueella on kompostoitu 15 000 mg/kg öljyistä jätettä. Tämän kevyttä polttoöljyä sisältävän jätteen kompostointi kesti kolme vuotta ja käsittelyllä saavutettiin alle 1000 mg/kg pitoisuus, jolloin jäte voitiin sijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.
Tutkiminen ja esikäsittely Jäte tulee tutkia ennen kompostointia. Yleensä jätteen öljypitoisuus selvitetään ennen jätteen tuontia kompostoitavaksi, mutta poikkeustapauksessa tutkimus voi tapahtua myös Kymenlaakson Jäte Oy:n toimesta kentällä. Tutkimus kestää noin tunnin.
Käsittely Kompostointi tapahtuu noin hehtaarin kokoisella tiivistysasfalttikentällä avoaumoissa. Vuodenaika ei vaikuta jätemäärän vastaanottoon, mutta talvella kompostoitumista ei tapahdu. Kentällä on linjastoja eli putkia, joissa on reikiä, joiden kautta voidaan tarvittaessa kesällä puhaltaa aumoihin ilmaa. Aumoja käännellään kaksi kertaa kesän aikana. Kompostointi lopetetaan, kun jätteen öljypitoisuus on alle 1000 mg/kg ja käsiteltyaines voidaan toimittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.
Päästöt Seulaylite toimitetaan kaatopaikalle. Kompostoinnin aikana muodostuvia ilmapäästöjä ei käsitellä, mutta ne eivät aiheuta ongelmia, vaikka öljypitoisuus olisi 2 %. Suotovedet ohjataan öljynerotuskaivon kautta, joten nekään eivät aiheuta ongelmia. Öljynerotuskaivoista tulee kuitenkin huolehtia erityisesti rankkasateiden jälkeen.
Öljyvahinkojätteen välivarastointi Asfalttikenttä
Kaatopaikka Alueella on tavanomaisen jätteen kaatopaikka (ks. kappale 5.6.3).

5.3 Ekokem-Palvelu Oy - Anjalankoski

Ekokem-Palvelu Oy:n Anjalankosken pilaantuneiden maiden käsittelyalue sijaitsee Anjalankosken Ekopark-alueella, Kymenlaakson Jäte Oy:n jätekeskuksen alueella. Pilaantuneiden maiden käsittelyalueella on käsittelykenttä sekä käsittelyhalli haihtuvilla yhdisteillä pilaantuneille maille. Pilaantuneiden maiden käsittelykentän pinta-ala on noin 3300 m^2 ja käsittelyhallin pinta-ala on noin 800 m^2. Ekokem-Palvelu Oy:llä on Anjalankoskella myös ongelmajätehuoltoon liittyviä palveluita kuten öljyisten vesien ja ongelmajätteiden vastaanottoa (ks. kappale 7.1). (Uimarihuhta 2007b)

Käsittelykeskuksen kapasiteettiarvioita ja luparajoja on esitelty kappaleissa 5.3.1–5.3.4. Öljyisten maa-ainesten välivarastointi sisältyy kappaleissa esitettyihin määriin. Alueella on myös lupa välivarastoida muualla käsiteltäviä massoja (dioksiinit, PCB ja PAH) 20 000 t/a (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2002b, 6). Mikäli öljyonnettomuus sattuu Suomenlahdella, välivarastoitavien öljyvahinkojätteiden määrä riippuu käsittelykeskuksen sen hetkisestä kapasiteetista. Ympäristöluvan perusteella Ekokem-Palvelu Oy voi vastaanottaa onnettomuus- ja poikkeustilanteissa välivarastoitavaksi alueelle myös muita kuin luvassa mainittuja maamassoja. Kyseisistä tilanteista on ilmoitettava välittömästi Kaakkois-Suomen ympäristökeskukselle ja Anjalankosken kaupungin ympäristö- ja terveysviranomaiselle. Välivarastointi tapahtuu peitetyissä aumoissa asfaltoidulla kentällä tai käsittelyhallissa. Varastoitavan öljyvahinkojätteen koostumuksen rajoitukset riippuvat öljyvahinkojätteen käsittelymenetelmästä. (Uimarihuhta 2007b)

Raportin laatimisvaiheessa Ekokem-Palvelu Oy oli perustamassa uutta teollisuusjätteiden käsittelykeskusta Anjalankosken Ekopark-alueelle. Käsittelykeskus koostuu käsittely- ja loppusijoitusalueesta (katso kappale 5.6.1). (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2006d, 1) Käsittelykeskuksen I-vaiheen rakentaminen käynnistyi kevättalvella 2007 (Uimarihuhta 2007b). Raportin laatimisvaiheessa käsittelykeskus ei ollut vielä käytössä, sillä lupamenettely oli kesken Vaasan hallinto-oikeudessa (Uimarihuhta 2007d).

Uuden käsittelykeskuksen kapasiteettiarvioita ja luparajoja on esitelty kappaleissa 5.3.1–5.3.4. Öljyisten maiden välivarastointi sisältyy luvan mukaisiin käsittelymääriin. Välivarastoitavien öljyvahinkojätteiden määrä riippuu käsittelykeskuksen sen hetkisestä kapasiteetista. Välivarastointipaikka määritetään jätteen laadun perusteella. Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa voidaan välivarastoida myös muita kuin luvassa määritettyjä massoja. Kyseisistä tilanteista on ilmoitettava välittömästi Kaakkois-Suomen ympäristökeskukselle ja Anjalankosken kaupungin ympäristö- ja terveysviranomaiselle. (Uimarihuhta 2007b)

5.3.1 Alipainekäsittely

Tietoa Anjalankosken Ekokem-Palvelu Oy:n mahdollisuuksista käsitellä öljyvahinkojätteitä alipainekäsittelemällä löytyy taulukosta 12.

Taulukko 12. Öljyvahinkojätteen alipainekäsittely Anjalankosken Ekokem-Palvelu Oy:llä (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2002b, 5; Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2006d, 14; Uimarihuhta 2007a; Uimarihuhta 2007b)

Yritys: Ekokem-Palvelu Oy **Osoite:** Ekokaari 33, 46860 Anjalankoski **Käsittelymenetelmä:** Alipainekäsittely hallissa **Yleensä käsitellään:** Haihtuvilla orgaanisilla yhdisteillä (VOC) pilaantuneet maat
Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte Öljy & maa-aines: Kyllä Öljy & orgaaninen aines: Pieniä määriä muun jätteen seassa Öljy & varusteet: Ei Kuolleet eläimet: Ei **Lupa** 5000 t/a **Uuden käsittelykeskuksen lupa** 8000 t/a (Sisältää kompostoinnin) **Huomioitavaa jätteen koostumuksessa** Alipainekäsittely soveltuu haihtuvilla ja kevyillä öljylaaduilla, kuten bensalla, saastuneille maa-aineksille. Käsiteltävässä maa-aineksessa olevat tiiviit maa-ainekset kuten savi hidastavat käsittelyä. Jätteen seassa voi olla orgaanisia aineksia, mutta esikäsittelyssä suurimmat ainekset seulotaan pois. Jätteen korkea öljypitoisuus ei rajoita käsittelyn soveltuvuutta, mutta käsittely-aikaan pitoisuus vaikuttaa.
Kokemuksia öljyisestä jätteestä Ekokem-Palvelu Oy:llä on kokemusta öljyisistä maa-aineksista. Yleensä maa-aineisten öljypitoisuus on luokkaa 1000–3000 mg/kg. Kyseisillä pitoisuuksilla käsittelyllä päästään yleensä alle SAMASE -raja-arvon ja käsittelyn kesto on kuukausia. Öljyistä maa-ainesta on alipainekäsitelty myös öljypitoisuuden ollessa noin 10 000 mg/kg. Kyseisellä pitoisuudella jäte tulee usein jatkokäsitellä. Jatkokäsittelynä voi olla esimerkiksi jätteen stabilointi, kompostointi tai poltto.
Tutkiminen ja esikäsittely Käsiteltävästä maa-aineksesta otetaan yleensä jo lähtöpaikalla näytteitä, joiden tulokset ovat tiedossa ennen kuin maa-ainekset toimitetaan Ekokem-Palvelu Oy:lle. Poikkeustilanteessa jäte voidaan toimittaa suoraan halliin, jossa jätteen käsittely aloitetaan välittömästi. Tällöin tutkittava näyte otetaan vasta hallissa.
Käsittely Alipainekäsittely tapahtuu hallissa, jonka pohjalla on imuputkisto. Putkien päällä on sepeliä ja sepelikerroksen päälle levitetään käsiteltävät maa-ainekset. Keväällä, kesällä ja syksyllä kasoja käännellään koneellisesti haihtumisen edistämiseksi. Jätteestä otetaan käsittelyn aikana näytteitä noin kerran kuukaudessa. Talvella näytteitä ei oteta, koska kasojen jäätyessä yhdisteiden haihtuminen vähenee ja näin käsittely hidastuu. Kasoja ei kuitenkaan lämmitetä. Alipainekäsittelyä jatketaan kunnes haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuus alittaa SAMASE -raja-arvon. Käsittelyn jälkeen massat sijoitetaan kaatopaikalle peittomaiksi tai muuhun hyötykäyttöön. Mikäli käsitellyt massat sisältävät heikosti haihtuvia orgaanisia yhdisteitä yli SAMASE -raja-arvon, massat toimitetaan jatkokäsiteltäväksi laitokseen, jolla on käsittelyyn ympäristölupa. Käsittelyaikoihin vaikuttavat öljypitoisuus, massan laatu, kuten kosteus ja maalaji, sekä yhdisteet eli helposti haihtuvilla yhdisteillä pilaantuneet maat vaativat lyhyemmän käsittelyajan kuin vaikeasti haihtuvilla yhdisteillä pilaantuneet maat.
Päästöt Seulaylitteet pyritään hyödyntämään esimerkiksi kaatopaikkarakenteissa. Maa-aineksesta imetyt haihtuvat yhdisteet käsitellään aktiivihiilisuodattimella tai katalyyttisellä poltolla. Jätteestä hallin pohjalle valuva vesi kerätään ja käsitellään ennen veden johtoa viemäriin tai muualle luvanvaraiseen paikkaan käsiteltäväksi.
Muuta Raporttia laadittaessa prosessiin ei ollut suunnitteilla muutoksia.

5.3.2 Kompostointi

Raportin laatimisvaiheessa Ekokem-Palvelu Oy ei kompostoinut öljyisiä maa-aineksia Anjalankosken käsittelykeskuksessa (Uimarihuhta 2007b). Tulevalla käsittelykeskuksella kompostointi toteutetaan ympäristöluvan perusteella aumakäsittelynä käsittelykentällä tai hallissa. Kompostointia on tarkoitus käyttää myös alipainekäsittelyn jatkokäsittelymenetelmänä. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2006d, 16) Tietoa Anjalankosken Ekokem-Palvelu Oy:n mahdollisuuksista käsitellä öljyvahinkojätteitä kompostoimalla löytyy taulukosta 13.

Taulukko 13. Öljyvahinkojätteen kompostointi Anjalankosken Ekokem-Palvelu Oy:llä (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2006d, 14, 16 ja 23; Kantola 2007a; Kantola 2007b)

Yritys: Ekokem-Palvelu Oy **Osoite:** Ekokaari 33, 46860 Anjalankoski **Käsittelymenetelmä:** Aumakompostointi **Yleensä käsitellään:** Biologisesti hajoavat orgaaniset yhdisteet
Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte Öljy & maa-aines: Kyllä Öljy & orgaaninen aines: Kyllä Öljy & varusteet: Pieniä määriä muun jätteen seassa (Yksittäisiä kappaleita) Kuolleet eläimet: Ei **Uuden käsittelykeskuksen lupa** 8000 t/a (Sisältää alipainekäsittelyn) **Huomioitavaa jätteen koostumuksessa** Tiiviit maa-ainekset, kuten siltti, savi ja sedimentti, hidastavat hajoamista, joten niitä ei kannata olla paljon kompostoitavassa jätteessä. Kompostoitavaksi soveltuvia öljylaatuja ovat kevyt polttoöljy ja diesel, joista voi haihtua yhdisteitä käsittelyn aikana. Raskaan polttoöljyn soveltuvuus/hajoavuus tulee tutkia erikseen. Käsiteltäväksi eivät sovellu raakaöljy ja bensiini. **Öljypitoisuuden tulee olla** soveltuvilla keskiraskailla öljylaaduilla **alle 10 000 mg/kg** eli alle ongelmajätteen raja-arvon. Kompostoitava materiaali ei saa olla valuvaa. **Tutkiminen ja esikäsittely** Pilaantuneet maat tulee tutkia ennen niiden tuomista käsittelykentälle. Yleensä tutkimustulokset saadaan jätteen toimittajalta. Tutkimuksen aikana määritetään muun muassa öljypitoisuus. Laboratoriotutkimus voi kestää päiviä. Esikäsittelyssä jäte seulotaan, jolloin isommat kivet ja muut kappaleet sekä varusteet saadaan erotettua jätteen seasta. Käsittelykentällä esikäsiteltyyn maa-ainekseen lisätään tukiaineeksi kuoriketta tai puuhaketta sekä tarvittaessa ravinteita. Lisäksi massojen pH säädetään optimaaliseksi.
Käsittely Kompostointi voi kestää useita kuukausia, riippuen öljypitoisuudesta ja maa-aineksesta. Talvella käsittely hidastuu ulkolämpötilan laskiessa. Ennen käsittelyn aloittamista tehdään kompostointisuunnitelma, jossa muun muassa päätetään aumojen kääntelytiheydestä ja öljypitoisuuden mittauksesta. Yleensä kääntelyä suoritetaan pari kertaa käsittelyn aikana. Aumat peitetään liiallisen kastumisen tai kuivumisen estämiseksi. Käsittely lopetetaan, kun öljypitoisuus alittaa SAMASE -raja-arvon (ylemmän ohjearvon), joka on keskiraskailla öljylaaduilla 1000 mg/kg. Käsitellyt maamassat toimitetaan hyötykäyttöön kaatopaikalle tai tarvittaessa ne toimitetaan muualle jatkokäsiteltäväksi.
Päästöt Käsittelyn aikana muodostuvat jätevedet johdetaan käsiteltäväksi käsittelykeskuksen tontille sijoitetulle vedenpuhdistamolle. Kompostoinnin aikana ilmapäästöt eivät aiheuta ongelmia, mutta hajuhaittoja saattaa muodostua, jos kompostointi ei onnistu kunnolla. Yleensä hajuhaittoja ei muodostu.

5.3.3 Bitumistabilointi

Bitumi- ja sementtistabilointia suoritetaan siirrettävällä sekoitusasemalla. Öljyisen maa-aineksen ollessa kyseessä sovelletaan yleensä bitumistabilointia. (Uimarihuhta 2007a) Anjalankoskella ei ole vakituisesti sekoitusasemaa, vaan se hankitaan paikalle, kun käsiteltävää maa-ainesta on sellainen määrä, että se kannattaa käsitellä. Sama sekoitusasema kiertää suljettavia kaatopaikkoja, jotka toimivat myös öljyisen maa-aineksen vastaanottopaikkoina (katso kappale 5.6.2). (Uimarihuhta 2007b) Tietoa Anjalankosken Ekokem-Palvelu Oy:n mahdollisuuksista käsitellä öljyvahinkojätteitä bitumistabiloimalla löytyy taulukosta 14.

Taulukko 14. Öljyvahinkojätteen bitumistabilointi Ekokem-Palvelu Oy:n siirrettävällä sekoitusasemalla (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2002b, 5-6; Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2006d, 14; Ekokem-Palvelu Oy 2007, 1-2; Uimarihuhta 2007a; Uimarihuhta 2007b; Uimarihuhta 2007c)

Yritys: Ekokem-Palvelu Oy **Osoite:** Ekokaari 33, 46860 Anjalankoski **Käsittelymenetelmä:** Bitumistabilointi siirrettävällä sekoitusasemalla **Käsittely soveltuu käsittelylaitoksella:** Öljypitoisuuksien ollessa alle SAMASE -raja-arvon. **Käsittely soveltuu uudella käsittelylaitoksella:** Tavanomaiseksi jätteeksi luokiteltaville maille ja maille, jotka eivät ole liukoisuusominaisuuksien perusteella sijoituskelpoisia kaatopaikalle.
Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte Öljy & maa-aines: Kyllä Öljy & orgaaninen aines: Pieniä määriä muun jätteen seassa Öljy & varusteet: Ei Kuolleet eläimet: Ei **Lupa** 20 000 t/a (Sisältää loppusijoituksen) **Uuden käsittelykeskuksen lupa** 17 000 t/a **Sekoitusaseman kapasiteettiarvio** 1500-2000 t/d Työpäivän pituuden ollessa klo 7-18 ja kelien salliessa. Erikoistapauksessa laitteistoa voidaan käyttää pidempiä aikoja. **Huomioitavaa jätteen koostumuksessa** Stabiloimalla voidaan käsitellä lähes kaikkia maalajeja. Maa-aineksen seassa saa olla pieniä määriä, alle 10 p-%, orgaanista jätettä. Stabiloitavan jätteen öljypitoisuuden tulee olla alle ongelmajätteen raja-arvon eli alle 10 000 mg/kg. Stabilointi ei sovellu haihtuville öljylaaduille. Jäte ei saa olla valuvaa, mutta käsittelyn soveltuvuudelle ei ole tarkkaa kosteuspitoisuuden ylärajaa. Stabiloinnin yhteydessä ei ole suoritettu jätteen kuivaamista.
Tutkiminen ja esikäsittely Jätteen soveltuvuus stabilointiin testataan ennakkokokein ennen stabiloinnin aloittamista. Tutkimuksiin sisältyy reseptin laatiminen. Ekokem-Palvelu Oy:llä on oma laboratorio, jossa tutkimus suoritetaan. Tutkimuksen tekeminen kestää viikkoja. Vaikeissa kohteissa kokeisiin voi kulua aikaa pari kuukautta. Ennen stabilointia suoritetaan jätteen seulominen, jossa erotellaan pois muun muassa isommat orgaaniset ainekset sekä isot kivet. Tarvittaessa jäte vielä murskataan.
Käsittely Esikäsittelystä jäte toimitetaan sekoitusasemalle, jossa jätteeseen sekoitetaan bitumia, lisäaineita ja vettä. Hihnan päästä aines tippuu alas lavalle, josta käsitelty aines toimitetaan loppusijoituspaikalle. Stabilointia suoritettaessa ulkolämpötilan tulee olla yli 0 °C. Stabiloituja maita voidaan käyttää, kaatopaikan ympäristöluvan salliessa, esimerkiksi kaatopaikan pintatiivistyskerroksissa. Stabilointia harkittaessa tuleekin selvittää käsitellyn massan loppusijoituspaikka. Stabilointi ja massojen loppusijoittaminen edellyttää lupaa alueelliselta ympäristökeskukselta tai vähintään hyväksyttyä ilmoitusta. Käsittelymenetelmänä stabilointi on edullinen ja itse työn suoritus on nopeaa.
Siirrettävä laitteisto Laitteisto tarvitsee vettä, joka toimitetaan sekoitusaseman säiliöön, ja sähköä.
Päästöt Käsittelystä aiheutuvat ilmapäästöt muodostuvat käytettävistä koneista kuten kaivinkoneista,

pyöräkoneista ja seulasta. Käsittelyssä käytettävä vesi imeytyy massaan, minkä takia käsittelystä ei aiheudu vesipäästöjä. Seulaylite toimitetaan yleensä kaatopaikalle.
Muuta Raportin laatimisvaiheessa prosessiin ei ollut suunnitteilla muutoksia.

5.3.4 Siirrettävä pesulaitteisto

Raportin laatimisvaiheessa Ekokem-Palvelu Oy:n käytössä ei ollut siirrettävää pesulaitteistoa (Kantola 2007a). Anjalankosken Ekokem-Palvelu Oy:lle on annettu vuonna 2002 lupa siirrettävän pesulaitteiston käyttöön öljyisten maiden puhdistamiseen. Lupa raukeaa vuonna 2007, jos pesulaitteistoa ei ole vielä otettu käyttöön. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2002b, 26) Raporttia laadittaessa laitteistoa ei ollut vielä käytetty Anjalankoskella (Uimarihuhta 2007a). Myös uudella Anjalankosken käsittelykeskuksella on lupa suorittaa pilaantuneiden maa-ainesten pesua (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2006d, 5). Mikäli laitteisto halutaan Anjalankoskelle, sen saamiseen paikan päälle arvioidaan kuluvan aikaa viikkoja. Jätemäärän tulee olla vähintään 5 000 t, jotta laitteistoa kannattaa alkaa siirtää. (Kantola 2007a) Tietoa Anjalankosken Ekokem-Palvelu Oy:n mahdollisuuksista käsitellä öljyvahinkojätteitä siirrettävällä pesulaitteistolla löytyy taulukosta 15.

Taulukko 15. Öljyvahinkojätteen pesu Ekokem-Palvelu Oy:n toimesta siirrettävällä pesulaitteistolla (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2002b, 5; Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2006d, 14; Kantola 2007a; Kantola 2007b)

Yritys: Ekokem-Palvelu Oy **Osoite:** Ekokaari 33, 46860 Anjalankoski **Käsittelymenetelmä:** Pesu siirrettävällä pesulaitteistolla **Voidaan käsitellä:** Esimerkiksi orgaanisilla haitta-aineilla ja raskasmetalleilla pilaantuneita maita.
Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte Öljy & maa-aines: Kyllä Öljy & orgaaninen aines: Pieniä määriä muun jätteen seassa (Yksittäisiä kappaleita) Öljy & varusteet: Pieniä määriä muun jätteen seassa (Yksittäisiä kappaleita) Kuolleet eläimet: Ei **Lupa** 3000 t/a **Uuden käsittelykeskuksen lupa** 5000 t/a **Kapasiteettiarvio** 50-200 t/d Työpäivän pituuden ollessa 10 tuntia ja kelien salliessa. **Huomioitavaa jätteen koostumuksessa** Käsiteltävän jätteen **öljypitoisuuden tulee olla alle 10 000–20 000 mg/kg**. Käsittely soveltuu kevyellä polttoöljyllä pilaantuneille maille. Käsiteltäväksi eivät sovellu helposti haihtuvat yhdisteet (VOC) kuten bensiini. Raskaiden öljylaatujen ja raakaöljyn käsittely voi myös olla hankalaa. Maa-aineksen kosteuspitoisuus on yleensä 15–30 %, jolloin maa-aines on kuljetettavissa käsittelypaikalle kuorma-autolla. Käsiteltäväksi soveltuvat kaikki maa-ainekset, mutta käsittelyn toteuttaminen ei ole yleensä taloudellisesti kannattavaa, jos hienoainesten, kuten siltin, saven ja sedimentin, osuus on yli 20–30 %. **Kokemuksia öljyisestä jätteestä** Ekokem-Palvelu Oy:llä on kokemusta muun muassa hiekoitushiekan ja pienillä öljypitoisuuksilla pilaantuneiden maiden pesukäsittelystä.
Tutkiminen ja esikäsittely Pilaantuneen maan haltijan tulee tutkia maa-aines ennen sen tuomista käsittelyalueelle. Maa-aineksesta tutkitaan muun muassa maalajin rakeisuus, orgaanisen aineksen määrä, haitta-aine ja haitta-aineen pitoisuus. Ekokem-Palvelu Oy:llä on oma laboratorio, jossa tutkimus voidaan suorittaa. Kiireellisessä tapauksessa tutkimus saadaan suoritettua kahden työpäivän aikana. Esikäsittelyn aikana maa-aineksen seasta seulotaan pois yli 5-10 cm kokoiset kappaleet eli kivet ja muut kappaleet kuten varusteet.
Käsittely

	Käsittely ei onnistu ulkolämpötilan ollessa pakkasen puolella, jolloin maa-ainekset ja käsittelyyn tarvittava vesi jäätyvät. Käsittelyn tuloksena saadaan hienoainesta ja karkeaa maa-ainesta. Hienoaineksen haitta-ainepitoisuus mitataan ja tuloksen perusteella päätetään, mitä ainekselle tehdään. Öljyisiä maita käsiteltäessä kyseeseen voi tulla esimerkiksi kompostointi, terminen käsittely tai aineksen sijoitus kaatopaikalle. Karkea maa-aines on yleensä puhdasta ja sitä voidaan käyttää maanrakennustöissä, kun puhtaustaso on varmistettu. Lopputuotteiden tutkiminen voidaan suorittaa käsittelykentällä tai laboratoriossa.
Siirrettävä laitteisto	Käsittelyn aikana tarvitaan vettä ja sähköä. Sähkö saadaan tuotettua esimerkiksi aggregaatilla, jota varten tarvitaan polttoainetta. Pesuveden sekaan lisätään erilaisia apuaineita kuten pinta-aktiivisia aineita.
Päästöt	Pesulaitteistoihin sisältyy yleensä vesienkäsilaitteisto, jossa pesuveteen liuenneet haitta-aineet poistetaan yleensä suodattamalla vesi aktiivihiilen läpi tai muulla sopivalla käsittelymenetelmällä. Puhdistettu vesi palautetaan kiertoon. Vesikierron vuoksi käsittelystä ei muodostu paljon jätevettä. Jätevesi voidaan yleensä johtaa öljynerotuskaivon kautta jätevesiviemäriin. Käsittelystä muodostuvat ilmapäästöt aiheutuvat aggregaatista. Esikäsittelystä muodostuva seulaylite tutkitaan ja mahdollisuuksien mukaan hyötykäytetään kaatopaikalla. Mikäli hyötykäyttö ei onnistu, seulaylite puhdistetaan asiaan soveltuvalla käsittelymenetelmällä Ekokem-Palvelu Oy:n tai muun soveltuvan laitoksen toimesta.

5.4 JT-Ympäristörakentaminen Oy - Anjalankoski

JT-Ympäristörakentaminen Oy:n ympäristömassojen kierrätys- ja käsittelykeskukselle on annettu ympäristölupapäätös vuonna 2003. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2003, 1). Korkein hallinto-oikeus on palauttanut ympäristöluvan uudelleen käsiteltäväksi vuonna 2006 (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2006a). Raportin laatimisvaiheessa ympäristölupa oli vielä vireillä (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2007b).

Mikäli laitos rakennetaan, se tulee Anjalankosken Ekopark-alueelle. Raportin laatimisvaiheessa suunnittelualueella toimi maanrakennusyritys Jarmo Toikka Ky (JT-Ympäristörakentaminen Oy 2003). Alueelle on tarkoitus vastaanottaa, välivarastoida ja käsitellä muun muassa öljyisiä maita ja vesiä. Lisäksi tarkoituksena on hyötykäyttää haitattomaksi käsiteltyjä massoja. Laitokselle haetaan lupaa toiminnan ensivaiheessa pilaantuneiden maiden kompostoinnille, huokosilmakäsittelylle, stabiloinnille ja öljyisten maiden termiselle käsittelylle siirrettävällä laitoksella. Pilaantuneiden maiden vastaanotto- ja välivarastointikapasiteetti on massojen laadusta riippuen 15 000–45 000 t/a. Kompostointitekniikalla käsitellään kyseisestä määrästä 25 000 t/a ja muilla menetelmillä 20 000 t/a. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2003, 1-2, 5-7, 9 ja 11) Ympäristölupaan haetaan usein kapasiteettia ja tekniikkaa kaiken varalta yli varsinaisen realistisen tarpeen. Mikäli laitosta aletaan rakentaa, JT-Ympäristörakentaminen Oy:ltä tulee kysellä lisätietoa öljyvahinkojätteiden käsittelymahdollisuuksista.

5.5 Salvor Oy (L&T) - Kotka

Raportin laatimisvaiheessa Salvor Oy:n uusi pilaantuneiden maiden ja teollisuuden sivutuotteiden käsittelykeskus oli suunnitteilla Kotkan Heinsuolle. Raportin laatimisvaiheessa Salvor Oy myös siirtyi kokonaan Lassila & Tikanoja (L&T) Oyj:n omistukseen, minkä seurauksena Salvor Oy:n nimen käyttö oli päättymässä vuoden 2007 lopussa (Hurme 2007c; Salvor oy 2007). Talvella 2007 arvioitiin Heinsuon käsittelykeskuksen rakentamisen tapahtuvan vuoden 2008 aikana. Kyseisellä hetkellä oli vielä alueen kokonaisvaltainen suunnittelu kesken, joten alueella käytettävät käsittelytekniikat selviävät vasta myöhemmin. (Saarenpää 2007)

Kotkan Heinsuon käsittelykeskus sai ympäristölupapäätöksen heinäkuussa 2007 (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2007a, 1). Käsittelykeskus on mitoitettu materiaalimäärälle 125 000 t/a. Öljyonnettomuuden sattuessa varastoitavan, käsiteltävän ja loppusijoitettavan jätteen määrä riippuu siitä, kuinka paljon annettua lupakapasiteettia on käyttämättä ja paljon käsittelyyn soveltuvaa tilaa on vapaana. Pilaantuneita maita käsitellään korkeintaan 50 000 t/a ja varastoitava jäte ei saa olla valuvaa (Hurme 2007b). (Hurme 2007a)

Käsittelykentän ja varastointialueiden pinta-alaksi tulee noin kaksi hehtaaria. Käsittelytoimintaa alueella tulee tapahtumaan noin 10 viikkoa vuodessa tai joka toinen vuosi. Yrityksen toiminta perustuu materiaalien vastaanottoon ja välivarastointiin, jotta alueelle saadaan kerättyä suurempia käsittelyeriä. Käsittelylaitteita ei kannata siirtää alueelle pienten materiaalierien vuoksi. Käsittelykeskuksen käsittelymenetelmänä ei ole kompostointia, mutta jos tapahtuu merkittävän suuruinen öljyonnettomuus, alueelle otetaan vastaan öljyisiä massoja ja niitä voidaan kompostoida, jos se on toiminnallisesti järkevää (Hurme 2007b). (Salvor Oy 2006, 100–101)

5.5.1 Alipainekäsittely

Kotkan Heinsuolle on suunnitteilla alipainekäsittelyyn soveltuva ilmatiivis halli. Alipainekäsittelyn arvioidaan onnistuvan alueella vuonna 2009. (Hurme 2007a) Tietoa Salvor Oy:n (L&T:n) mahdollisuuksista käsitellä öljyvahinkojätteitä alipainekäsittelemällä Kotkan Heinsuolla löytyy taulukosta 16.

Taulukko 16. Öljyvahinkojätteen alipainekäsittely Salvor Oy:llä (Salvor Oy 2006, 33; Hurme 2007a; Hurme 2007b; Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2007a, 4)

Yritys: Salvor Oy (L&T) **Sijainti:** Kotka **Käsittelymenetelmä:** Alipainekäsittely hallissa **Menetelmä soveltuu erityisesti:** Haihtuvia yhdisteitä (VOC) sisältäville maille	
Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte	
Öljy & maa-aines	Kyllä
Öljy & orgaaninen aines	Pieniä määriä muun jätteen seassa
Öljy & varusteet	Pieniä määriä muun jätteen seassa
Kuolleet eläimet	Ei
Lupa 50 000 t/a (Sisältää kaikki laitokselle vastaanotettavat pilaantuneet maa-ainekset)	
Huomioitavaa jätteen koostumuksessa Menetelmä soveltuu haihtuvilla öljy-yhdisteillä, kuten bensiinillä, voimakkaasti pilaantuneille maa-aineksille. Käsittelymenetelmän kannalta on parempi, jos jäte ei sisällä paljon tiiviitä maa-aineksia kuten savea. Jätteen seassa saa olla pieniä määriä orgaanista ainesta ja varusteita,	

sillä jäte seulotaan ennen käsittelyä. Käsittelyyn toimitettava jäte ei saa olla valuvaa. Öljypitoisuudella ja pH:lla ei ole raja-arvoja, mutta käsittelyaikaan korkea öljypitoisuus vaikuttaa.
Tutkiminen ja esikäsittely Jäte tutkitaan ennen käsittelyn aloittamista käsittelyalueella. Tutkimus kestää noin viikon ja sen aikana selvitetään maalajin rakeisuus, haitta-aine ja haitta-aineen pitoisuus. Jäte seulotaan ennen käsittelyä.
Käsittely Alipainekäsittelyä jatketaan kunnes maa-aines voidaan toimittaa hyötykäyttöön tai kaatopaikalle. Käsittelyn kesto on kuukausia. Tarvittaessa puhallettua ilmaa voidaan lämmittää käsittelyn tehostamiseksi.
Päästöt Hallia täytettäessä muodostuu ilmapäästöjä, mutta alipainekäsittelyn aikana maa-aineksesta imetyt haihtuvat yhdisteet käsitellään aktiivihiilisuodatuksella.

5.5.2 Siirrettävä stabilointilaitteisto

Salvor Oy:llä (L&T:llä) on siirrettävä stabilointilaitteisto, joka soveltuu pääasiassa raskasmetallipitoisille maille. Raportin laatimisvaiheessa yrityksellä oli tulossa kesän 2007 aikana öljyisen maa-aineksen käsittelykokeita. Tulevaisuudessa selviää, soveltuuko käsittelylaitteisto myös öljyiselle jätteelle. (Hurme 2007a) Tietoa Salvor Oy:n (L&T:n) mahdollisuuksista käsitellä öljyvahinkojätteitä stabiloimalla löytyy taulukosta 17.

Taulukko 17. Öljyvahinkojätteen stabilointi Salvor Oy:n siirrettävällä stabilointilaitteistolla (Salvor Oy 2006, 30 ja 83; Hurme 2007a; Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2007a, 4)

Yritys: Salvor Oy (L&T) **Sijainti:** Kotka **Käsittelymenetelmä:** Stabilointi siirrettävällä stabilointilaitteistolla **Menetelmä soveltuu erityisesti:** Raskasmetalleilla pilaantuneille maille
Laitokselle mahdollisesti tulevaisuudessa vastaanotettava öljyvahinkojäte Öljy & maa-aines: Kyllä Öljy & orgaaninen aines: Pieniä määriä muun jätteen seassa Öljy & varusteet: Pieniä määriä muun jätteen seassa Kuolleet eläimet: Ei **Lupa** 50 000 t/a (Sisältää kaikki laitokselle vastaanotettavat pilaantuneet maa-ainekset) **Kapasiteettiarvio** 500 t/d (Työaika klo 7-22) **Huomioitavaa jätteen koostumuksessa** Tarkemmat rajoitukset selviävät myöhemmin. **Tutkiminen ja esikäsittely** Ennen käsittelyä suoritetaan laboratoriotutkimus, jonka aikana muun muassa laaditaan ja testataan resepti. Tutkimus tapahtuu Salvor Oy:n laboratoriossa, ja se kestää 3-6 kuukautta. Esikäsittelyssä jäte seulotaan orgaanisen aineksen minimoimiseksi ja karkeamman jakeen poistamiseksi.
Käsittely Sideaineena on tarkoitus käyttää muun muassa bitumia.
Siirrettävä laitteisto Stabilointilaitteisto kannattaa sijoittaa asfaltoidulle kentälle ja lähelle jätteen loppusijoituspaikkaa. Laitteisto on kooltaan noin 5 x 20 m ja korkeutta sillä on enimmillään 10 m. Laitteiston kuljetus käsittelypaikalle kestää kolme päivää. Kotkaan rakennettavalle käsittelykentälle tehdään mahdollisuus sähkön ja veden käyttöön. Mikäli käsittely tapahtuu muualla, laitteistoa varten tarvitaan sähköä ja mahdollisesti vettä. Sähkö voidaan tuottaa aggregaatilla.
Päästöt Käsittelystä muodostuvat päästöt aiheutuvat aggregaatin pakokaasuista.
Muuta Stabilointilaitteistoon ei ole tulossa muutoksia lähiaikoina.

5.5.3 Siirrettävä pesulaitteisto

Salvor Oy:llä (L&T:llä) on siirrettävä pesulaitteisto, joka voidaan tuoda Kotkan käsittelykeskukseen öljyonnettomuuden sattuessa. Jätemäärän tulee olla vähintään 15 000–20 000 t, jotta laitteistoa kannattaa alkaa siirtää. (Hurme 2007a) Tietoa Salvor Oy:n (L&T:n) mahdollisuuksista käsitellä öljyvahinkojätteitä siirrettävällä pesulaitteistolla löytyy taulukosta 18.

Taulukko 18. Öljyvahinkojätteen pesu Salvor Oy:n siirrettävällä pesulaitteistolla (Salvor Oy 2006, 31, 83 ja 98; Hurme 2007a; Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2007a, 4)

Yritys: Salvor Oy (L&T) **Sijainti:** Kotka **Käsittelymenetelmä:** Pesu siirrettävällä pesulaitteistolla **Menetelmä soveltuu erityisesti:** Muun muassa öljyllä ja raskasmetalleilla pilaantuneille maille
Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte Öljy & maa-aines: Kyllä Öljy & orgaaninen aines: Kyllä Öljy & varusteet: Pieniä määriä muun jätteen seassa Kuolleet eläimet: Ei **Lupa** 50 000 t/a (Sisältää kaikki laitokselle vastaanotettavat pilaantuneet maa-ainekset) **Kapasiteettiarvio** 250 t/d (Työaika klo 7-22) **Huomioitavaa jätteen koostumuksessa** Käsittely soveltuu karkealle öljyiselle maa-ainekselle. Silttiä ja savea tulee olla alle 20–30 %, jotta käsittelyyn kannattaa ryhtyä. **Öljypitoisuus saa olla enimmillään 2-5 %**. Jätteen kosteudella ja pH:lla ei ole rajoituksia. Jätteen sisältämä öljylaatu voi olla kevyttä tai raskasta, mutta raakaöljyn käsittely voi olla vaikeaa. Laitteistoon sisältyy seula, jolla erotetaan pois isommat kivet, orgaaniset ainekset ja varusteet. Laitteistossa on myös magneettirumpu.
Kokemuksia öljyisestä jätteestä Laitteistolla on käsitelty maa-ainesta, jonka öljypitoisuus on kaksi prosenttia.
Tutkiminen ja esikäsittely Laitteiston hoitaja tarkistaa käsiteltävän jätteen silmämääräisesti. Mikäli öljypitoisuuksissa on vaihtelua, jätettä voidaan sekoittaa, jotta saadaan öljypitoisuudeksi enimmillään viisi prosenttia.
Käsittely Käsittelyn tavoitteena on, että pesuprosessin läpi mennyt hiekka voidaan sijoittaa takaisin rannalle. Mikäli tämä ei onnistu, hiekka voidaan hyötykäyttää. Pesun aikana muodostuva karkeampi maa-aines voidaan myös hyötykäyttää. Käsittelystä muodostuva pesurejekti voidaan loppusijoittaa alueelle tulevalle ongelmajätteen kaatopaikalle (ks. kappale 5.6.4). Veden jäätymisen takia käsittely ei onnistu ulkolämpötilan ollessa pakkasen puolella.
Siirrettävä laitteisto Laitteiston siirtämiseen tarvitaan 14 rekkaa ja aikaa kolme viikkoa. Pesulaitteisto on kooltaan noin 15 x 35 m ja korkeutta sillä on noin 10 m. Se on siis huomattavasti suurempi kuin Salvor Oy:n stabilointilaitteisto. Kotkaan rakennettavalle käsittelykentälle tehdään mahdollisuus sähkön ja veden käyttöön. Mikäli käsittely tapahtuu muualla, laitteistoa varten tarvitaan vettä ja aggregaatti sekä aggregaatille polttoainetta. Käsittelyn aikana tarvitaan vettä noin 100 l/m^3 pilaantunutta maa-ainesta, kun maa-aineksen kosteuspitoisuus on 10–20 %. Pesun aikana käytetään kemikaaleja pH-asteen säätämiseen. Laitteisto voidaan sijoittaa rannan läheisyyteen asfalttikentälle, jos vedet saadaan kerättyä hallitusti. Käsittelykeskuksen alue on kuitenkin vaihtoehdoista suositeltavampi.
Päästöt Laitteiston veden kierto on suljettua, jonka takia jätevettä muodostuu korkeintaan 10–20 m^3 käsittelyjaksoa kohden. Käsittelykeskuksen alueella jätevedet johdetaan kiinteän öljynerotuskaivon kautta jätevesiviemäriin. Käsittelystä muodostuvat ilmapäästöt aiheutuvat aggregaatin pakokaasuista.
Muuta Pesulaitteistoon ei ole tulossa muutoksia lähiaikoina.

5.6 Kaatopaikat

Kymenlaakson alueen kaatopaikkojen, joille voidaan ottaa vastaan öljyisiä jätteitä, sijainnit on esitetty kuvassa 4. Tarkastelun ulkopuolelle on jätetty teollisuuden kaatopaikat, joille on mahdollista sijoittaa lievästi pilaantuneita maa-aineksia, mutta jotka ovat pääasiassa tarkoitettu teollisuuden omaan käyttöön.

1. Ekokem-Palvelu Oy:n kaatopaikka (rakenteilla)
2. Kymenlaakson Jäte Oy:n kaatopaikka
3. Salvor Oy:n (L&T:n) kaatopaikka (suunnitteilla)
4. Karhulan teollisuuskaatopaikka

Kuva 4. Kymenlaakson alueen kaatopaikat, joille voidaan ottaa vastaan öljyisiä jätteitä

5.6.1 Ekokem-Palvelu Oy - Anjalankoski

Raportin laatimisvaiheessa Ekokem-Palvelu Oy oli perustamassa loppusijoitusaluetta (kaatopaikkaa) Anjalankosken Ekopark-alueelle. Kyseiselle teollisuusjätteen kaatopaikalle tulee useampia läjitysalueita eri jätejakeille. Ensimmäisessä rakennusvaiheessa tehtävä läjitysalue täyttää ongelmajätteen kaatopaikalle asetetut vaatimukset. Toisessa vaiheessa rakennettavan kaatopaikan luokitusta ei ollut vielä päätetty raportin laatimisvaiheessa. Kaatopaikalle arvioidaan sijoitettavan eriasteisesti saastuneita maa-aineksia yhteensä 20 000 t/a. Kaatopaikan tilavuuden arvioidaan riittävän 20 vuotta. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2006d, 1, 14 ja 17)

5.6.2 Karhulan teollisuuskaatopaikka - Kotka

Karhulan teollisuusjätteen kaatopaikka on tavanomaisen jätteen kaatopaikka, jonka omistaa Ahlström Oyj. Karhulan Teollisuuskeräys Oy puolestaan ylläpitää ja hallinnoi kaatopaikkaa. Ekokem-Palvelu Oy vastaanottaa alueelle massoja ennakkotilausten perusteella. Vastaanotettavien maamassojen öljypitoisuudet eivät saa ylittää ongelmajätteen raja-arvoa. Massat eivät saa myöskään sisältää haihtuvia orgaanisia yhdisteitä yli SAMASE -raja-arvojen. Voimakkaasti pilaantuneet maat stabiloidaan vaahtobitumilla, joka on veden, ilman ja bitumin seos. Stabiloinnin suorittamisesta vastaa Ekokem-Palvelu Oy. Pilaantunutta maata vastaanotetaan 10 000–30 000 t/a ja lievästi pilaantunutta maata 15 000–50 000 t/a. Kaatopaikalla on lupa läjittää jätteitä 1.11.2007 asti. Kaatopaikan tiivistysrakenteet ja peittokerrokset on tehtävä vuoden 2012 loppuun mennessä. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2006b, 1-5, 8 ja 12)

5.6.3 Kymenlaakson Jäte Oy - Anjalankoski

Kymenlaakson Jäte Oy:llä on tavanomaisen jätteen kaatopaikka. Kaatopaikan ensimmäinen vaihe valmistui vuonna 2001 ja vuonna 2004 valmistui kaatopaikan laajennusvaihe. Kaatopaikan käyttöajaksi arvioidaan noin 25–30 vuotta. (Kymenlaakson Jäte Oy) Jätekeskus voi vastaanottaa, käsitellä ja loppusijoittaa tavanomaiseksi jätteeksi luokiteltavia pilaantuneita maita 50 000 t/a (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2001, 19). Vuonna 2004 Kymenlaakson Jäte Oy on saanut luvan rakentaa erityisjätteiden loppusijoitusalueen, jolle voidaan sijoittaa tavanomaiseksi jätteeksi luokiteltuja pilaantuneita maa-aineksia alle 5000 t/a (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2004b, 4 ja 7-8). Raportin laatimishetkellä Kymenlaakson Jäte Oy:llä oli meneillään uusi YVA-prosessi (ympäristönvaikutusten arviointiprosessi), jossa haetaan muun muassa mahdollisuutta rakentaa jätekeskuksen alueelle ongelmajätteiden loppusijoitusalue (Kymenlaakson Jäte Oy 2007, 26).

5.6.4 Salvor Oy (L&T) - Kotka

Salvor Oy:n (L&T:n) Kotkan Heinsuon käsittelykeskus sai ympäristölupapäätöksen heinäkuussa 2007. Ympäristöluvan perusteella I-vaiheen aikana rakennettava kaatopaikka luokitellaan ongelmajätteen kaatopaikaksi. Kaatopaikalle saa sijoittaa vuosittain 60 000 t sinne kelpaavaa jätettä. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2007a, 1 ja 20–21) Öljyonnettomuuden sattuessa kaatopaikalle vastaanotetaan pilaantuneita maita luvan sallimissa rajoissa eli riippuen siitä, kuinka paljon saatavaa lupaa on käyttämättä kyseiseltä vuodelta. (Hurme 2007a) Loppusijoitusaluetta rakennetaan vaiheittain noin kahden hehtaarin osissa. Alueen pinta-alaksi on tarkoitus tulla noin yhdeksän hehtaaria, jonka lisäksi on varauduttu noin kuuden hehtaarin laajennusalueeseen. (Salvor Oy 2006, 87)

6 MUUT ÖLJYVAHINKOJÄTTEIDEN KÄSITTELYMAHDOLLISUUDET

Kymenlaakson alueelle voidaan tuoda siirrettäviä käsittelylaitteistoja myös kauempaa. Tällöin saadaan vähennettyä jätteiden kuljetustarvetta ja samalla pienennettyä kuljetuskustannuksia. Öljyvahinkojätteitä voidaan viedä myös Riihimäen Ekokem Oy Ab:n ongelmajätelaitokselle ja jätevoimalalle.

Raportin laatimisen aikana on selvinnyt yrityksiä ja käsittelymenetelmiä, jotka eivät sovellu ilman ongelmia (päästöt, uunin tai valmistettavan tuotteen likaantuminen…) öljyisen jätteen (maa-aineksen, orgaanisen aineksen, varusteiden, kuolleiden eläinten tai öljyisen meriveden) käsittelyyn. Paikat on esitelty alla:

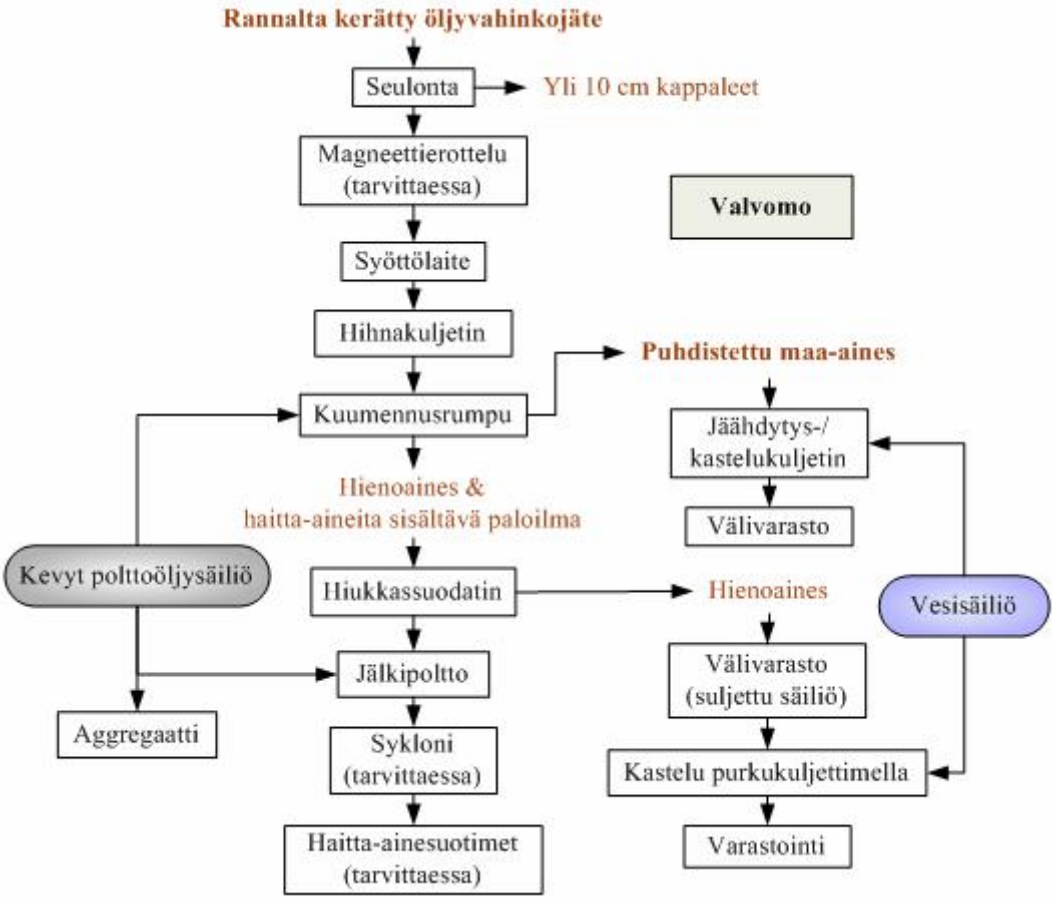
- NCC Roads Oy:n asfalttiasema - Anjalankoski (Grönholm 2007)
- Finnsementti Oy:n sementtitehtaan kiertouuni - Lappeenranta. Kiertouuni ei sovellu suoraan kiinteän öljyjätteen polttoon, sillä kyseisen jätteen syöttö on vaikeahkoa ja myös maa-aines (esimerkiksi hiekka) asettaa omat vaatimuksensa raaka-aine/laadunvalvontaan. (Lindfors 2007)
- Wienerberger Oy Ab:n Korian tiilitehtaan tunneliuuni - Elimäki (Karhunen 2007)

6.1 Savaterra Oy - siirrettävä termodesorptiolaitteisto

Savaterra Oy:llä on raportin laatimishetkellä kaksi jätteen polttamiseen soveltuvaa käsittelylaitteistoa, jotka perustuvat termodesorptioon. Laitoksilla on siirrettävän polttolaitoksen lupa hoitaa jätteiden käsittelyä. (Uotila 2007a) Siirrettävä laitos on nähtävissä kuvissa 5 ja 6. Kuvassa 7 on puolestaan esitelty Savaterra Oy:n termodesorptiolaitteiston yksiköt korkean lämpötilan termisessä desorptiolaitoskokoonpanossa. Tietoa Savaterra Oy:n mahdollisuuksista käsitellä öljyvahinkojätteitä siirrettävällä termodesorptiolaitteistolla löytyy taulukosta 19.

Kuva 5. Savaterra Oy:n termodesorptiolaitteisto (Savaterra Oy**)

Kuva 6. Savaterra Oy:n termodesorptiolaitteisto (Savaterra Oy**)



Kuva 7. Savaterra Oy:n termodesorptiolaitteiston yksiköt korkean lämpötilan termisessä desorptiolaitos-kokoonpanossa (Etelä-Savon ympäristökeskus 2004, 5-6; Savaterra Oy 2007, 10; Uotila 2007a; Ympla 12.12.2002 § 243)

Taulukko 19. Öljyvahinkojätteen polttaminen Savaterra Oy:n siirrettävällä termodesorptiolaitteistolla (Etelä-Savon ympäristökeskus 2004, 6-10 ja 15–16; Savaterra Oy; Savaterra Oy*; Savaterra Oy 2007, 10 ja 18; Aho 2007c; Aho 2007d; Uotila 2007a; Uotila 2007b; Ympla 12.12.2002 § 243)

Yritys: Savaterra Oy **Yrityksen sijainti:** Rovaniemi **Vastaanottoasemat:** Vihti, Kemi ja Rantasalmi **Käsittelymenetelmä:** Poltto siirrettävällä termodesorptiolaitteistolla **Käsittely soveltuu:** Erityisesti pilaantuneille maa-aineksille
Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte Öljy & maa-aines Kyllä Öljy & orgaaninen aines Kyllä Öljy & varusteet Kyllä Kuolleet eläimet Kyllä **Kapasiteettiarvio** 200–1000 t/d 100 000 t/a Käsittelykapasiteetti vaihtelee jätteen koostumuksen kuten esimerkiksi öljypitoisuuden mukaan. **Huomioitavaa jätteen koostumuksessa** Käsiteltäväksi soveltuvat kaikki maa- ja öljylaadut sekä öljy- ja kosteuspitoisuudet. Kostean jätteen käsittely kestää tosin pidempään kuin kuivemman jätteen käsittely. Jätteen pH voi vaikuttaa käsittelyhintaan, mutta se ei ole rajoittava tekijä.
Kokemuksia öljyisestä jätteestä Laitoksilla on kokemusta öljyisen jätteen käsittelystä ja parhaimmillaan käsiteltävän maa-aineksen öljypitoisuus on ollut 20 %. Kyseinen jäte ei aiheuttanut ongelmia käsittelyn aikana.

Yritys on käsitellyt Naantalin öljyjalostamolla öljytuotteilla ja PAH:lla pilaantunutta maaperää noin 175 000 t. Lisäksi yritys on käsitellyt muun muassa Kotkan öljysatamassa öljytuotteilla ja liuottimilla pilaantunutta maaperää noin 100 000 t.
Tutkiminen ja esikäsittely Jäte tarkistetaan silmämääräisesti rannalla tapahtuneissa onnettomuustilanteissa. Jätteen käsittelyn kannalta on hyvä, jos jätteet on lajiteltu, mutta käsittely onnistuu myös sekoittuneille jätteille. Mikäli öljyvahinkojätteeseen halutaan lisätä välivarastoinnin aikana hiekkaa, jätteen käsittely helpottuu. Öljyiseen jätteeseen ei tarvitse lisätä kalkkia väliaikaisen välivarastoinnin yhteydessä. Rannan väliaikaisesta välivarastosta jäte lastataan pyöräkuormaajalla laitteiston syöttösiiloon. Ennen polttoa jäte esikäsitellään seulomalla yli 10 cm:n kappaleet pois. Seulontaa seuraa metallien erotus magneetilla. Esikäsittelyn aikana jätteet sekoittuvat ja jätteestä saadaan eroteltua pois esimerkiksi isot metallikappaleet ja alumiinit. Käsittely soveltuu myös pussitetuille jätteille, mutta **säkit tulee repiä rikki ennen niiden syöttöä uuniin**.
Käsittely Laitteistoa voidaan muokata käsiteltävien haitta-aineiden ja jätteiden mukaan. Rannalta kerättävän öljyisen jätteen kanssa käytetään korkean lämpötilan suoralämmitteistä termodesorptiolaitteistokokoonpanoa. Maa-aines joutuu siis kuumennusrummussa suoraan kontaktiin liekin kanssa. Puhdistetusta maa-aineksesta otetaan näyte, joka tutkitaan laboratoriossa vuorokaudessa. Tutkimustulosten saamisen jälkeen puhdistettu maa-aines voidaan sijoittaa takaisin rannalle. Kuolleet eläimet voidaan käsitellä heti kun on tarvetta.
Siirrettävä laitteisto Laitoksen kuljetus paikan päälle ja laitoksen käyttökuntoon saaminen kestää kaksi viikkoa. Laitosta lähdetään siirtämään rannalle heti, kun niin halutaan. Laitteet voivat tosin olla käytössä muualla öljyonnettomuuden sattuessa. Rannalla on hyvä olla öljyistä jätettä valmiiksi kerättynä sen verran, että laitteistolla on käsiteltävää. **Laitosta ei kannata alkaa siirtää rannalle jätemäärän jäädessä alle 4000 t.** Pienet jätemäärät kannattaa siis käsitellä käsittelypaikoilla. Laitoksen tarvitsema maa-alue on noin 2500–3600 m^2 (50 x 50 m – 60 x 60 m). Alueelle ei tarvitse järjestää laitosta varten sähköä ja vettä, sillä sähkö tuotetaan suljettuun konttiin sijoitetulla sähkögeneraattorilla, jonka teho on 500 kW. Maa-aineksen ja suodatetun hienoaineksen kostutukseen (pölyämisen estämiseksi) käytettävä vesi säilytetään erillisessä säiliössä. Samoin laitoksen polttoaineena käytettävää kevyttä polttoöljyä säilytetään erillisessä säiliössä. Laitteiston ohjaaminen tapahtuu valvomosta.
Päästöt Savukaasujen puhdistuslaitteisto on koottu yksittäisistä komponenteista, joten niitä voidaan käyttää yhdessä tai erikseen. Maa-ainesten sisältämien haitta-aineiden määrästä ja laadusta riippuen valitaan kulloinenkin puhdistustarve. Päästöt eivät siis aiheuta ongelmia öljyistä jätettä poltettaessa. Ilmapäästöjä aiheutuu laitoksen lisäksi pyöräkuormaajasta ja aggregaatista. Pölyämistä aiheutuu seulonnassa/ siilosyötössä ja puhdistettujen maamassojen purussa. Käsiteltäviä massoja kastellaan pölyhaittojen poistamiseksi. Vesi jää kosteutena maa-ainekseen, joten käsittelystä ei aiheudu jätevettä. Melun aiheuttajista merkittävin on kuumennusrummun poltinyksikön ja jälkipoltinyksikön paloilman virtaamisesta syntyvä ääni (voimakkuus lähietäisyydellä on noin 85 dBA). Ääni on tasainen ja jatkuva. Melua aiheutuu myös kivien kolahtelusta seulontalaitteen välpillä sekä kuormaajan kauhassa ja seulontatyössä välillä käytettävästä mekaanisesta täryttimestä Laitoksen 55 dBA meluraja avoimissa olosuhteissa on massojen kivisyydestä riippuen noin 100–200 m.
Muuta Laitokseen ei tarvitse tehdä muutoksia ennen öljyvahinkojätteiden käsittelyä.
Kustannukset Kustannukset vaihtelevat 50–200 €/t (alv=0). o Iso kohde + pieni öljypitoisuus à 50 €/t o Iso kohde + suuri öljypitoisuus à 200 €/t

6.2 Niska & Nyyssönen Oy - siirrettävä termodesorptiolaitteisto

Niska & Nyyssönen Oy:llä on yksi siirrettävä termodesorptiolaitteisto (ks. kuva 8) (Naumanen 2007a). Laitteiston on valmistanut Riihimäkeläinen Kumera Oy. Laitteiston polttorummun lämmitys tapahtuu epäsuorasti. (NN NEWS 2003, 12–13) Tietoa Niska & Nyyssönen Oy:n mahdollisuuksista käsitellä öljyvahinkojätteitä siirrettävällä termodesorptiolaitteistolla löytyy taulukosta 20.

Kuva 8. Niska & Nyyssönen Oy:n siirrettävä termodesorptiolaitteisto (Mustankorkea Oy 2003, 9)

Taulukko 20. Öljyvahinkojätteen polttaminen Niska & Nyyssönen Oy:n siirrettävällä termodesorptiolaitteistolla (Mustankorkea Oy 2003, 9; Keski-Suomen ympäristökeskus 2005, 21; Naumanen 2007a; Naumanen 2007b; Naumanen 2007c)

Yritys: Niska & Nyyssönen Oy **Sijainti:** Espoo **Käsittelymenetelmä:** Poltto siirrettävällä termodesorptiolaitteistolla **Yleensä käsitellään:** Pilaantuneita maa-aineksia ja jätevesilietteitä Forssassa ja Jyväskylässä
Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte Öljy & maa-aines: Kyllä Öljy & orgaaninen aines: Kyllä Öljy & varusteet: Ei Kuolleet eläimet: Ei **Kapasiteettiarvio** _____ t/d _____ t/a Kapasiteetteja on vaikea arvioida, koska on liian monta muuttujaa (kosteus, orgaanisen aineksen pitoisuus, öljypitoisuus jne.) Kosteuden ja orgaanisen aineksen vaikutus kapasiteettiin on paljon suurempi kuin öljypitoisuuden. **Huomioitavaa jätteen koostumuksessa** Kivien koko enintään 50 mm ja muukin jäte tulee saada 50 mm välpän läpi. Öljy- ja kosteuspitoisuudella sekä pH:lla ei ole raja-arvoja ja käsiteltäväksi soveltuvat kaikki öljylaadut.
Kokemuksia öljyisestä jätteestä Laitteistolla on käsitelty öljyn pilaamaa maa-ainesta ja öljynerotuskaivoista poistettua lietettä. Suurin käsitelty öljypitoisuus on 10 % (keskiraskaita ja raskaita öljylaatuja). Tällöin kapasiteetti oli noin 1,5 t/h. Kapasiteettia rajoittivat korkea orgaanisen aineksen pitoisuus sekä korkea kosteuspitoisuus. Puhdistettu maa saatiin öljyttömäksi (öljypitoisuus 0 %) ja sitä voitiin käyttää kaatopaikan peittomateriaalina.
Tutkiminen ja esikäsittely Ennen käsittelyn aloittamista jäte tulee tutkia sertifioidussa laboratoriossa. Tutkimuksella halu-

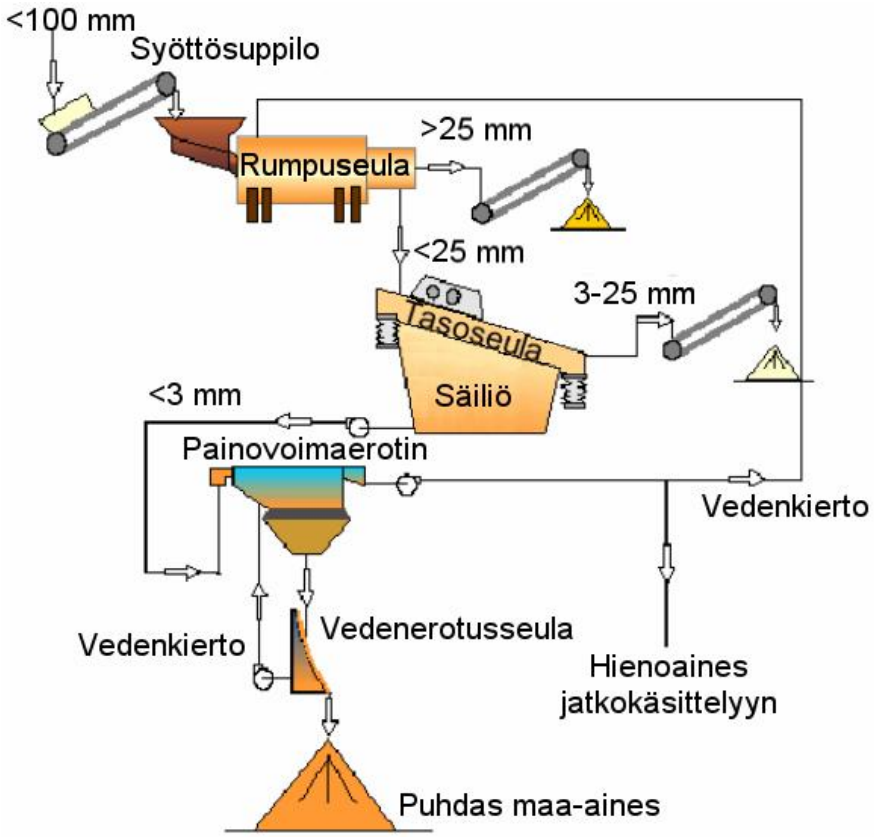
	taan selvittää jätteen öljy- ja kosteuspitoisuus sekä orgaanisen aineksen pitoisuus. Lisäksi on syytä olla varmuus, ettei käsiteltävä aines sisällä raskasmetalleja tai muita orgaanisia haitalliseksi tiedettyjä aineita. Tutkimus kestää 1-7 vuorokautta. Nopeus vaikuttaa hintaan. Hintaan vaikuttaa myös, jos on varmistettava muiden haitallisten aineiden pitoisuudet. Käsiteltävän jätteen tulee olla alle 50 mm kokoista. Jätteen ennakkoseulonta ei kuitenkaan ole välttämätöntä, koska laitteistossa on välppä. Orgaaniset ainekset ja maa-ainekset kannattaa tuoda laitteistolle sekoitettuna, koska sekoitettu ja jossain määrin homogenoitu jäte on tasaisempaa käsiteltävää. Niska & Nyyssönen Oy voi myös hoitaa sekoituksen. Jos mahdollista, käsittelyä myös tehostaa jätteen kuivaus tai osittain kuivaus ennen käsittelyä. Myös sellaisten materiaalien erottelu ennen käsittelyä, mitä ei voida käsitellä, nopeuttaa käsittelyä. Laitteisto ei sisällä ns. repijälaitteistoa, minkä vuoksi jätesäkin sisällä olevat kuitumaiset yms. materiaalit saattavat tukkia syöttöaukon. Välppä estää liian suurikokoisen materiaalin pääsyn uunille. Välpän jälkeen on raudanerotin ja metallinilmaisin, joiden läpi materiaalin tulisi mennä. Jätteen ohisyöttö on mahdollista järjestää, mutta uunin sisäänmenoaukko on niin pieni, ettei säkki mene sisään repimättä ja tukkeutumisriski on ilman erillisjärjestelyjä suuri. **Jos säkit revitään rikki ennen sisäänsyöttöä, pussitettujen jätteiden käsittely on mahdollista.** Erillisen repijälaitteen kanssa käsittely voisi siis onnistua, mutta säkkien sisällön tulee olla kooltaan alle 50 mm ja jäte ei saa sisältää mitään metallipitoista esim. raudan kappaleita. Erillinen repijä voitaisiin sijoittaa siten, että se syöttää jätteen revittynä hihnalla suoraan uunin suuaukkoon.
Käsittely	Käsittely onnistuu ympäri vuoden, jos varasto ja sisäänsyöttölaitteisto saadaan lämpimään tilaan. Lopputuote voidaan käyttää esimerkiksi kaatopaikkarakenteissa.
Siirrettävä laitteisto	Laitteiston siirtäminen tapahtuu 10–12 perävaunullisella kuorma-autolla ja siirtäminen ja valmiiksi laittaminen kestää 2-3 viikkoa. Laitteiston vaatima tilantarve on 30 x 40 m. Laitteistoa varten ei tarvitse järjestää alueelle vettä tai sähköä, sillä sähkö tuotetaan aggregaatilla. Laitteisto käyttää polttoaineena kevyttä polttoöljyä. Käsittelyalueelle tulee olla haettu menetelmää varten ympäristölupa. Käytännössä tarvitaan asfalttikenttä, jonka vedenkeräys sekä sadevesien käsittely on järjestetty. Yleensä alueen omistaja tekee järjestelyt ja hakee luvat, mutta Niska & Nyyssönen Oy avustaa niiden tekemisessä.
Päästöt	Laitteistoon sisältyy pölynerotus (sykloni ja laskeutuskammio), jälkipoltto, kuivapesu kemikaaleilla ja savukaasujen suodatus (kuitusuodatin). Päästöjä mitataan jatkuvatoimisesti ja laitteisto täyttää lain vaatimukset. Käsittelystä ei muodostu vesipäästöjä, mutta käsittelyalueelta valuvat sadevedet on kerättävä talteen ja analysoitava sekä tarvittaessa puhdistettava. Seulaylitteen laadusta riippuen seulaylite voidaan murskata ja käsitellä sen jälkeen tai toimittaa ongelmajätelaitokselle. Savukaasujen kuivapuhdistuksesta tulee joitakin satoja kiloja vuorokaudessa ns. suodatinpölyä, joka analysoidaan ennen loppusijoitusta ja/tai uudelleen käsittelyä. Päästöt eivät aiheuta ongelmia käsiteltäessä öljyistä jätettä.
Muuta	Öljyvahinkojätteen käsittelyyn on ympäristölupa ja prosessiin ei tarvitse tehdä muutoksia ennen öljyvahinkojätteen käsittelyä. Prosessiin ei ole tulossa muutoksia lähiaikoina.
Kustannukset	Käsittelykustannusarvio minimi on 50 €/t, mutta kustannukset voivat olla jopa 200–300 €/t. Kustannuksia nostaa huomattavasti jätteen korkea kosteuspitoisuus sekä korkea orgaanisen aineksen pitoisuus. Myös korkea öljypitoisuus vaikuttaa jonkin verran kustannuksiin. Kustannuksiin vaikuttaa myös käsiteltävän jätteen sisältämät yli 50 mm kokoiset kappaleet.

6.3 Doranova Oy - siirrettävä maanpesujärjestelmä

Doranova Oy:llä on yksi siirrettävä maanpesujärjestelmä (ks. kuvat 9-10), joka on helposti muunneltavissa vastaamaan kohteen vaatimuksia (Laitinen 2007a). Pilaantuneilla maa-alueilla toimittaessa luvitetaan yleensä kukin kohde ilmoitus- tai ympäristölupamenettelyin. Raporttia laadittaessa edellisessä kohteessa oli ilmoitusmenettelyn kautta laadittua lupaa täsmennetty muutosilmoituksena. (Laitinen 2007b) Maanpesujärjestelmän yksiköt ovat nähtävissä kuvassa 11. Tietoa Doranova Oy:n mahdollisuuksista käsitellä öljyvahinkojätteitä siirrettävällä maanpesujärjestelmällä löytyy taulukosta 21.

Kuva 9. Doranova Oy:n maanpesujärjestelmä (Laitinen 2007c)

Kuva 10. Doranova Oy:n maanpesujärjestelmä (Laitinen 2007c)



Kuva 11. Doranova Oy:n maanpesujärjestelmän yksiköt (Laitinen 2007a; Laitinen 2007b; Laitinen 2007c)

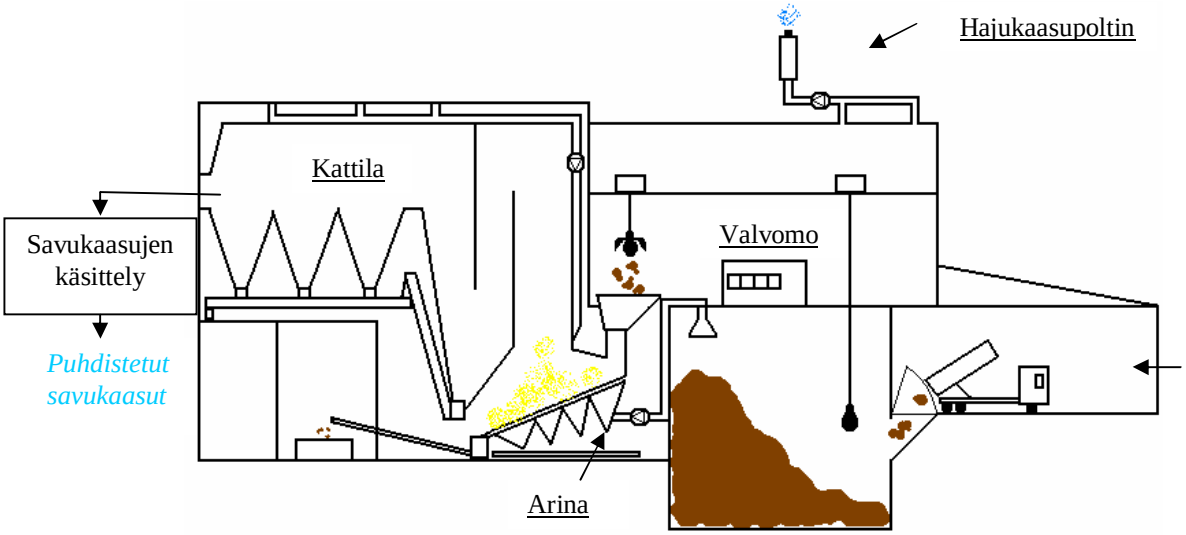
Taulukko 21. Öljyvahinkojätteen pesu Doranova Oy:n siirrettävällä maanpesujärjestelmällä (Laitinen 2007a; Laitinen 2007b)

Yritys: Doranova Oy **Sijainti:** Valkkistentie 2, 37470 Vesilahti **Käsittelymenetelmä:** Pesu siirrettävällä maanpesujärjestelmällä **Käsittely soveltuu:** Rannalta kerättävälle öljyiselle maa-ainekselle
Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte Öljy & maa-aines: Kyllä Öljy & orgaaninen aines: Pieniä määriä muun jätteen seassa Öljy & varusteet: Pieniä määriä muun jätteen seassa Kuolleet eläimet: Pieniä määriä muun jätteen seassa **Kapasiteettiarvio** 1000–2500 t/d 30 000–50 000 t/a Kapasiteetteihin vaikuttaa muun muassa hienoaineksen määrä ja työaikaluvitus. **Huomioitavaa jätteen koostumuksessa** Karkean maa-aineksen käsittely on nopeampaa kuin paljon hienoaineksia kuten silttiä sisältävän maan käsittely. Maa-aineksen ei tulekaan sisältää hienoainesta yli 20 %, jotta käsittely on kannattavaa. **Öljypitoisuus voi olla kokemusperäisesti keskimäärin ainakin 20 000 mg/kg.** Käsittely soveltuu niin kevyille, keskiraskaille kuin raskaille öljylaaduille (C5-C40). Raakaöljyllä pilaantuneen maan käsittelystä ei ole kokemusta, joten se pitäisi testata erikseen. Periaatteessa menetelmä edellyttää aina ensin koepesun suorittamisen. Kosteuspitoisuudella ei ole raja-arvoja.
Kokemuksia öljyisestä jätteestä Laitteistolla on käsitelty muun muassa 16 500 tonnia romuttamoalueen maata, jonka polttoöljypitoisuus oli 20 000 mg/kg. Käsittely tapahtui pohjavesialueella ja käsittelyllä päästiin alle keskitisleiden ohjearvon eli 300 mg/kg.
Tutkiminen ja esikäsittely Jätteen koostumus tulee tutkia laboratoriossa joko toimittajan tai Doranova Oy:n toimesta.

	Tutkimuksessa selvitetään, mitä fraktioita jäte sisältää sekä öljypitoisuuden keskiarvo ja suurin öljypitoisuus. Maa-aineksen raekokojakauma tarvitaan myös soveltuvuusarvioinnin perustaksi. Jätteestä voidaan ottaa myös noin puolen kuution näyte, jolle suoritetaan koepesu. Näin saadaan varmennettua menetelmän toimivuus ja kapasiteetti. Käsittelyn alussa on märkäseulontaa. Jäte syötetään syöttösuppilon kautta rumpuseulalle, jolla erotetaan karkea-aines eli yli 25 mm kappaleet. Seuraavaksi on 2. seulontavaihe eli tasoseula, jolla erotetaan puhtaana yli 3 mm lajite. Jätteen koostumuksesta riippuen laitteistoon voidaan tarvittaessa liittää myös esimerkiksi magneettierottelu tai puhallusseulonta.
Käsittely	Alle 3 mm kappaleet jatkavat painovoimaerottimelle eli ”pulssipedille”, jonka toiminta muistuttaa kullanhuuhdontaa ja siitä vedenerotus kuivatusseulalla. Puhdas maa-aines kootaan eri seulonta ja erotusvaiheissa omiksi aumoikseen, ja vesi kierrätetään käsittelyn jälkeen takaisin rumpuseulalle. Maa-aineksen sekaan lisättävä vesi siis kiertää laitteistossa suljetussa kierrossa. Pulssipediltä saatava hienoaines, johon on sitoutunut haitta-aineet (öljy) tulee toimittaa jatkokäsittelyyn esimerkiksi poltettavaksi. Puhdas maa-aines voidaan puolestaan puhdistustuloksen varmentamisen jälkeen sijoittaa takaisin rannalle. Käsittely ei onnistu kovilla pakkasilla ulkona, kun vesi jäätyy. Talvella laitteisto olisikin hyvä olla esimerkiksi kevyen hallin suojissa. Käsittelyssä on apuna pyöräkuormaaja, joka syöttää tavaraa laitteistolle ja purkaa kerääntyneitä puhtaita maa-aineksia laitteistolta.
Siirrettävä laitteisto	Laitteiston siirtämiseen tarvitaan kolme rekkaa ja aikaa kolme päivää, jonka jälkeen laitteisto on käyttövalmis. **Jätettä tulisi olla kerättynä vähintään 5000 t ennen kuin laitteistoa aletaan siirtää.** Laitteisto vaatii tilaa noin 30 x 40 m. Suositeltava käsittelypaikka on asfalttikenttä esimerkiksi parkkipaikka vesiroiskeiden varalta. Tarvittaessa asfaltti voidaan korvata muovikelmulla. Laitteisto tarvitsee sähkövirtaa (pistorasia) ja vettä (vesijohto). Tarvittaessa sähkön voi tuottaa myös aggregaatilla. Vettä laitteistoon pitää pystyä pumppaamaan 5-10 m^3/h. Vesi voidaan pumpata myös vesistöstä, mutta merivedellä laitteiston käyttöä ei ole kokeiltu (voi kuitenkin onnistua).
Päästöt	Käsittelystä ei aiheudu muita ilmapäästöjä kuin mitä pyöräkuormaaja aiheuttaa. Laitteistossa on vedenkierto, joten käsittelystä ei aiheudu vesipäästöjä vasta kuin käsittelyn lopussa, jolloin kiertänyt vesi (100 m^3) puhdistetaan ja puhdistettu vesi voidaan johtaa viemäriin tai mikäli alueella ei ole viemäriä niin vedet voidaan myös kerätä talteen. Seulaylitteeksi muodostuva kiviaines voidaan toimittaa hyötykäyttöön puhtaana.
Muuta	Laitteistoon ei tarvitse tehdä muutoksia ennen öljyvahinkojätteen käsittelyä ja prosessiin ei ole tulossa muutoksia lähiaikoina.
Kustannukset	Arvio kustannuksista on 30–50 €/t. Kustannuksiin sisältyy pyöräkuormaaja sekä käsittely. Kustannuksiin vaikuttaa muun muassa maa-aineksen hienoainespitoisuus ja öljypitoisuus.

6.4 Ekokem Oy Ab:n jätevoimala - Riihimäki

Ekokem Oy Ab:n jätevoimala (ks. kuva 12) on rakennettu Riihimäelle samalle laitosalueelle kuin missä on Ekokem Oy Ab:n ongelmajätelaitos (Hämeen ympäristökeskus 2006a). Raportin laatimishetkellä jätevoimala oli tarkoitus ottaa tuotantokäyttöön joulukuussa 2007 (Horppu et al. 2007, 12). Tietoa Ekokem Oy Ab:n mahdollisuuksista käsitellä öljyvahinkojätteitä jätevoimalalla löytyy taulukosta 22.



Kuva 12. Havainnekuva jätevoimalasta (Hämeen ympäristökeskus 2006c, 14)

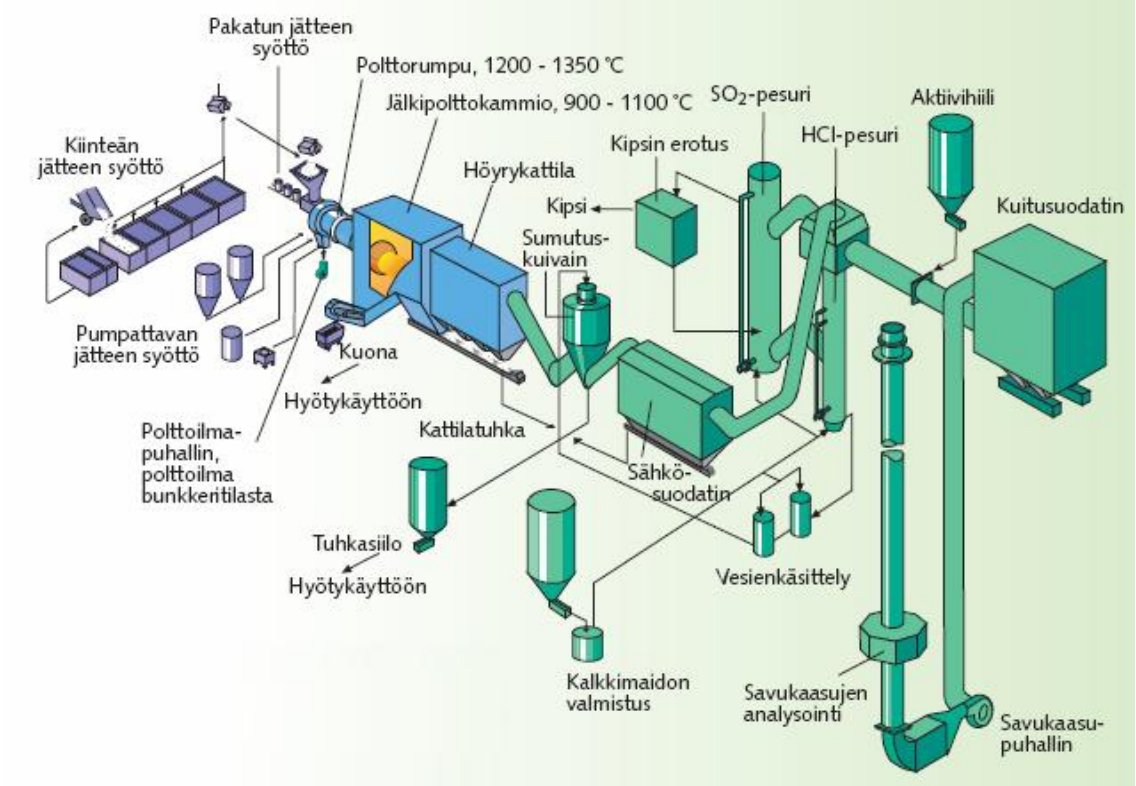
Taulukko 22. Öljyvahinkojätteen polttaminen Ekokem Oy Ab:n jätevoimalassa (Hämeen ympäristökeskus 2006c, 14 ja 50; Onikki 2007a; Onikki 2007b)

Yritys: Ekokem Oy Ab:n jätevoimala **Sijainti:** Riihimäki **Käsittelymenetelmä:** Poltto vesijäähdytteisessä viistoarinakattilassa **Yleensä käsitellään:** Pääasiassa syntypaikkalajiteltua yhdyskuntajätettä, mutta myös esimerkiksi teollisuuden jätteitä ja mekaanisesti kuivattuja lietteitä.
Laitoksella on tekniset edellytykset vastaanottaa Öljy & maa-aines: Pieniä määriä muun jätteen seassa Öljy & orgaaninen aines: Kyllä Öljy & varusteet: Kyllä Kuolleet eläimet: Kyllä (Eläinjätteen vastaanotto voi vaatia erillisen luvan) Öljy & merivesi: Kyllä **Kapasiteettiarvio** 120 t/d 40 000–45 000 t/a (Mikäli jäte on lietettä, määrät ovat huomattavasti pienempiä.) Ympäristöluvan perusteella jätteenpolttolaitoksella voidaan polttaa eri jätejakeita yhteensä korkeintaan 150 000 t/a. Lupaan sisältyy kiinteät ja nestemäiset ongelmajätteet, joiden klooripitoisuus on alle yhden prosentin. **Huomioitavaa jätteen koostumuksessa** Mikäli jäte sisältää paljon maamassaa, jäte tulee ohjata rumpu-uuneille. Jätteen sisältämät isot orgaaniset kappaleet kuten ajopuut tulee murskata ennen käsittelyä. Suositeltava palakoko on noin 10 cm. Käsittelyä ei haittaa, jos jätteet tuodaan muovipusseihin ja jätesäkkeihin pakattuina, vaan se voi jopa helpottaa käsittelyä. Jätteen ei kuitenkaan tarvitse olla pakattua. Kuolleiden eläinten osalta on kuitenkin suositeltavaa, että ne on pakattu muovipusseihin tai jätesäkkeihin, jolloin ne voidaan syöttää tulipesään suorasyöttöjärjestelmän kautta. Öljyiset jätteet sekoittuvat jätebunkkerissa yhdyskuntajätteiden kanssa. Jätteen rajoittavana tekijänä voidaan pitää jätteen lämpöarvoa, jonka tulee olla korkeintaan 16–17 MJ/kg, jotta arina

ei vahingoitu. Laitokselle voidaan ottaa vastaan pieniä määriä korkeamman lämpöarvon sisältävää jätettä, mutta ne voidaan ohjata myös korkealämpötilauuniin. Arina on mitoitettu keskimääräiselle lämpöarvolle 8-16 MJ/kg. Käsittelyn onnistumisen kannalta on oleellista, että öljy ja hienoainekset, kuten savi, ovat jakautuneena tasaisesti jätteen sekaan, kun jäte ohjataan arinalle. Öljylaatujen rajoittavana tekijänä on öljyn haihtuminen eli esimerkiksi bensiinipitoista jätettä ei oteta suoraan polttokäsittelyyn. Kyseisen jätteen haihtuminen tapahtuisi jätebunkkerissa, jonka seurauksena muodostuisi räjähdysvaara. Jätteestä tulee siis saada ensin muilla menetelmillä haihtuvat yhdisteet pois, minkä jälkeen jäte voidaan toimittaa laitoksen bunkkeriin. Meriveden sisältämä suola ei rajoita käsittelyn soveltuvuutta, jos öljyinen jäte sekoitetaan hyvin yhdyskuntajätteiden sekaan. Jätevoimalalla on myös tekniset edellytykset ottaa vastaan öljyistä merivettä, jota ohjataan arinalle erillisen lietesiilon kautta. Yleensä kuitenkin öljyiset vedet ohjataan ongelmajätelaitoksen korkealämpötilauunille.
Tutkiminen ja esikäsittely Rannalta kerättävän jätteen tutkimiseksi riittää silmämääräinen jätteen tarkastelu, jos on tiedossa, mitä jäte sisältää. Tarvittaessa suoritetaan laboratoriotutkimus, jonka suorittaminen kestää yleensä muutamia päiviä, joskus viikkoja. Vastaanotettava öljyinen jäte toimitetaan suoraan jätebunkkeriin tai nestemäinen jäte lietesiiloon.
Käsittely Käsittely onnistuu ympäri vuoden.
Päästöt Savukaasut johdetaan polttolinja 1:n savukaasujen käsittelyjärjestelmään (ks. kuva 13). Puhdistus on suunniteltu vaativaan ongelmajätteen käsittelyyn. Prosessista muodostuva kuona käsitellään Ekokem-Palvelu Oy:n toimesta ja kuljetetaan hyötykäyttöön tai loppusijoitettavaksi.
Kaatopaikka Laitosalueella on vaikeamman ongelmajätteen loppusijoituspaikka.

6.5 Ekokem Oy Ab:n ongelmajätelaitoksen rumpu-uunit - Riihimäki

Ekokem Oy Ab:n Riihimäen ongelmajätelaitoksella on kaksi korkealämpötilauunia (ks. kuva 13), joissa jätteenpoltto tapahtuu 1200–1350 °C lämpötilassa. Lisäksi ongelmajätelaitoksella on yksi keskilämpötilauuni, jossa jätteenpoltto tapahtuu 500–950 °C lämpötilassa. (Ekokem Oy Ab 2005, 4-5) Rumpu-uunin jälkeen savukaasut ja haihdutetut haitta-aineet johdetaan jälkipolttoon 900–1100 °C lämpötilaan (Ekokem Oy Ab 2005, 4-5; Onikki 2007a). Molemmat käsittelymenetelmät soveltuvat öljyvahinkojätteen termiseen käsittelyyn. Keskilämpötilauunissa ei käsitellä nestemäisiä jätteitä, vaan ne syötetään korkealämpötilauuniin. Keskilämpötilauuni soveltuukin erityisesti öljyisille jätteille, joiden maa-aineksen osuus on yli 50 %. Jätteestä saatujen tietojen ja suoritettujen tutkimusten pohjalta päätetään, kumpaa menetelmää käytetään eli menetelmän valinta on tapauskohtaista. Laitoksella on ympäristölupa öljyisen jätteen käsittelyyn. (Onikki 2007a) Tietoa Ekokem Oy Ab:n mahdollisuuksista käsitellä öljyvahinkojätteitä ongelmajätelaitoksen rumpu-uuneilla löytyy taulukosta 23.



Kuva 13. Ekokem Oy Ab:n korkealämpötilauuni (polttolinja 1) (Ekokem Oy Ab 2005, 4)

Taulukko 23. Öljyvahinkojätteen terminen käsittely Ekokem Oy Ab:n ongelmajätelaitoksella (Hämeen ympäristökeskus 2006c, 14; Onikki 2007a; Onikki 2007b)

Yritys: Ekokem Oy Ab:n ongelmajätelaitos **Sijainti:** Riihimäki **Osoite:** PL 181, 11101 Riihimäki, käyntiosoite: Kuulojankatu 1 **Käsittelymenetelmä:** Poltto/termodesorptio rumpu-uuneissa	
Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte	
Öljy & maa-aines	Kyllä
Öljy & orgaaninen aines	Kyllä
Öljy & varusteet	Kyllä
Kuolleet eläimet	Kyllä

Öljy & merivesi Kyllä

Öljyisten maa-ainesten eli kiinteiden jätteiden kapasiteettiarvio 240 t/d 80 000–100 000 t/a

Nestemäisten öljyisten jätteiden kapasiteettiarvio 48–72 t/d 20 000 t/a

Huomioitavaa jätteen koostumuksessa

Maa-aineksen sisältämä hienoainepitoisuus voi hidastaa käsittelykapasiteettia, mutta laitoksella on kokemusta myös isojen savipitoisuuksien käsittelystä. Jätteen kosteuspitoisuus ei estä käsittelymenetelmän käyttöä, mutta se lisää energiantarvetta. Jätteen tulee suunnilleen olla palakooltaan alle 10 cm. Yksittäiset isommat kappaleet eivät haittaa käsittelyä. Käsittelymenetelmä soveltuu jätevoimalaa paremmin öljyiselle merivedelle.

Jätteen öljypitoisuudella ja pH:lla ei ole raja-arvoja. Käsittelyyn soveltuvat kevyet, raskaat ja raakaöljyjakeet, mutta maasta, jonka bensiinipitoisuus on suuri, tulee saada muilla käsittelymenetelmillä haihtuvat aineet pois ennen termistä käsittelyä. Ekokem pystyy käsittelemään myös bensiinipitoiset massat. Bensiinipitoinen maa-aines aiheuttaa räjähdysvaaran, jos sitä sijoitetaan jätebunkkeriin. Bensiinin ja veden sekoitukseen käsittely soveltuu, koska aines voidaan syöttää nestemäisten aineiden säiliön kautta rumpu-uuniin. Haitta-aineiden kuten esimerkiksi kloorin pitoisuus voi rajoittaa tuotantokapasiteettia ja vaikuttaa käsittelyn hintaan.

Kokemuksia öljyisestä jätteestä

Laitoksella on paljon kokemusta öljyisen jätteen käsittelystä.

Tutkiminen ja esikäsittely

Rannalta kerättävän jätteen tutkimiseksi riittää silmämääräinen jätteen tarkastelu, jos on tiedossa, mitä jäte sisältää. Tarvittaessa suoritetaan laboratoriotutkimus, jonka suorittaminen kestää yleensä muutamia päiviä, joskus viikkoja.

Jäte voidaan tarvittaessa murskata tai esikäsitellä muulla tavalla. Jäte voidaan myös syöttää rumpuun ilman esikäsittelyä esimerkiksi muovipusseissa. Mikäli savipitoisuus on korkea, Ekokem-Palvelu Oy voi esikäsitellä tiiviin maa-aineksen alueella olevassa esikäsittelyhallissa. Esikäsittelyssä maa-ainekseen voidaan lisätä karkeampia maa-aineksia.

Käsittely

Käsittely onnistuu laitoksella ympäri vuoden. Rumpu-uunin jälkeen kuona putoaa vesialtaaseen. Kuona voidaan tarvittaessa käsitellä uudestaan rumpu-uunissa. Kerätty kuona käsitellään esimerkiksi seulomalla. Käsittelyn ja tarkastuksen jälkeen kuona voidaan toimittaa hyötykäyttöön. Myös muodostuva tuhka ja keskilämpötilauunista saatava puhdistettu maa-aines voidaan toimittaa hyötykäyttöön.

Päästöt

Polttolinja 1:n kaasunpuhdistus on uudistettu vuonna 1999 (ks. kuva 13). Polttolinja 2:lle ja keskilämpötilauunille rakennettiin jätevoimalan rakentamisen yhteydessä uusi savukaasujen puhdistusjärjestelmä.

Öljyvahinkojätteen välivarastointi

Käsittelyalueella on maamassahalli, jossa voidaan öljyonnettomuuden sattuessa välivarastoida satoja tonneja öljyisiä maa-aineksia. Nestemäisiä öljyisiä jätteitä varten on ongelmajätteen varastosäiliöitä, joissa voidaan varastoida jätettä myös joitakin satoja tonneja, mutta siis vähemmän kuin kiinteää tavaraa. Mikäli jäte tuodaan tynnyreissä tai konteissa, varastoitava jätemäärä on paljon suurempi.

Kaatopaikka

Laitosalueella on vaikeamman ongelmajätteen loppusijoituspaikka.

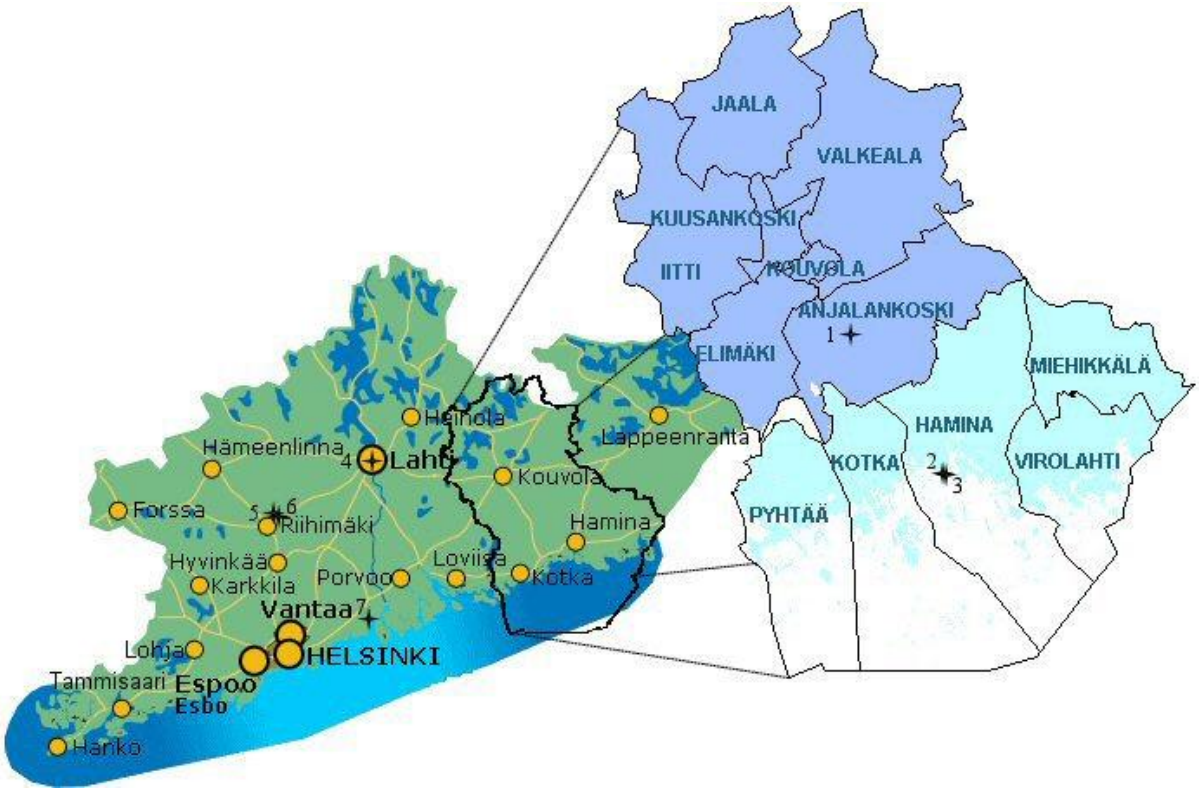
Muuta

Raportin laatimisvaiheessa prosessiin ei ollut suunnitteilla öljyvahinkojätteen käsittelyyn vaikuttavia muutoksia.

7 ÖLJYISEN MERIVEDEN KÄSITTELYMAHDOLLISUUDET

Edellisissä kappaleissa on jo esitelty öljyisen meriveden käsittelyyn soveltuvista paikoista Ekokem Oy Ab:n rumpu-uunit (ks. kappale 6.5) ja Ekokem Oy Ab:n jätevoimala (ks. kappale 6.4), jossa on tekniset edellytykset ottaa vastaan öljyistä merivettä, mutta yleensä kyseinen jäte ohjataan Ekokem Oy Ab:n ongelmajätelaitoksen rumpu-uuneille. Leijukerroskattilalaitoksilla öljyinen merivesi tulisi imeyttää kiinteään polttoaineeseen ennen jätteen syöttöä kattilaan, minkä takia kyseiset laitokset rajataan tutkimuksen ulkopuolelle.

Kymenlaakson alueelta ja alueen lähiseudulta kartoitettiin öljyiselle merivedelle soveltuvia käsittelylaitoksia. Soveltuvia paikkoja kartoitettiin erityisesti ohjausryhmän avulla. Soveltuviin yrityksiin otettiin yhteyttä puhelimitse ja esitettiin (tai lähetettiin) haastattelupohjan (Liite II) laitokseen ja käsittelymenetelmään soveltuvat kysymykset. Lopuksi tekstit lähetettiin vielä haastateltaville tarkistettavaksi ja tarvittaessa laitoksilta kyseltiin vielä sähköpostitse lisätietoa. Tutkittujen öljyisten vesien mahdollisten käsittelylaitosten sijainnit on esitetty kuvassa 14.

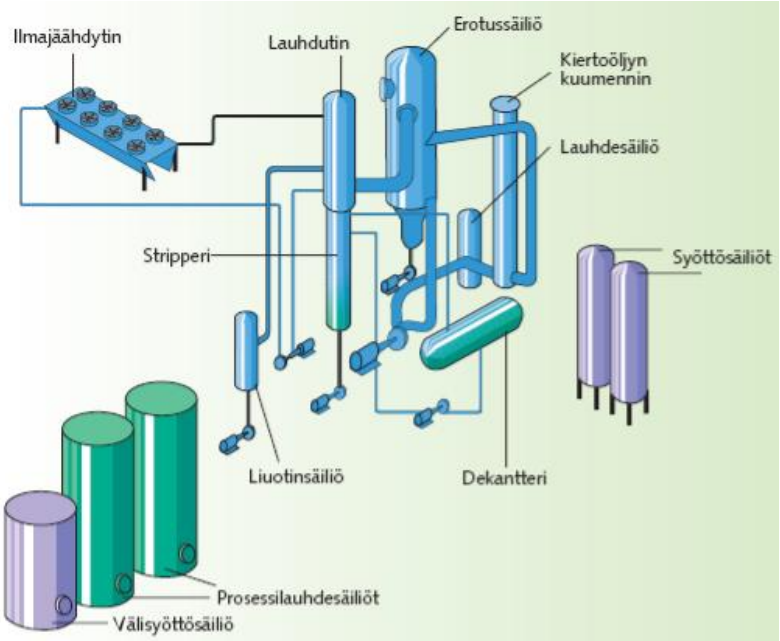


1. Ekokem-Palvelu Oy
2. L&T Recoil Oy
3. Oy Phoenix Collector Ltd
4. Lassila & Tikanoja Oyj
5. Ekokem Oy Ab:n ongelmajätelaitos
6. Ekokem Oy Ab:n jätevoimala
7. Neste Oil Oyj

Kuva 14. Öljyisten vesien käsittelyyn soveltuvien käsittelylaitosten sijainnit

7.1 Ekokem-Palvelu Oy & Ekokem Oy Ab - Anjalankoski & Riihimäki

Ekokem-Palvelu Oy:n ongelmajätepalveluihin sisältyy Anjalankosken Ekopark-alueella öljyisten vesien vastaanotto ja käsittely (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2006d, 1 ja 3). Laitoksella voidaan välivarastoida öljyistä merivettä ja käsitellä heikosti öljyyntyneitä vesiä flotaatiokäsittelyllä. Voimakkaasti pilaantuneet vedet kuljetetaan Ekokem Oy Ab:n Riihimäen ongelmajätelaitokselle, jossa öljyiset vedet voidaan polttaa korkealämpötilauunissa (ks. kappale 6.5) tai käsitellä haihduttamalla (ks. kuva 15.). Lisätietoa haihdutusprosessista ja öljyisten vesien käsittelystä Anjalankoskella löytyy taulukosta 24.



Kuva 15. Ekokem Oy Ab:n haihdutusprosessi (Ekokem Oy Ab 2005, 7)

Taulukko 24. Öljyisen meriveden käsittely Ekokem-Palvelu Oy:n Anjalankosken käsittelykeskuksessa (Ekokem Oy Ab 2005, 7; Karppanen 2007a; Karppanen 2007b)

Yritys: Ekokem-Palvelu Oy **Osoite:** Ekokaari 33, 46860 Anjalankoski **Käsittelymenetelmä:** Flotaatiokäsittely, haihdutus tai poltto (haihdutus ja poltto Riihimäellä)			
Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte			
Öljy & merivesi	Kyllä		
Öljy & maa-aines	Kyllä		
Öljy & orgaaninen aines	Kyllä		
Öljy & varusteet	Kyllä		
Kuolleet eläimet	Kyllä		
Arvio öljyisen veden käsittelykapasiteetista		_____ t/d	_____ t/a
Lupa välivarastoida öljyistä merivettä Anjalankoskella			10 000 t/a
Varastointi tapahtuu säiliöissä ja suoja-altaissa.			
Huomioitavaa jätteen koostumuksessa			
Käsittelymenetelmät soveltuvat kaikille öljylaaduille. Öljyinen merivesi voidaan tuoda käsiteltäväksi myös emulsio muodossa. Öljyisen meriveden mukana voi tulla myös muita jätteitä. Kyseiset jätteet toimitetaan Riihimäelle poltettavaksi.			
Kokemuksia öljyisestä merivedestä			
Yrityksellä on kokemusta rannalta kerätyn öljyisen meriveden käsittelystä sekä kaikenlaisesta			

muusta öljyjätteestä Suomen alueelta.
Tutkiminen ja esikäsittely Öljyinen merivesi tulee tutkia ennen käsiteltäväksi toimittamista sekä silmämääräisesti että Ekokemin laboratoriossa. Tutkimuksella selvitetään muun muassa jätteen vesipitoisuus ja muiden haitta-aineiden pitoisuudet.
Käsittely Yrityksellä on lupa käsitellä öljyistä merivettä ja käsittely onnistuu ympäri vuoden. Käytettäviä menetelmiä ovat flotaatiokäsittely (soveltuu erityisesti, jos vesipitoisuus on yli 70 %), haihdutus Riihimäellä (vesipitoisuus noin ≤ 40 %) sekä poltto Riihimäellä. Jätteen koostumuksen perusteella valitaan käytettävä menetelmä. Käsittelyistä muodostuvat lopputuotteet poltetaan Riihimäen Ekokem Oy Ab:n ongelmajätelaitoksella. Haihdutusprosessissa (ks. kuva 15.) öljyinen merivesi sekoitetaan kuumentimessa ja erotussäiliössä kiertävään öljyyn. Erotussäiliön alipaineessa vesi ja siitä helpommin haihtuvat liuottimet kiehuvat ja näin erottuvat öljystä. Lauhduttimessa höyry jäähtyy nesteeksi, ja öljynerottelun jälkeen haihtuvat liuottimet höyrystetään vedestä eroon stripperissä. Tarvittaessa viemäröitävä lauhdevesi käsitellään vielä aktiivihiilellä öljyjäämistä. Käsittelyn ja analyysien jälkeen vesi siis johdetaan viemäriin. Korkealämpötilauunissa (ks. kappale 6.5) poltetaan osa kiertoöljystä, hönkäkaasut ja liuottimet. Lisätietoa poltosta löytyy kappaleesta 6.5.
Muuta Käsittelyprosessiin ei tarvitse tehdä muutoksia ennen öljyvahinkojätteen käsittelyä. Ympäristölupaan on tulossa muutoksia, mutta itse prosessiin ei ole tulossa lähiaikoina muutoksia.
Kustannukset Käsittelykustannukset 100–350 €/t. Kustannuksiin vaikuttaa kiintoaineen määrä ja vesipitoisuus.

7.2 Lassila & Tikanoja Oyj - Lahti

Lassila & Tikanoja (L&T) Oyj:llä on ongelmajätteiden käsittelylaitos Lahdessa Kerinkallion kaupunginosassa, Lotilan teollisuusalueella. Laitoksella käsitellään pääosin teollisuudessa muodostuneita nestemäisiä ongelmajätteitä. Käytettäviä prosesseja ovat fysikaalis-kemialliset prosessit, raskasmetallipitoisten vesien haihdutus, ultrasuodatus ja öljyseparointi. (Hämeen ympäristökeskus 2005, 2) Rannalta kerättävän öljyisen meriveden ollessa kyseessä voidaan käyttää ultrasuodatusta (Kukkurainen 2007a).

Kaikki Lahden käsittelylaitokselle vastaanotettavat jätteet tulevat yleensä esilajiteltuina L&T Oyj:n muilta ongelmajäteterminaaleilta, joita on suomessa kymmenen kappaletta (Hämeen ympäristökeskus 2005, 2). Yksi näistä sijaitsee Kymenlaakson alueella Kotkan kaupungin Hovinsaaren kaupunginosassa. Kotkassa voidaan varastoida ongelmajätteitä ympäristöluvan perusteella 270 t (jäteöljy 50 t, kiinteä öljyjäte 20 t ja öljyinen vesi, emulsiot 50 t) ja kiinteistön kautta kulkevan ja käsiteltävän ongelmajätteen määrä voi olla enintään 10 000 t/a. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2002a, 1, 3 ja 10) Mikäli tapahtuu merkittävän suuruinen öljyonnettomuus Suomenlahdella, Lahden ongelmajätteiden käsittelylaitokselle voidaan ottaa myös suoraan vastaan öljyisiä vesiä. Varastokapasiteettia voidaan tarvittaessa järjestää merkittävälle määrälle (Kukkurainen 2007b). Lisätietoa öljyisen meriveden käsittelystä L&T Oyj:n Lahden ongelmajätteiden käsittelylaitoksella löytyy taulukosta 25.

Taulukko 25. Öljyisen meriveden käsittely L&T Oyj:n Lahden ongelmajätteiden käsittelylaitoksella (Hämeen ympäristökeskus 2005, 2-4 ja 11–12; Kukkurainen 2007a; Kukkurainen 2007b)

Yritys: L&T Oyj:n ongelmajätteiden käsittelylaitos
Osoite: Viilaajankatu 6, 15520 Lahti
Käsittelymenetelmä: Öljyjen talteenotto vedestä ultrasuodatuksella
Yleensä käsitellään: Pääosin teollisuudessa syntyneitä nestemäisiä ongelmajätteitä ja laivojen pilssivesiä sekä öljyn separointirejektejä

Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte

Öljy & merivesi	Kyllä
Öljy & maa-aines (esim. hiekka ja sora)	Pieniä määriä muun jätteen seassa
Öljy & orgaaninen aines (esim. rantakasvillisuus ja turve)	Pieniä määriä muun jätteen seassa
Öljy & varusteet (esim. kertakäyttöhaalarit ja muovipussit)	Ei
Kuolleet eläimet	Ei

Laitos saa ympäristöluvan perusteella vastaanottaa ja käsitellä ultrasuodattamalla öljyisiä vesiä 12 000 t/a
Laitos saa ympäristöluvan perusteella varastoida öljyisiä vesiä korkeintaan 300 t
Arvio laitosten vastaanottokyvystä, jolla varsinainen käsittely voidaan aloittaa 200 t/a

Arvio sisältää kaikki L&T Oyj:n öljyisen veden käsittelypaikat (Lahti, Jyväskylä & Kello) ja arvioon vaikuttaa öljyisen veden ominaisuudet. Tarkemmat kapasiteetit ja varastointimäärät tulee selvittää öljyonnettomuuden sattuessa.

Huomioitavaa jätteen koostumuksessa

Käsiteltäväksi soveltuvat keskiraskaat ja raskaat öljylaadut sekä raakaöljy. Käsittely ei sovellu kevyille öljylaaduille kuten bensiinille. Öljyisen veden tulee olla pumpattavassa muodossa, mutta tarvittaessa lämmityskin onnistuu (raskaita öljylaatuja kuljetetaan merellä lämmitettynä, jotta ne pysyvät nestemäisinä). Öljy- tai kosteuspitoisuuden suhteen ei ole erityisiä rajoituksia. Laitokselle voidaan ottaa käsiteltäväksi myös emulsiota.

Kokemuksia öljyisestä merivedestä

Laitoksella on paljon kokemusta öljyisten vesien käsittelystä kuten öljyemulsioiden, öljynerotuskaivon vesien ja pilssivesien käsittelystä. Raportin laatimishetkellä laitoksella ei ole vielä käsitelty nimenomaan öljyalusonnettomuuden jälkeisiä rannalta kerättyjä öljyisiä ja roskaisia merivesiä.

Tutkiminen ja esikäsittely

Jätteen tarkasteluksi voi riittää silmämääräinen tutkimus, jos tiedetään öljylaatu ja, mistä vesi on kerätty. Kyseisten tietojen pohjalta ainakin tiedetään, miten tulee edetä eli tuleeko jätettä tutkia vielä tarkemmin laboratoriossa vai riittääkö kenttätutkimus. Tarkemmin vastaanotettavan jätteen ominaisuuksista tulee sopia, kun laitokselta tiedustellaan mahdollista kapasiteettia öljyonnettomuuden sattuessa.

Käsittely

Laitokselle tuotavat öljyiset merivedet välivarastoidaan hallin varastosäiliöihin. Säiliöissä öljy nousee veden pinnalle ja kiintoaine laskeutuu säiliöiden pohjalle. Öljyinen vesi ohjataan ultrasuodatuksen prosessisäiliöihin, joista sitä annostellaan ultrasuodatuksen työtankkiin. Ultrasuodatuksen jälkeen suodosvesi käsitellään hiekkasuodattimella ja ionivaihtimilla (raskasmetallit talteen), minkä jälkeen vesi ohjataan viemäröitävien vesien keräilysäiliöön. Keräilysäiliöstä vesi ohjataan vielä toiseen ioninvaihtoon ja pH:n säätöön. Vesi ohjataan lopuksi kunnalliselle jätevesilaitokselle.

Käsittelyn lopussa saadaan kierrätyspolttoainetta tai öljyistä vettä, joka toimitetaan kyseisen jätteen polttoon soveltuvalle laitokselle. Käsittelystä muodostuvasta rejektistä (esim. hiekasta) poistetaan vesi, minkä jälkeen se voidaan toimittaa ongelmajätteiden käsittelyluvan omaavaan paikkaan.

Muuta

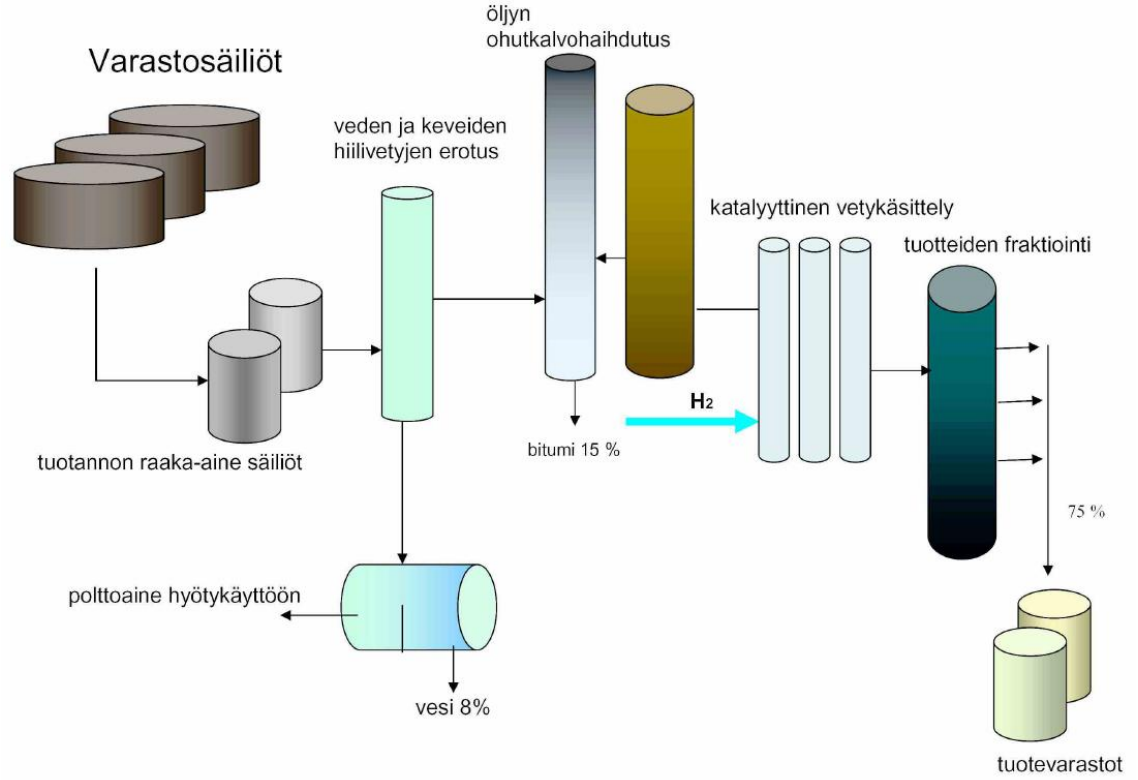
Laitoksella työskennellään kahdessa vuorossa viitenä päivänä viikossa ja tarpeen mukaan.

Kustannukset

Kustannuksiin vaikuttaa öljyvahinkojätteen ominaisuudet ja näin käsittelykapasiteetti sekä etäisyys laitokselle.

7.3 L&T Recoil Oy - Hamina

Lassila & Tikanoja (L&T) Recoil Oy oli raportin laatimishetkellä rakentamassa Haminan satamaan käytetyn voiteluöljyn regenerointilaitosta (ks. kuva 16). Laitoksella voidaan muuttaa käytäntöä, jossa suurin osa Suomessa syntyvästä käytetystä voiteluöljystä poltetaan teollisuuden kattilalaitoksissa. (L&T Recoil Oy 2007, 7-8) Laitoksen on tarkoitus aloittaa tuotanto vuonna 2008 (Löfgren 2007). Raportin laatimisvaiheessa laitoksella oli vielä ympäristölupaprosessi vireillä (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2007b). Lisätietoa jäteöljyn käsittelystä regenerointilaitoksella löytyy taulukosta 26.



Kuva 16. Yksinkertaistettu prosessikaavio L&T Recoil Oy:n käytetyn voiteluöljyn regenerointilaitoksesta (L&T Recoil Oy 2007, liite 1)

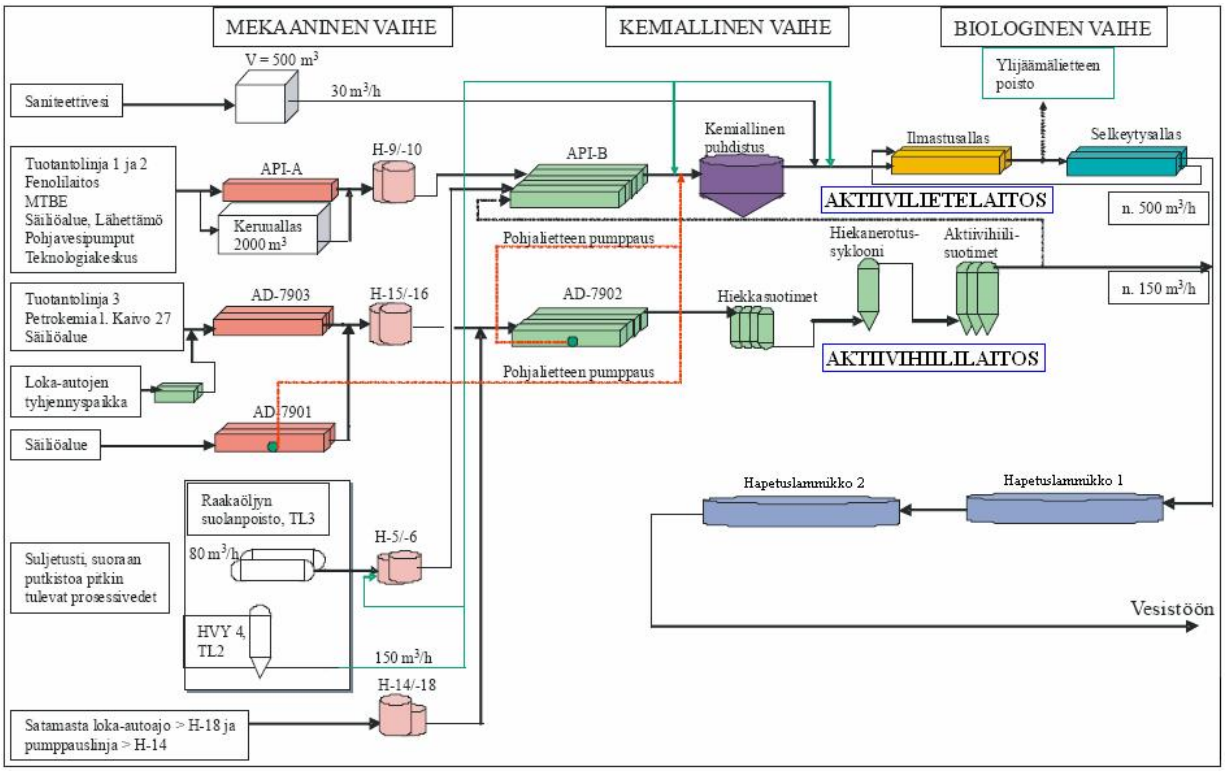
Taulukko 26. Jäteöljyn käsittely L&T Recoil Oy:n regenerointilaitoksella (L&T Recoil Oy 2007, 8, 14–15 ja 26–27; Löfgren 2007)

Yritys: L&T Recoil Oy, käytetyn voiteluöljyn regenerointilaitos **Sijainti:** Haminan sataman nestesatama-alue **Yleensä käsitellään:** Käytettyä voiteluöljyä, alusperäistä öljyä tai ostettua voiteluöljyn perusöljyä, joista tuotetaan hyvälaatuista voiteluöljyn perusöljyä voiteluaineteollisuudelle.		
Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte		
Öljy & merivesi	Kyllä (Vesipitoisuus < 10 %)	
Öljy & maa-aines (esim. hiekka ja sora)	Pieniä määriä muun jätteen seassa	
Öljy & orgaaninen aines (esim. rantakasvillisuus ja turve)	Pieniä määriä muun jätteen seassa	
Öljy & varusteet (esim. kertakäyttöhaalarit ja muovipussit)	Ei	
Kuolleet eläimet	Ei	
Laitoksen enimmäiskapasiteetti käytettyä voiteluöljyä	160 t/d	60 000 t/a
Huomioitavaa jätteen koostumuksessa		
Laitokselle voidaan ottaa vastaan voiteluöljyjä ja raakaöljystä jalostettuja perusöljyjä. Öljyjen vesipitoisuuden tulee olla alle 10 %. Käsittely **ei** sovellu esimerkiksi bensiinille, kevyelle polttoöljylle, raskaalle polttoöljylle ja raakaöljylle. Mikäli jäteöljyn mukana tulee kiinteää ainesta, kyseiset ainekset voidaan erottaa laitoksella öljystä ennen käsittelyä. Erotetut jätteet toimite-		

taan ongelmajätelaitokselle.
Tutkiminen ja esikäsittely Tarvittaessa jäteöljy tulee esikäsitellä (kuivata) ennen laitokselle tuomista, jotta öljyn vesipitoisuus on alle 10 %.
Käsittely Käytetyn voiteluöljyn regenerointi perustuu fysikaalisiin ja kemiallisiin prosesseihin (ks. kuva 16). Laitoksella on tarkoitus tuottaa voiteluöljyn perusöljyä. Sivutuotteina saadaan polttokaasua, kevyttä polttoöljyä ja bitumia. Prosessijätevedet esikäsitellään laitoksella selkeytyksellä ja kemiallisella saostuksella, minkä jälkeen vedet johdetaan jatkokäsiteltäväksi Haminan kaupungin jätevedenpuhdistamolle.

7.4 Neste Oil Oyj - Porvoo

Neste Oil Oyj:n Porvoon öljynjalostamon jätevesilaitos (ks. kuva 17) on suunniteltu öljyisten jätevesien käsittelyyn. Jalostamoalue sijaitsee Suomenlahden rannikolla, lähellä Porvoon ja Sipoon kunnan välistä rajaa. (Länsi-Suomen ympäristölupavirasto 2006, 1 ja 26) Yrityksellä ei ole ympäristölupaa ottaa vastaan rannalta kerättyä öljyistä merivettä alusonnettomuuden jälkeen. Mikäli yritykselle annetaan määräys ottaa öljyisiä vesiä vastaan, laitokselle voidaan toimittaa säiliötilanteen mukaan kyseisiä vesiä. (Nieminen 2007a) Lisätietoa öljyisen meriveden käsittelystä Porvoon jalostamolla löytyy taulukosta 27.



Kuva 17. Neste Oil Oyj:n Porvoon öljynjalostamon jätevesilaitos (Länsi-Suomen ympäristölupavirasto 2006, 26–27 ja liite 5)

Taulukko 27. Öljyisen meriveden käsittely Neste Oil Oyj:n Porvoon öljynjalostamolla (Länsi-Suomen ympäristölupavirasto 2006, 1, 25–27 ja 31; Nieminen 2007a; Nieminen 2007b)

Yritys: Neste Oil Oyj:n Porvoon jalostamo **Osoite:** PL 310, 06101 Porvoo **Käsittely:** Jätevesilaitos, joka on suunniteltu öljyisten jätevesien käsittelyyn **Yleensä käsitellään:** Porvoon jalostamon ja Borealis Polymers Oy:n petrokemian tehtaiden jätevedet
Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte Öljy & merivesi — Kyllä Öljy & maa-aines (esim. hiekka, sora ja kivet) — Pieniä määriä muun jätteen seassa Öljy & orgaaninen aines (esim. rantakasvillisuus ja turve) — Pieniä määriä muun jätteen seassa Öljy & varusteet (esim. kertakäyttöhaalarit ja muovipussit) — Ei Kuolleet eläimet (esim. kuolleet linnut) — Ei **Arvio öljyisten vesien käsittelykapasiteeteista** _____ t/d _____ t/a Alusonnettomuuden sattuessa kapasiteetit määräytyvät kyseisen hetken säiliötilanteen ja öljyisen veden koostumuksen perusteella. **Huomioitavaa jätteen koostumuksessa** Öljyisen veden öljypitoisuudelle ja öljylaadulle ei ole rajoitteita. Öljyisen veden mukana tuleva muu aines hankaloittaa käsittelyä ja näin pienentää käsittelykapasiteetteja. Mikäli öljyisen veden mukana tulee muuta ainesta, vesi voidaan ohjata jätevesilaitokselle välpän ja hiekanerotuksen kautta. Erottunut aines toimitetaan ongelmajätelaitokselle (Ekokem Oy Ab). Emulgoituneesta aineksesta voidaan tarvittaessa laskeuttaa vettä pois, minkä jälkeen laskeutunut vesi voidaan ohjata jätevesilaitokselle ja emulgoitunut aines ongelmajätelaitokselle jatkokäsiteltäväksi.
Kokemuksia öljyisestä merivedestä Yrityksellä ei ole kokemusta rannalta tai mereltä kerätyn öljyisen meriveden käsittelystä.
Tutkiminen ja esikäsittely On hyvä, jos öljyistä merivettä ehditään tutkia ennen kuin se tuodaan laitokselle. Tarvittaessa laitoksella voidaan käsitellä myös öljyistä merivettä, jota ei ole ehditty tutkia.
Käsittely Jätevesilaitoksella on kaksi erillistä jätevesien käsittelylinjaa (aktiivilietelaitos ja aktiivihiililaitos), joita voidaan käyttää rinnakkain tai tarvittaessa sarjassa. Öljyisen meriveden koostumuksen perusteella valitaan käytettävä linja. Laitokselle tuotava öljyinen merivesi ohjataan vapaana oleviin säiliöihin, joissa vettä seisotetaan. Säiliöissä öljy nousee veden pinnalle ja säiliöiden pohjalta voidaan laskea vettä pois. Jäljelle jäävä öljy toimitetaan ongelmajätelaitokselle tai ohjataan jalostamolle. Vesi ohjataan jätevesilaitokselle. Jätevesien käsittely alkaa mekaanisella vaiheella, jossa vedestä erotetaan ominaispainoeroihin perustuvasti muun muassa hiekka ja öljy (ks. kuvan 17 API- ja AD-altaat). Aktiivilietelaitoksella mekaanista käsittelyä seuraa kemiallinen osuus, jossa vedestä poistetaan kolloidiset hiukkaset ja öljypisarat. Biologisessa vaiheessa vedestä poistetaan liuenneet epäpuhtaudet aktiivilietemenetelmällä. Aktiivihiililaitoksella mekaanista käsittelyä seuraa hiekkasuodatusjärjestelmä, josta jätevesi ohjataan aktiivihiilikäsittelyyn, jossa poistetaan muun muassa aromaattisia hiilivetyjä. Aktiivilietelaitoksen suunniteltu enimmäiskapasiteetti on 600 m^3/h ja aktiivihiililaitoksen enimmäiskapasiteetti on 250 m^3/h. Molempien laitosten vedet johdetaan lopuksi hapetuslammikoiden kautta mereen.
Muuta Jalostamon alueella ei suoriteta enää peltokäsittelyä ja lietteiden polttoa leijupetikattilassa. Jalostamon yhteydessä on oma yksityinen teollisuussatama. Jätevesilaitosta ollaan modernisoimassa.
Kustannukset Käsittelykustannukset nousevat, jos öljyisen veden mukana tulee muuta ainesta.

7.5 Oy Phoenix Collector Ltd - Hamina

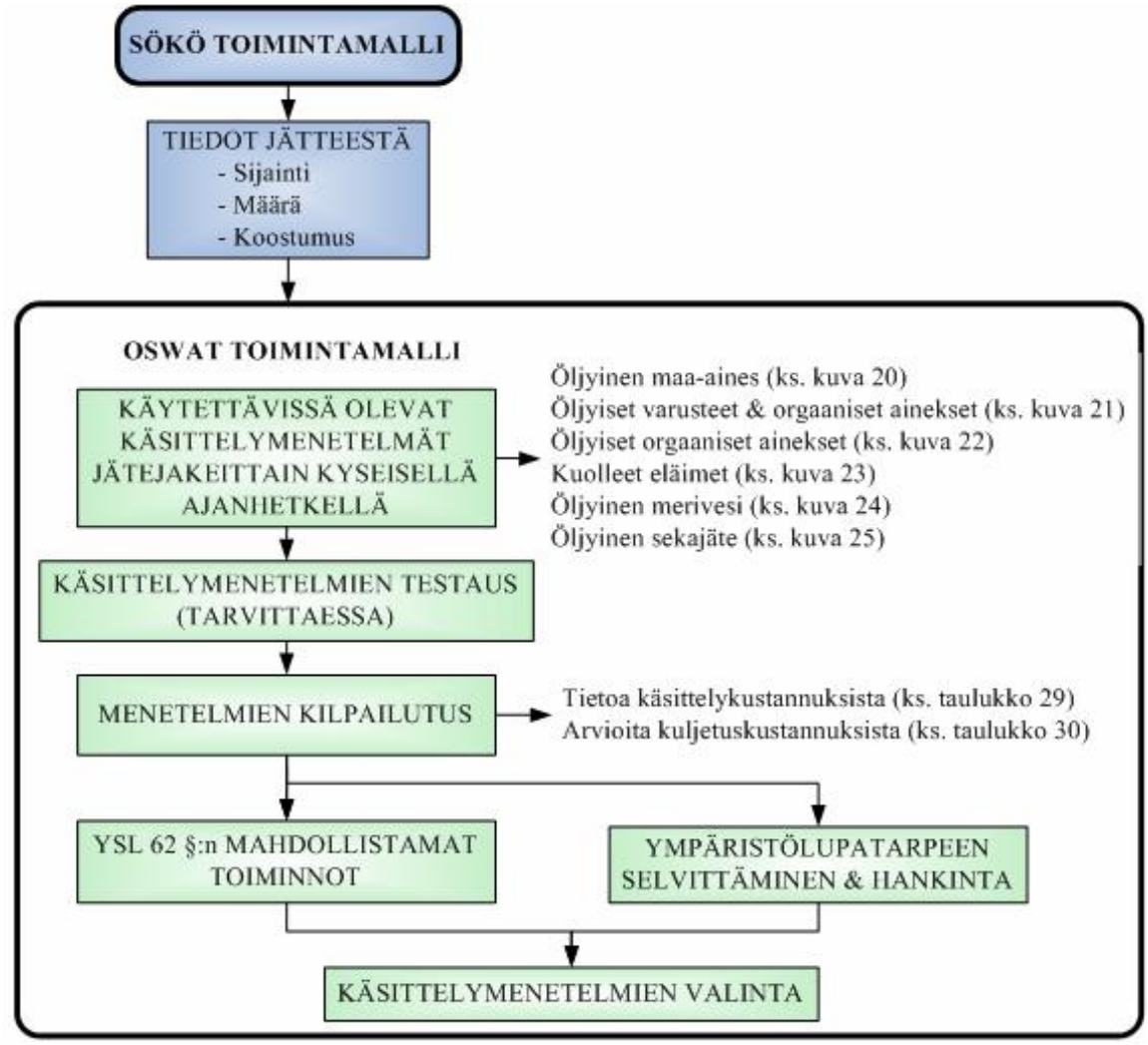
Oy Phoenix Collector Ltd:n öljyisten vesien käsittelylaitos sijaitsee Haminan satamassa. Yrityksellä on lupa käsitellä öljyisiä vesiä. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2005, 1 ja 5). Lisätietoa öljyisen meriveden käsittelystä Oy Phoenix Collector Ltd:n laitoksella löytyy taulukosta 28.

Taulukko 28. Öljyisen meriveden käsittely Oy Phoenix Collector Ltd:n laitoksella (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2005, 1-2 ja 5; Tukiainen 2007a; Tukiainen 2007b)

Yritys: Oy Phoenix Collector Ltd **Osoite:** PL 117, 49401 Hamina **Toiminnan päätarkoitus:** Kerätä, käsitellä ja hyödyntää merenkulun, satamien ja öljy-yhtiöiden tuottamat öljyiset vedet ja jäteöljyt	
Laitokselle vastaanotettava öljyvahinkojäte Öljy & merivesi Kyllä Öljy & maa-aines Ei Öljy & orgaaninen aines Ei Öljy & varusteet Ei Kuolleet eläimet Ei **Lupa käsitellä öljyisiä vesiä** n. 10 000 t/a **Arvio vastaanotettavasta jätevesimäärästä öljyonnettomuuden sattuessa** 1750 **t** **Huomioitavaa jätteen koostumuksessa** Vastaanotettavan öljyisen meriveden öljypitoisuudelle ei ole raja-arvoa. Käsiteltäväksi soveltuvat parhaiten raskaat öljylaadut (esim. raskas polttoöljy) ja raakaöljy. Öljyisen meriveden mukana ei saa tulla mitään ylimääräistä roskaa, jotta laitoksella ei aiheudu tukkeumia. Oleellista on, että öljyistä vettä pystytään pumppaamaan.	
Kokemuksia öljyisestä merivedestä Yritykselle on vastaanotettu karille ajaneen aluksen öljyisiä merivesiä.	
Tutkiminen ja esikäsittely Jäte tulee tutkia ainakin silmämääräisesti ennen käsittelyä, jotta öljyisen veden mukana ei tule roskia.	
Käsittely Käsittely onnistuu ympäri vuoden. Öljyinen merivesi voidaan tuoda laitokselle säiliöautokuljetuksella ja tavara pumpataan lämpöeristettyyn vastaanottosäiliöön. Haminan öljysataman alueelta öljyiset vedet voidaan koota öljysataman putkilinjoja pitkin suoraan kyseiseen säiliöön. Kuivausprosessi perustuu painovoimaiseen vedenerotukseen. Kuivattu öljy siirretään säiliöautolla muualle hyödynnettäväksi. Vesi ohjataan puhdistuksen jälkeen mereen.	

8 ALUSTAVA TOIMINTASUUNNITELMA ÖLJYVAHINKOJÄTTEEN KÄSITTELEMISEKSI

Kymenlaakson alueelta ja alueen ulkopuolelta kerättyjen tietojen pohjalta on laadittu alustava toimintasuunnitelma Kymenlaakson alueelta merkittävän suuruisen alusonnettomuuden seurauksena kerättävän öljyvahinkojätteen käsittelemiseksi (ks. kuva 18). Toimintasuunnitelma lähtee liikkeelle SÖKÖ-hankkeen tuottamasta öljyonnettomuuden kriisihallinnan toimintamallista. OSWAT-toimintamalli lähtee liikkeelle siitä, että jäte on jo kerätty eli tiedetään, missä jäte on, paljonko jätettä on ja millaista jäte on. Eri jätejakeille on laadittu omat kaaviot (ks. kuvat 20–25). Kyseisistä kaavioista voidaan katsoa teknisesti soveltuvat käsittelymenetelmät ja käsittelymenetelmiä suorittavat yritykset (tarkempia tietoja käsittelymenetelmien rajoituksista löytyy kappaleista 5-7), minkä jälkeen soveltuviin yritykseen otetaan yhteyttä, jotta selviää kyseisellä hetkellä vapaana oleva käsittelykapasiteetti. Samalla voidaan tehdä tarjouspyyntö öljyvahinkojätteiden käsittelemisestä. Yritysten yhteystietoja on kerätty raportin loppuun (Liite IV). Osa soveltuvista käsittelymenetelmistä on hyvä testata aluksi pienellä jätemäärällä, jotta saadaan varmistettua menetelmän soveltuvuus ja käsittelykapasiteetti.



Kuva 18. Alustava toimintasuunnitelma öljyvahinkojätteen käsittelemiseksi

Käsittelymenetelmää valitessa tulee arvioida käsittelystä aiheutuvia kustannuksia, koska laivan vakuutuksista ja kansainvälisistä korvausrahastoista korvataan vain tarpeelliset toimenpiteet ja kohtuulliset torjunta- ja puhdistuskustannukset. Öljyjätteiden käsittelykulujen kohtuullisuusvaatimuksen vuoksi käsittelymenetelmien valinnassa on perusteltua selvittää eri menetelmien kustannuksia ja kustannustehokkuutta. Tietoa käsittelykustannuksiin vaikuttavista tekijöistä ja arvioita käsittelykustannuksista löytyy kappaleesta 8.2.1. Arvioita kuljetuskustannuksista eri käsittelypaikoille on laskettu kappaleessa 8.2.2.

Koska toimenpiteiden tarpeellisuus ja kohtuullisuus vaikuttavat kustannusten korvauksiin, torjuntatoimien alkaessa on suositeltavaa ottaa yhteyttä laivanvarustajien vakuutusyhdistykseen (P&I Club) ja kansainvälisiin öljyvahinkojen korvausrahastoihin (IOPC-Funds). Suurten onnettomuuksien yhteydessä on tapana, että sekä vakuutusyhdistys että korvausrahastot pyytävät onnettomuuspaikalle säiliöalusvarustajien järjestön ITOPF:n teknisen asiantuntijan, jonka roolina on neuvoa ja avustaa torjuntatyön johtoa tavoitteena löytää yhteinen näkemys ja yhteisymmärrys tarvittavista ja perusteltavissa olevista torjunta- ja puhdistustoimista kyseessä olevassa tilanteessa (IPIECA ja ITOPF 2007, 8). Tarkoituksena on varmistaa, että torjunta- ja puhdistustyöt ovat tehokkaita ja ne aiheuttavat mahdollisimman vähän vahinkoa (IPIECA ja ITOPF 2007, 8).

ITOPF:n edustaja osallistuu lähes aina myös torjuntatöiden korvausvaatimusten arviointiin, vaikkakin lopulliset korvauspäätökset ja hakemusten hyväksyttävyyden päättävät P&I -vakuuttajat ja korvausrahastot (IOPC Funds) (IPIECA ja ITOPF 2007, 8). Tämän vuoksi sekä torjuntatöiden ensivaiheessa että jälkitorjunnan aikana ja onnettomuudessa syntyvien jätteiden käsittelymenetelmiä suunniteltaessa on suotavaa olla yhteydessä ITOPF:n teknisten asiantuntijoiden ja vakuutusyhtiöiden edustajien kanssa. Tällä järjestelyllä pyritään välttämään sellaisia toimenpiteitä, joita vakuuttajat tai korvausrahastot eivät mahdollisesti katso tarpeellisiksi tai kohtuullisiksi.

Kustannusvertailun jälkeen osa toiminnoista lienee mahdollista aloittaa Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen määräyksestä ympäristösuojelulain (YSL) 62 §:n (L 21.4.2005/252) nojalla. Ympäristönsuojelulain 62 §:n mukaisissa onnettomuustilanteissa ja vastaavissa odottamattomissa tilanteissa valvontaviranomainen voi 64 §:n (L 21.4.2005/252) perusteella määräämillään ehdoilla hyväksyä välttämättömän lyhytaikaisen poikkeamisen ympäristönsuojelulakiin tai jätelakiin perustuvista velvollisuuksista Euroopan yhteisön lainsäädännön mahdollistamissa rajoissa.

Suurien jätemäärien kyseessä ollen jätteiden käsittely voi viedä useita kuukausia tai vuosia, jolloin jätteiden käsittelyssä ei ole enää välttämättä kyse välittömästä vaaran hallinnasta, johon ympäristönsuojelulain 62 §:n säädös (L 21.4.2005/252) viittaa, vaan torjunnan ensivaiheen jälkeisestä tilanteesta. Lisäksi suurten ongelmajätemäärien käsittely ympäristönsuojelu- ja jätelainsäädännöstä poikkeavasti saattaa helposti aiheuttaa merkittävää ympäristön pilaantumisen vaaraa ja terveyshaittaa lähiympäristössä. Tämän perusteella suurten öljyalusonnettomuuksien yhteydessä jätteiden käsittelyyn normaalimenettelyistä poikkeavasti ei välttämättä ole riittäviä perusteita, minkä vuoksi pelkkä 62 § mukainen ilmoitusmenettely 64 § mukaisin määräyksin ei ole välttämättä riittävä menettelytapa, vaan käsittelymenetelmillä tulisi olla asianmukainen ympäristölupa.

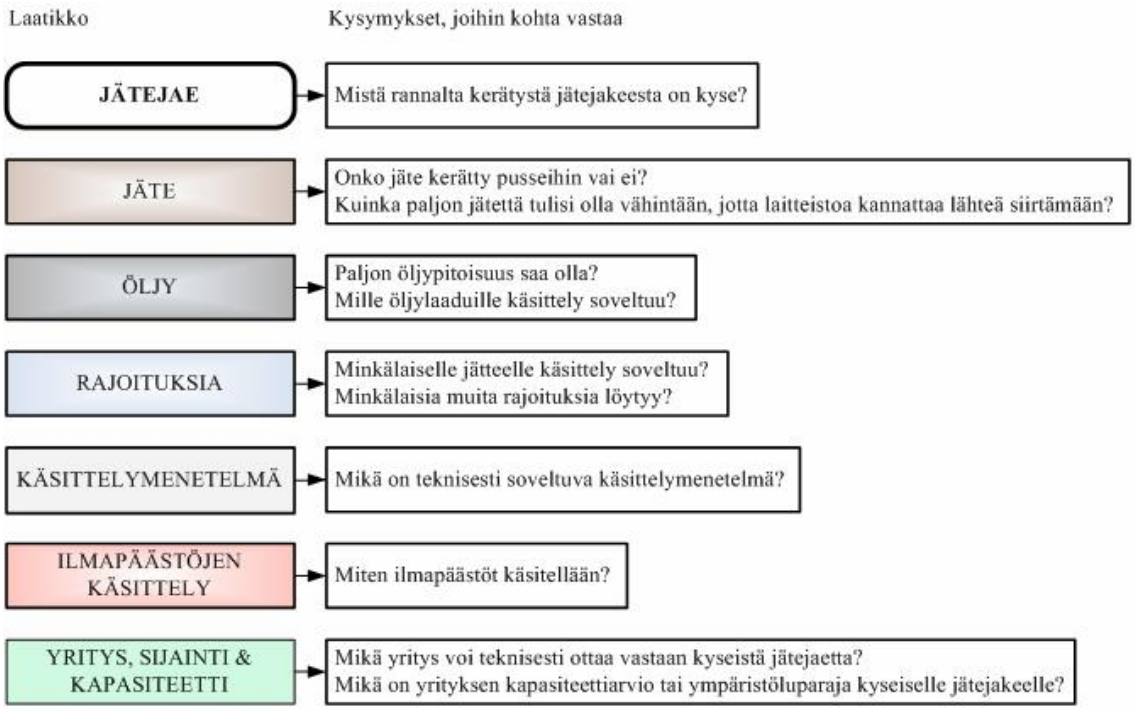
Toisaalta öljyalusonnettomuuksien yhteydessä toiminnalle antaa joustavuutta se, ettei ympäristönsuojelulainsäädäntöä pääsääntöisesti sovelleta alusjätelain mukaisiin asioihin ja jätelainsäädäntöäkin vasta ensitoimien jälkeen. Tällä perusteella alusonnettomuuden vahinkojen torjunnan ensitoimien aikana jätteiden keräyksen, varastoinnin ja mahdollisen käsittelyn osalta voidaan toimia ilman ympäristönsuojelulain mukaisia lupia, mutta lain 64 §:n (L 21.4.2005/252) perusteella ensivaiheen torjuntatoimien jälkeen tulee valvontaviranomaisen saattaa tarvittaessa asia vireille lupamääräyksen muuttamiseksi 56 §:n (L 4.2.2000/86) mukaisesti.

Lupien tarkistus ja mahdollisten siirrettävien käsittelylaitosten luvitus on todennäköisesti tarpeen jätteiden määrän, niiden ominaisuuksien ja jätteiden käsittelystä aiheutuvien haittojen vuoksi. Lupamääräysten tarkistuksella ja mahdollisella uusien laitosten lupamenettelyllä varmistetaan se, ettei onnettomuusjätteiden käsittelystä aiheudu ympäristön pilaantumista. Tämä myös varmistaa asianomaisille riittävän osallistumis- ja vaikutusmahdollisuudet perustuslain 20.2 § (L 11.6.1999/731) mukaisesti. Koko prosessin ajan on sen vuoksi syytä tehdä tiivistä yhteistyötä ympäristöviranomaisten kanssa.

Koska onnettomuusjätteiden määrän ja laadun vuoksi on todennäköistä, että onnettomuusjätteitä joudutaan käsittelemään useassa eri käsittelylaitoksessa, on todennäköistä, että joidenkin käsittelylaitosten osalta on tarpeen tarkistaa ja muuttaa niille annettuja yleisiä lupamääräyksiä ja erityisiä jätehuoltomääräyksiä. Tähän voi vaikuttaa laitoksen tekniikka tai jätteiden määrän huomattava lisääntyminen, jonka vuoksi toiminnasta aiheutuva pilaantuminen tai sen vaara poikkeaa olennaisesti aikaisemmasta tilanteesta ja tarvitaan erityisiä teknisiä määräyksiä jätteiden käsittelystä aiheutuvan pilaantumisen ehkäisemiseksi. Lisäksi voi olla tarpeen tarkistaa vakuuksiin, jätejakeisiin, jätteiden käsittelyn hierarkiaan, sekoittamiseen, läheisyys- ja omavaraisuusperiaatteeseen tai jäteerien analysointiin liittyviä määräyksiä.

8.1 Eri jätejakeiden käsittelyvaihtoehdot

Suomenlahden rannalta kerättävän öljyvahinkojätteen eri jätejakeiden käsittelymenetelmien ja paikkojen soveltuvuuden selventämiseksi on laadittu kuvat 20–25. Kyseisten kuvien palkkeja on puolestaan selitetty kuvassa 19. Eri jätejakeiden kuvien yläreunassa on nähtävissä, mistä jätejakeesta on kyse. Kuvia luetaan ylhäältä alaspäin. Matkalla alas saadaan selville jätteiden käsittelyyn vaikuttavia rajoituksia. Alareunassa on nähtävissä jätejakeelle teknisesti soveltuvat käsittelypaikat ja arvio käsittelykapasiteetista tai ympäristöluvassa annettu raja-arvo. Kuvan alareunaan päästessä ja soveltuvan paikan löytyessä on vielä hyvä katsoa kyseisen yrityksen tarkemmat rajoitukset kappaleista 5-7. On myös hyvä huomata, että tarkemmat kapasiteetit selviät vasta, jos kyseinen onnettomuus tapahtuu. Yritykseen otetaan siis yhteyttä ja tiedustellaan vapaana olevaa kapasiteettia kyseisellä ajanhetkellä. Kapasiteetteihin vaikuttaa myös huomattavasti jätteen koostumus. Tutkimusta tehtäessä ei ole voitu tarkkaan rajata, millaista laitokselle tuotava jäte olisi onnettomuuden sattuessa.



Kuva 19. Eri jätejakeiden käsittelyvaihtoehtoja selventävien kuvien palkkien selitykset

8.1.1 Öljyisen maa-aineksen käsittely

Öljyisen maa-aineksen käsittelyyn teknisesti soveltuvien käsittelymenetelmien ja paikkojen soveltuvuutta on selvennetty kuvassa 20. Rannalta öljyistä maa-ainesta kerätään todennäköisesti pääasiassa käsin muovipusseilla vuorattuihin ämpäreihin, mutta myös koneellisesti suuritöisillä alueilla, jos menetelmän käyttö on mahdollista. Tämän vuoksi öljyisen maa-aineksen käsittelypaikat jaotellaan heti aluksi soveltuviin paikkoihin sen mukaan, onko jäte pussitettu. Seuraavaksi tarkastellaan maa-aineksen öljypitoisuutta ja huomataan, että bitumistabilointi, aumakompostointi ja pesu soveltuvat vain pienillä öljypitoisuuksilla, jolloin termiset käsittelymenetelmät jäävät isommilla pitoisuuksilla ainoiksi vaihtoehdoiksi (huom. haihtuvat orgaaniset yhdisteet voidaan alipainekäsitellä). Maa-aineksen öljypitoisuus voi olla huomattavan suuri keräyksen alkuvaiheessa, mutta rantojen viimeistelypuhdistuksessa voi öljypitoisuus olla jo pienempi, minkä takia teknisesti soveltuvien käsittelymenetelmien kirjo voi vaihdella jätteen keräyksen edetessä.

Bitumistabilointi soveltuu, jos öljyisen maa-aineksen öljypitoisuus on alle yhden prosentin, jäte ei ole valuvaa ja se ei sisällä haihtuvia öljylaatuja. Jäte seulotaan ennen stabilointia, eli jos maa-aineksen mukana tulee esimerkiksi isompia orgaanisia kappaleita, ne saadaan erotettua pois, jolloin stabiloitavassa aineksessa tulisi olla alle 10 % orgaanista ainesta. Anjalankosken Ekopark-alueella sijaitseva Ekokem-Palvelu Oy voi tarvittaessa hankkia siirrettävän sekoitusaseman paikalle, kun käsiteltävää maa-ainesta on sellainen määrä, että se kannattaa käsitellä. Sekä vanhalla, että uudella Ekokem-Palvelu Oy:n käsittelykeskuksella on ympäristölupa öljyisten maiden bitumistabilointiin.

Öljypitoisuuden ollessa alle yhden prosentin kevyellä polttoöljyllä tai dieselillä, öljyinen maa-aines voidaan seuloa ja Ekokem-Palvelu Oy:n uuden käsittelykeskuksen ympäris-

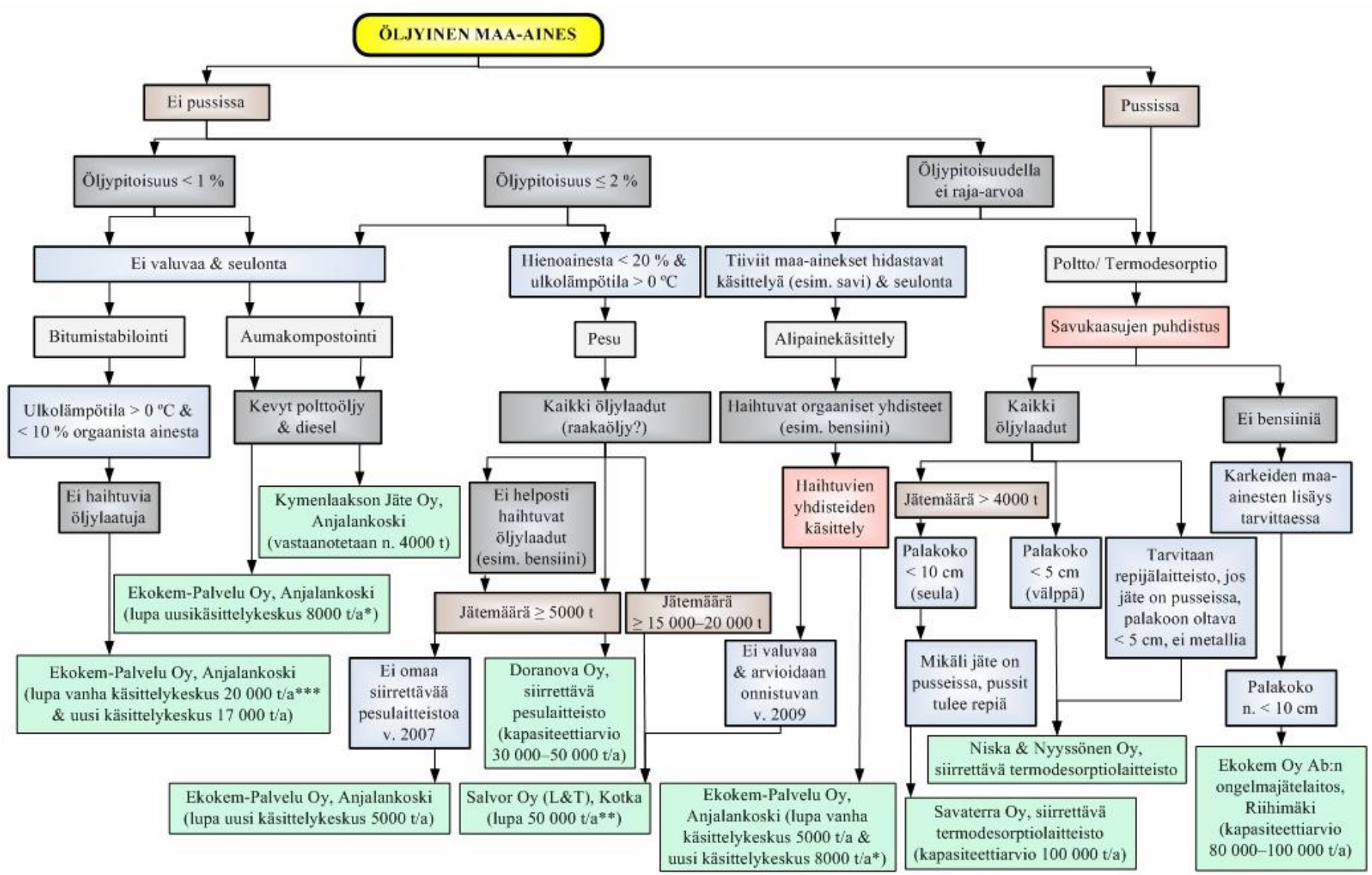
töluvan perusteella **aumakompostoida** Anjalankoskella. Raportin laatimisvaiheessa Ekokem-Palvelu Oy ei kuitenkaan vielä kompostoinut öljyisiä maa-aineksia Anjalankosken käsittelykeskuksessa. Öljypitoisuuden ollessa enintään kaksi prosenttia kevyellä polttoöljyllä tai dieselillä pilaantuneilla mailla, öljyinen maa-aines voidaan aumakompostoida Anjalankosken Ekopark-alueella Kymenlaakson Jäte Oy:n toimesta. Yritys on arvioinut voivansa ottaa vastaan onnettomuustilanteessa noin 4000 t öljyistä maa-ainesta. Yksikkö (t) on eri kuin muissa menetelmissä, koska käsittely voi kestää soveltuvilla öljypitoisuuksilla 1-3 vuotta.

Öljypitoisuuden ollessa enintään kaksi prosenttia, öljyinen maa-aines voidaan käsitellä **siirrettävällä pesulaitteistolla**. Maa-aineksen sisältämän hienoainesmäärän (siltti, savi, sedimentti) tulee olla alle 20 %, jotta käsittely on taloudellisesti kannattavaa. Jätettä tulee olla kerättynä 5000–20 000 t ennen kuin laitteistoa kannattaa alkaa siirtää. Doranova Oy:llä ja Salvor Oy:llä (L&T:llä) on siirrettävät pesulaitteistot (huom. ovat erilaiset). Anjalankosken Ekokem-Palvelu Oy:n käytössä ei ollut siirrettävää pesulaitteistoa raportin laatimisvaiheessa, joten sellaisen saaminen paikan päälle voi kestää viikkoja.

Mikäli maa-aines sisältää haihtuvia orgaanisia yhdisteitä, maa-aines voidaan **alipainekäsitellä** tiiviissä hallissa, jossa imuputkistoja pitkin saadaan imettyä haitta-aineita, minkä jälkeen ne käsitellään aktiivihiilisuodattimella tai katalyyttisellä poltolla. Öljypitoisuudelle ei ole raja-arvoa käsittelyssä, mutta käsittelyaikaan pitoisuus vaikuttaa. Öljypitoisuuksilla 0,1–0,3 % käsittelyn kesto on kuukausia. Käsittelyä hidastavat myös tiiviit maa-ainekset. Tarvittaessa maa-aines tulee jatkokäsitellä. Alipainekäsittelyä harjoittavat Anjalankosken Ekokem-Palvelu Oy ja mahdollisesti myös Salvor Oy (L&T) vuonna 2009.

Jos käsittelymenetelmänä on **poltto tai termodesorptio**, maa-ainesten öljypitoisuudella ei ole raja-arvoa ja jätteen voivat olla myös pussitettuja. Soveltuvina yrityksinä ovat Savaterra Oy ja Niska & Nyyssönen Oy, joilla on siirrettävät termodesorptiolaitteistot sekä Riihimäen Ekokem Oy Ab:n ongelmajätelaitoksen rumpu-uunit. Ekokem Oy Ab:lla jätteet ohjataan jätebunkkeriin, jossa suuret bensiinipitoisuudet aiheuttavat räjähdysvaaran. Haihtuvat aineet tuleekin saada pois maa-aineksesta ennen Ekokem Oy Ab:n termistä käsittelyä (Ekokem pystyy käsittelemään myös bensiinipitoiset maat). Mikäli jätteen savipitoisuus on korkea, maa-ainekseen voidaan lisätä karkeampia maa-aineksia esikäsittelyssä Ekokem-Palvelu Oy:n toimesta. Jätteen tulee olla palakooltaan suunnilleen alle 10 cm. Tarvittaessa jäte voidaan murskata tai esikäsitellä muulla tavalla. Yksittäiset isommat kappaleet eivät haittaa käsittelyä ja jäte voidaan myös syöttää rumpuun ilman esikäsittelyä esimerkiksi muovipusseissa.

Siirrettäviä termodesorptiolaitteistoja ei kannata siirtää Kymenlaakson alueelle, jos jätemäärä jää pieneksi esim. alle 4000 t. Jätteen palakoon tulee olla alle 5-10 cm. Tämä varmistetaan seulomalla tai välppäämällä maa-aines. Jos säkitettyjä jätteitä halutaan käsitellä kyseisillä laitteistoilla, tarvitaan säkkien repimislaitteisto (ei sisälly laitteistoon valmiiksi), jotta säkkien sisällön käsittely olisi mahdollista. Niska & Nyyssönen Oy:n termodesorptiolaitteistolla säkkien sisällön tulee olla alle 50 mm ja jäte ei saa sisältää mitään metallipitoista, koska säkkien sisältö ohjataan suoraan uunin suuaukkoon ohi raudanerottimen ja metallinilmaisimen.



* à Sisältää uuden käsittelykeskuksen alipainekäsittelyn ja aumakompostoinnin
** à Lupa sisältää kaikki Salvor Oy:n (L&T:n) käsittelymenetelmät
*** à Sisältää loppusijoituksen

Kuva 20. Öljyisen maa-aineksen käsittelyvaihtoehdot

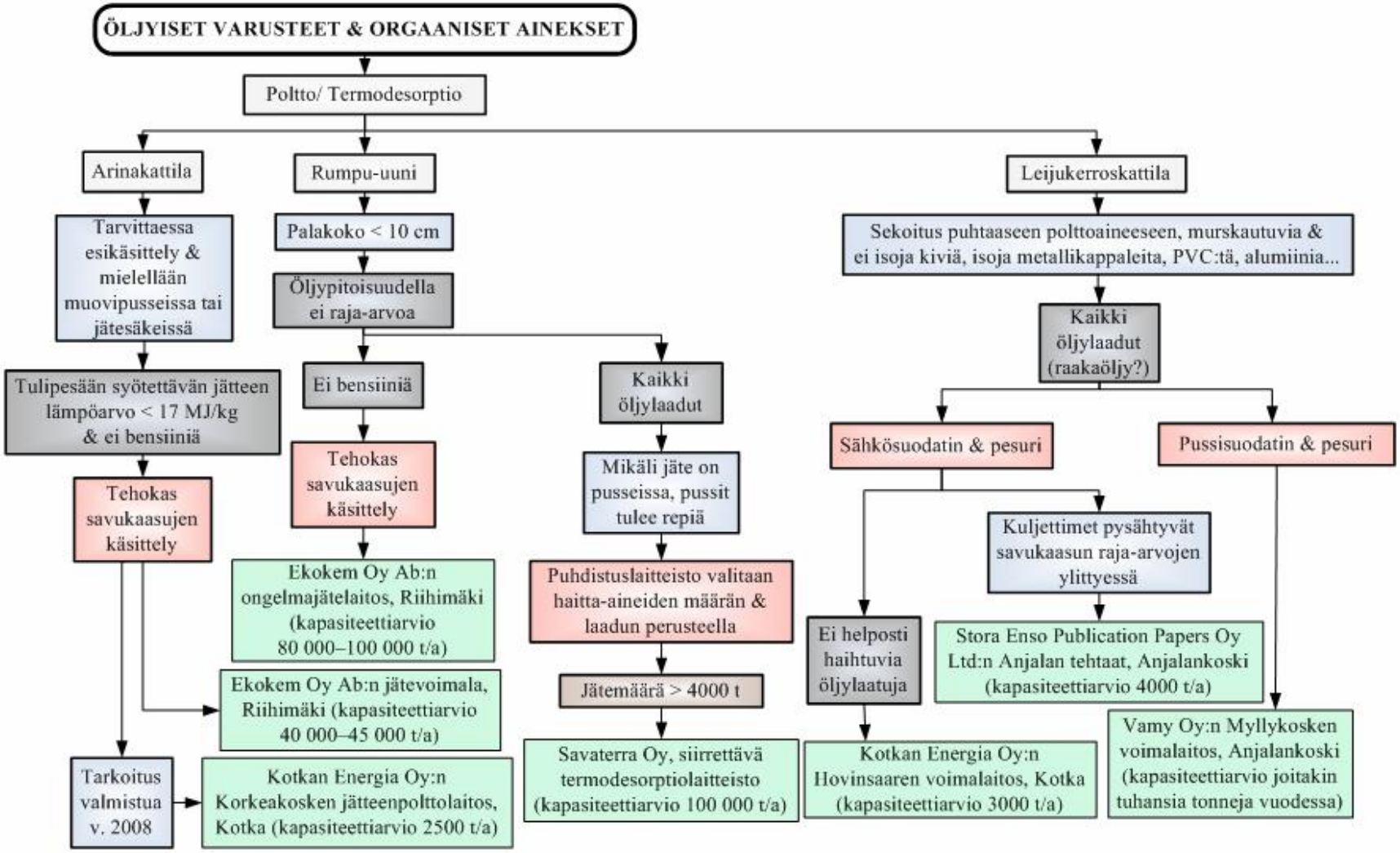
8.1.2 Öljyisten varusteiden ja orgaanisten ainesten käsittely

Öljyisten varusteiden (esimerkiksi kertakäyttöhaalarit, öljymatot ja muovipussit) ja orgaanisten ainesten (esimerkiksi kaislikot, pensaat, risut ja turve) käsittelyyn teknisesti soveltuvien käsittelymenetelmien ja paikkojen soveltuvuutta on selvennetty kuvassa 21. Kuvasta huomataan, että varusteiden ja orgaanisten ainesten käsittelyvaihtoehdot ovat kaikki termisiä menetelmiä.

Vietäessä öljyvahinkojätettä **arinakattilan** omaaviin jätteenpolttolaitoksiin jäte olisi hyvä olla pakattu esimerkiksi muovipusseihin, jolloin jätteen käsittely helpottuu, sillä jäte on helposti syötettävissä kahmarilla polttoon. Käsiteltäväksi soveltuvat myös ei pakatut jätteet. Tarvittaessa jätteet tulee esikäsitellä, esimerkkinä mainittakoon isojen ajopuiden murskaus. Varusteet eivät vaadi murskausta. Jätteen rajoittavana tekijänä on jätteen lämpöarvo, joka voi olla korkeintaan 16–17 MJ/kg, sillä arina on mitoitettu keskimääräiselle lämpöarvolle 8-16 MJ/kg. Öljylaatujen rajoittavana tekijänä on öljyn haihtuminen, esimerkiksi bensiinipitoiset jätteistä tulee saada ensin muilla menetelmillä haihtuvat yhdisteet pois ennen kuin jätteet voidaan toimittaa jätebunkkeriin, jossa haihtuvat yhdisteet aiheuttaisivat räjähdysvaaran. Raportin laatimishetkellä Kotkan Energia Oy:n Korkeakosken jätteenpolttolaitoksen (Hyötyvoimalaitoksen) oli tarkoitus valmistua syksyllä 2008 ja Riihimäen jätevoimala oli tarkoitus ottaa tuotantokäyttöön joulukuussa 2007.

Öljyisiä varusteita ja orgaanisia aineksia voidaan myös toimittaa Riihimäen Ekokem Oy Ab:n ongelmajätelaitoksen **rumpu-uuneille**, jolloin jätteen palakoon tulee olla suunnilleen alle 10 cm. Yksittäiset isommat kappaleet eivät kuitenkaan haittaa käsittelyä. Tarvittaessa jäte voidaan esikäsitellä esimerkiksi murskaamalla, mutta jäte voidaan myös syöttää rumpuun ilman esikäsittelyä esimerkiksi muovipusseissa. Haihtuvat aineet tulee saada jätteen seasta pois ennen jätteen syöttöä jätebunkkeriin, jotta ei aiheuteta räjähdysvaaraa. Huomioitavaa on, että laitoksella on paljon kokemusta öljyisten jätteiden käsittelystä. Savaterra Oy:n siirrettävän termodesorptiolaitteiston käsittely soveltuu erityisesti pilaantuneille maa-aineksille, mutta samalla voidaan käsitellä myös muita jätejakeita, joilla on pieni (alle 10 cm) partikkelikoko. Käsittely soveltuu myös pussitetuille jätteille, mutta säkit tulee repiä rikki ennen niiden syöttöä uuniin.

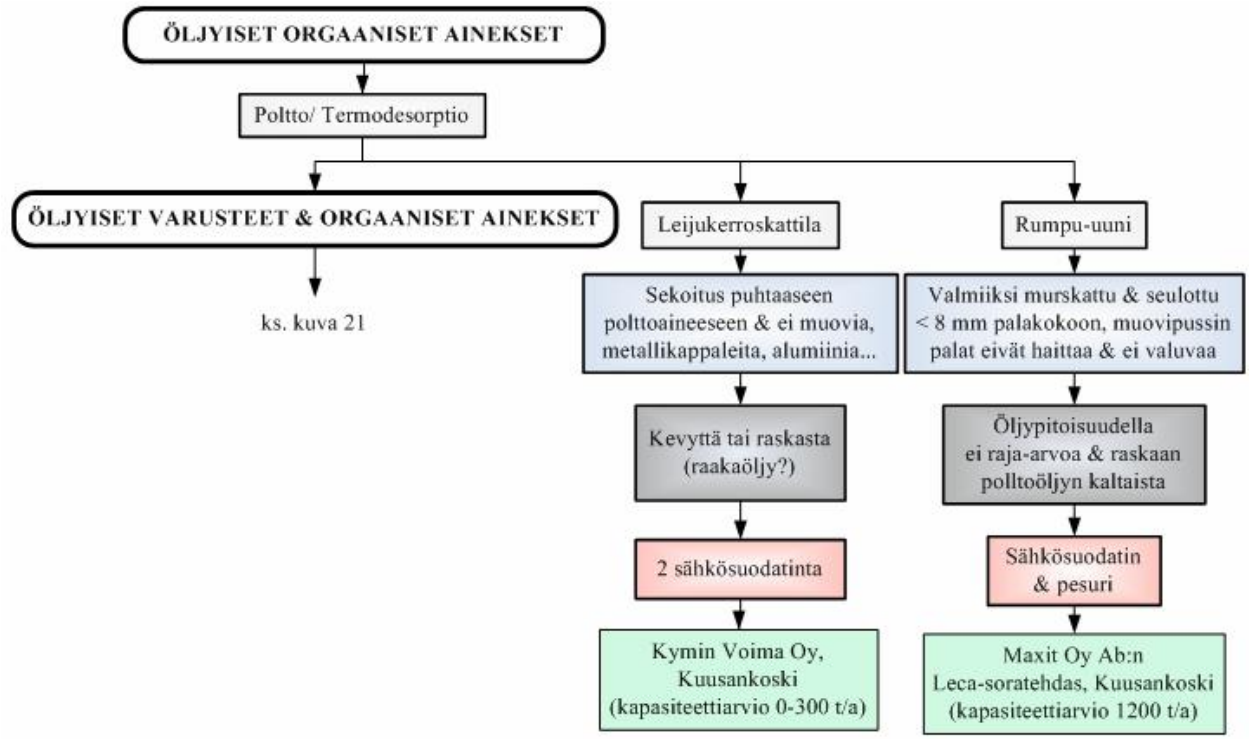
Voimalaitosten **leijukerroskattiloille** toimitettavien jätteiden tulee olla murskautuvia eli jätteistä tulee saada murskaimella noin 5 x 5 x 5 cm kokoista tavaraa. Jätteet sekoitetaan laitoksella puhtaan polttoaineen sekaan ja toivottavaa olisi, että joku laitoksen ulkopuolinen hoitaisi jätteiden sekoituksen. Jäte ei saa sisältää esimerkiksi isoja metallikappaleita, isoja kiviä, PVC:tä ja alumiinia. Stora Enso Publication Papers Oy Ltd:n Anjalan tehtailla kuljettimet pysähtyvät, jos savukaasuraja-arvot ylittyvät (laitoksella poltetaan REF I-laatuluokan kierrätyspolttoainetta). Kotkan Energia Oy:n Hovinsaaren voimalaitoksella helposti haihtuvat öljylaadut voivat aiheuttaa räjähdysvaaran isossa varastosiilossa.



Kuva 21. Öljyisten varusteiden ja orgaanisten ainesten käsittelyvaihtoehdot

Öljyisten orgaanisten ainesten käsittelyyn teknisesti soveltuvien käsittelymenetelmien ja paikkojen soveltuvuutta on selvennetty kuvassa 22. Kuvasta huomataan, että orgaanisten ainesten käsittelyvaihtoehdot ovat kaikki termisiä menetelmiä. Tosin, jos rannalta kerättäisiin imeytysaineena käytettävää turvetta, se voitaisiin myös viedä öljyisen maa-aineksen mukana kompostoitavaksi. Tätä ei ole huomioitu kuvassa. Kuvasta tulee myös huomata, että samat paikat soveltuvat orgaanisten ainesten käsittelyyn kuin, mitkä esiteltiin öljyisille varusteille ja orgaanisille aineksille kuvassa 21.

Kymin Voima Oy:n Kuusankosken Kuusanniemen teollisuusalueen **leijukerroskattilassa** voidaan käsitellä puhtaaseen polttoaineeseen sekoitettuja öljyisiä orgaanisia aineksia. Maxit Oy Ab:n Kuusankosken Leca-soratehtaan **rumpu-uunissa** voidaan käsitellä valmiiksi alle 8 mm palakokoon murskattua ja seulottua orgaanista ainesta, minkä seassa voi olla myös muovipussin palasia. Mikäli jäte on valuvaa, vesi tulee valuttaa pois ennen jätteen tuomista laitokselle.



Kuva 22. Öljyisten orgaanisten ainesten käsittelyvaihtoehdot

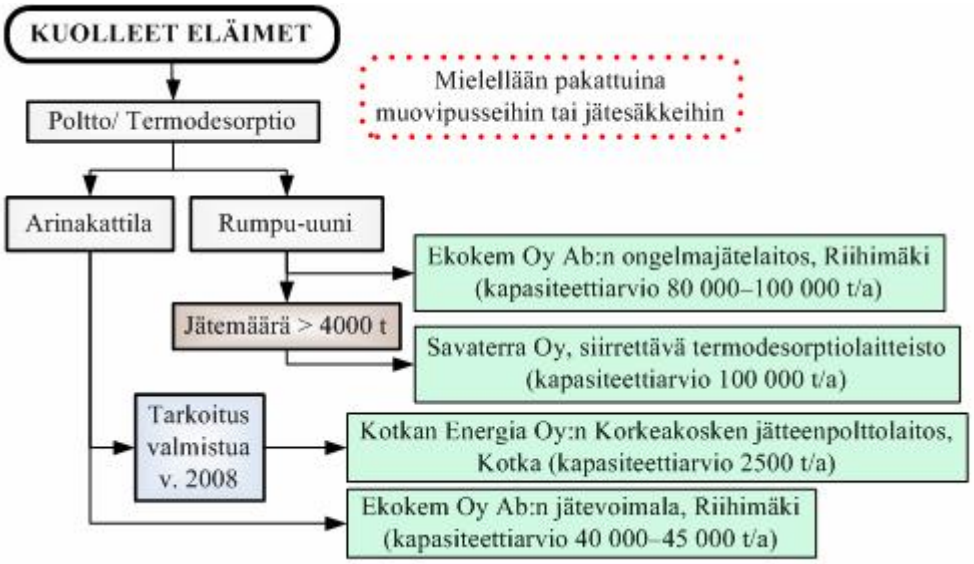
8.1.3 Kuolleiden eläinten käsittely

Rannalta voidaan joutua keräämään öljyyntyneitä lintuja ja mahdollisesti myös muita eläimiä kuten hylkeitä. Eläimiä toimitetaan puhdistettavaksi, mutta pahasti öljyyntyneitä eläimiä voidaan myös joutua lopettamaan. Kuolleiden eläinten käsittelyyn teknisesti soveltuvat käsittelymenetelmät ja paikat on esitetty kuvassa 23.

Kuolleet eläimet olisi suositeltavaa toimittaa käsiteltäväksi pakattuina muovipusseihin tai jätesäkkeihin. Käsittelyyn soveltuvia paikkoja ovat Riihimäen jätevoimala, joka oli raportin laatimishetkellä tarkoitus ottaa tuotantokäyttöön joulukuussa 2007, sekä Kotkan Energia Oy:n Korkeakosken jätteenpolttolaitos (Hyötyvoimala), jonka oli raportin

laatimishetkellä tarkoitus valmistua syksyllä 2008. Kuolleet eläimet voidaan toimittaa myös Ekokem Oy Ab:n ongelmajätelaitoksen rumpu-uuneille tai käsitellä Savaterra Oy:n siirrettävällä termodesorptiolaitteistolla. Öljyvahinkojätettä tulee kuitenkin kerätä rannalta yli 4 000 t ennen kuin siirrettävää laitteistoa kannattaa alkaa siirtää Kymenlaakson alueelle.

Leijukerroskattilat on jätetty kuvan 23 ulkopuolelle, vaikka kuolleiden eläinten käsittely on teknisesti mahdollista myös kyseisillä kattilalaitoksilla. Syyt poisjättämiseen ovat muun muassa kattilan syötön sujuvuus ja hygienia-asiat, sillä kuljetintukkeuman sattuessa työntekijät joutuvat avaamaan tukoksen käsin.



Kuva 23. Kuolleiden eläinten käsittelyvaihtoehdot

Eläinten raadot jäävät jätedirektiivin 2 artiklan (75/442/ETY) mukaan direktiivin soveltamisalan ulkopuolelle vain tilanteissa, joissa ne kuuluvat muun lainsäädännön alaan. Säädöksen tarkoituksena on toimia eräänlaisena turvaverkkona, jolla varmistetaan se, että erityisten jätelajien käsittely kuuluu jonkin lainsäädännön alaisuuteen eikä erityisten jätteiden osalta jää säädöksiin aukkoja (Maunu 2003, 922–923).

Euroopan yhteisön sivutuoteasetusta (2002/1774/EY) ei sovelleta 1 artiklan mukaan luonnonvaraisten eläinten ruhoihin tai ruhonosiin, jos eläinten ei uskota sairastavan ihmisiin tai eläimiin tarttuvia tauteja, minkä vuoksi luonnonvaraisten eläinten ruhojen ja ruhonosien osalta jätedirektiivi tulisi pääsääntöisesti sovellettavaksi, koska niitä ei koske myöskään maa- ja metsätalousministeriön asetus eläinjätteiden käsittelystä (A 28.11.2000/1022) asetuksen 3 §:n perusteella. Jätedirektiivin tulkintavaikutuksen vuoksi jätelain säädökset tulisivat tällöin sovellettavaksi.

Koska jätedirektiivi tulee 2 artiklan (75/442/ETY) mukaan sovellettavaksi eläinten raatoihin, jos ne eivät kuulu minkään muun lainsäädännön alaan, tulee jätelaki direktiivin tulkintavaikutuksen vuoksi sovellettavaksi tilanteissa, joissa ei epäillä olevan kyse sivutuoteasetuksen mukaisesta tautivaarallisesta aineksesta. Tällä perusteella eläinjätteiden käsittelyyn tulevat normaalisti sovellettavaksi jätedirektiivi, jätelaki ja ympäristönsuojelulaki.

Jos puolestaan eläinruhojen epäillään olevan tartuntavaarallista ainesta, tulee ruhojen hävittämisessä noudatettavaksi EY:n sivutuoteasetus asetuksen 4 artiklan (2002/1774/EY) perusteella. Esimerkiksi korkeapatogeenistä lintuinfluenssaa aiheuttavaa H5N1 virusta kantavat yksilöt ovat tällaisia. Tällaiset lintujen ruhot ja osat on sivutuoteasetuksen 4 artiklan 2 kohdan (2002/1774/EY) perusteella kerättävä, kuljetettava ja tunnistettava viipymättä 7 artiklan mukaisesti ja hävitettävä suoraan jätteenä polttamalla ne 12 artiklan mukaisesti hyväksytyssä polttolaitoksessa. Polton sijasta riskijäte on myös mahdollista käsitellä direktiivissä erikseen mainitulla tavalla, jonka jälkeen se on merkittävä pysyvästi ja hävitettävä lopullisesti hautaamalla kaatopaikkadirektiivin mukaiselle kaatopaikalle.

8.1.4 Öljyisen meriveden käsittely

Öljyistä merivettä saadaan oletettavasti kerättyä määrällisesti eniten mereltä, mutta myös pieniä määriä kyseistä jätettä voi muodostua rannoilta. Öljyisen meriveden käsittelyyn teknisesti soveltuvien käsittelymenetelmien ja paikkojen soveltuvuutta on selvennetty kuvassa 24. L&T Oyj:n ongelmajätteiden käsittelylaitoksella Lahdessa voidaan käsitellä öljyistä merivettä ultrasuodattamalla. Käsittely ei sovellu kevyille polttoöljyille kuten bensiinille. Öljyinen merivesi voi olla emulsiota ja öljyvahinkojätteen tulee olla pumpattavassa muodossa.

L&T Recoil Oy oli raportin laatimishetkellä rakentamassa Haminan satamaan käytetyn voiteluöljyn regenerointilaitosta, jonka oli tarkoitus aloittaa tuotanto vuonna 2008. Kyseiselle käytetyn voiteluöljyn regenerointilaitokselle voidaan ottaa vastaan voiteluöljyjä ja raakaöljystä jalostettuja perusöljyjä, joiden vesipitoisuus on alle 10 %. Käsittely ei siis sovellu esimerkiksi bensiinille, kevyelle polttoöljylle, raskaalle polttoöljylle ja raakaöljylle.

Neste Oil Oyj:n Porvoon öljynjalostamon jätevesilaitos on suunniteltu öljyisten jätevesien käsittelyyn. Alusonnettomuuden sattuessa kapasiteetit määräytyvät kyseisen hetken säiliötilanteen ja öljyisen veden koostumuksen perusteella. Öljyisen veden öljypitoisuudelle ja öljylaadulle ei ole rajoitteita. Emulgoituneesta aineksesta voidaan laitoksella laskeuttaa vettä pois, minkä jälkeen laskeutunut vesi voidaan ohjata jätevesilaitokselle ja emulgoitunut aines ongelmajätelaitokselle jatkokäsiteltäväksi.

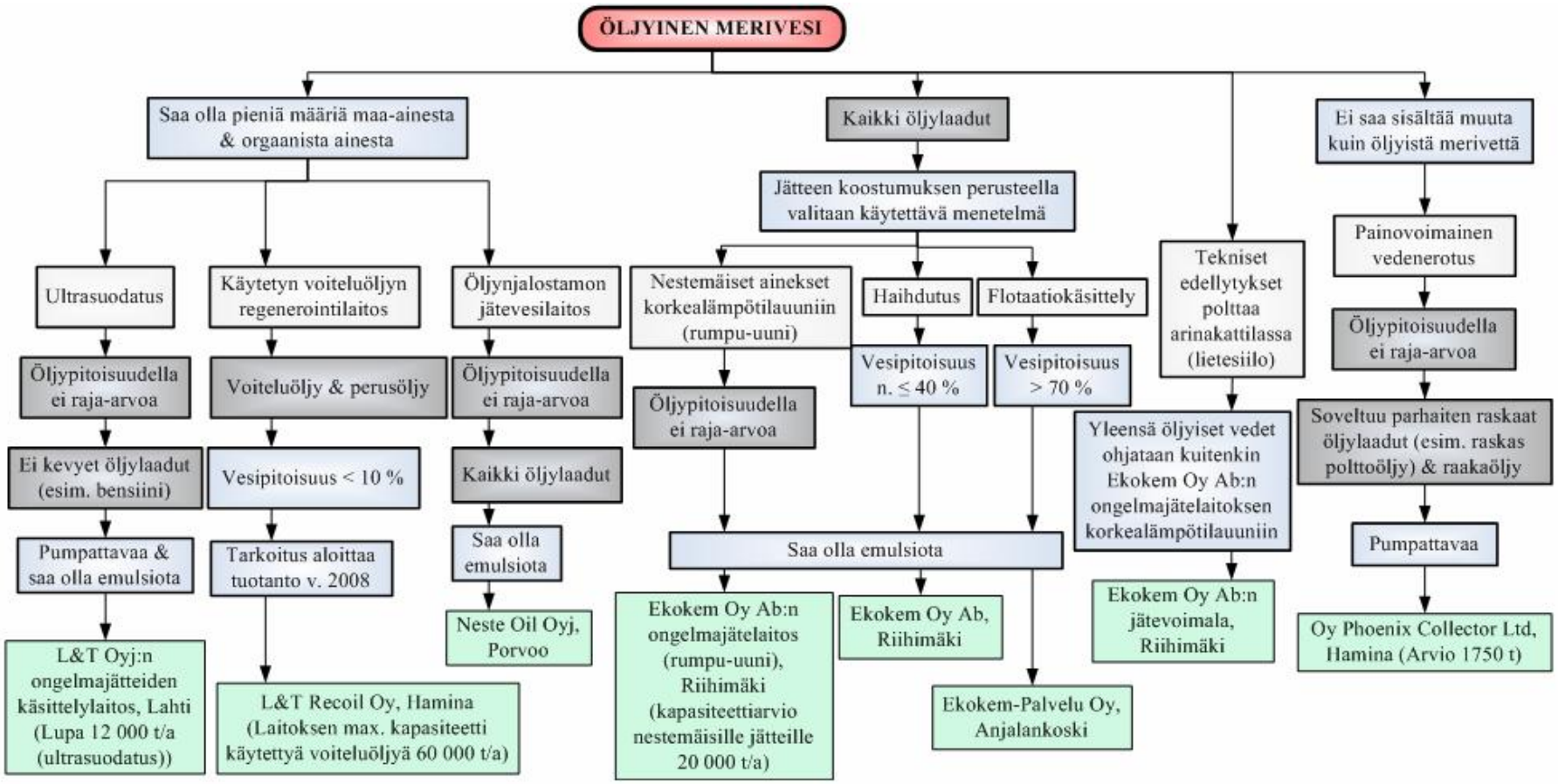
Ekokem Oy Ab:n ongelmajätelaitoksen korkealämpötilauuneihin jätteen syöttötapa valitaan aina jätteen koostumuksen perusteella. Uuneihin on syötettävissä niin pumpattavaa, kiinteää kuin pakattua jätettä. Öljyistä merivettä voidaan syöttää nestemäisten aineiden säiliön kautta. Jätteen kosteuspitoisuus ei estä käsittelymenetelmän käyttöä, mutta se lisää energiantarvetta. Öljypitoisuuden suhteen ei ole raja-arvoja ja käsittelyyn soveltuvat kevyet, raskaat ja raakaöljyjakeet. Käsittelymenetelmä soveltuu Ekokem Oy Ab:n jätevoimalaa paremmin öljyiselle merivedelle.

Ekokem-Palvelu Oy:llä Anjalankoskella voidaan käsitellä heikosti öljyyntyneitä vesiä flotaatiokäsittelyllä (soveltuu erityisesti, jos vesipitoisuus on yli 70 %). Voimakkaasti pilaantuneet vedet kuljetetaan Ekokem Oy Ab:n Riihimäen ongelmajätelaitokselle polttettavaksi tai käsiteltäväksi haihduttamalla (vesipitoisuus noin ≤ 40 %). Jätteen koostu-

muksen perusteella valitaan käytettävä menetelmä. Öljyisen meriveden mukana voi tulla myös muita jätteitä. Kyseiset jätteet toimitetaan Riihimäelle poltettavaksi. Öljyinen merivesi voidaan tuoda käsiteltäväksi myös emulsio muodossa.

Ekokem Oy Ab:n jätevoimalalla on tekniset edellytykset ottaa vastaan öljyistä merivettä, jota ohjataan arinalle erillisen lietesiilon kautta. Yleensä kuitenkin kyseinen jätejae ohjataan Ekokem Oy Ab:n ongelmajätelaitoksen korkealämpötilauunille.

Oy Phoenix Collector Ltd:n öljyisten vesien käsittelylaitoksella käsiteltäväksi soveltuvat parhaiten raskaat öljylaadut (esim. raskas polttoöljy) ja raakaöljy. Öljypitoisuudelle ei ole raja-arvoa. Öljyisen meriveden mukana ei saa tulla laitokselle mitään ylimääräistä roskaa ja oleellista on, että öljyistä vettä pystytään pumppaamaan. Käsittelyprosessi perustuu painovoimaiseen vedenerotukseen.

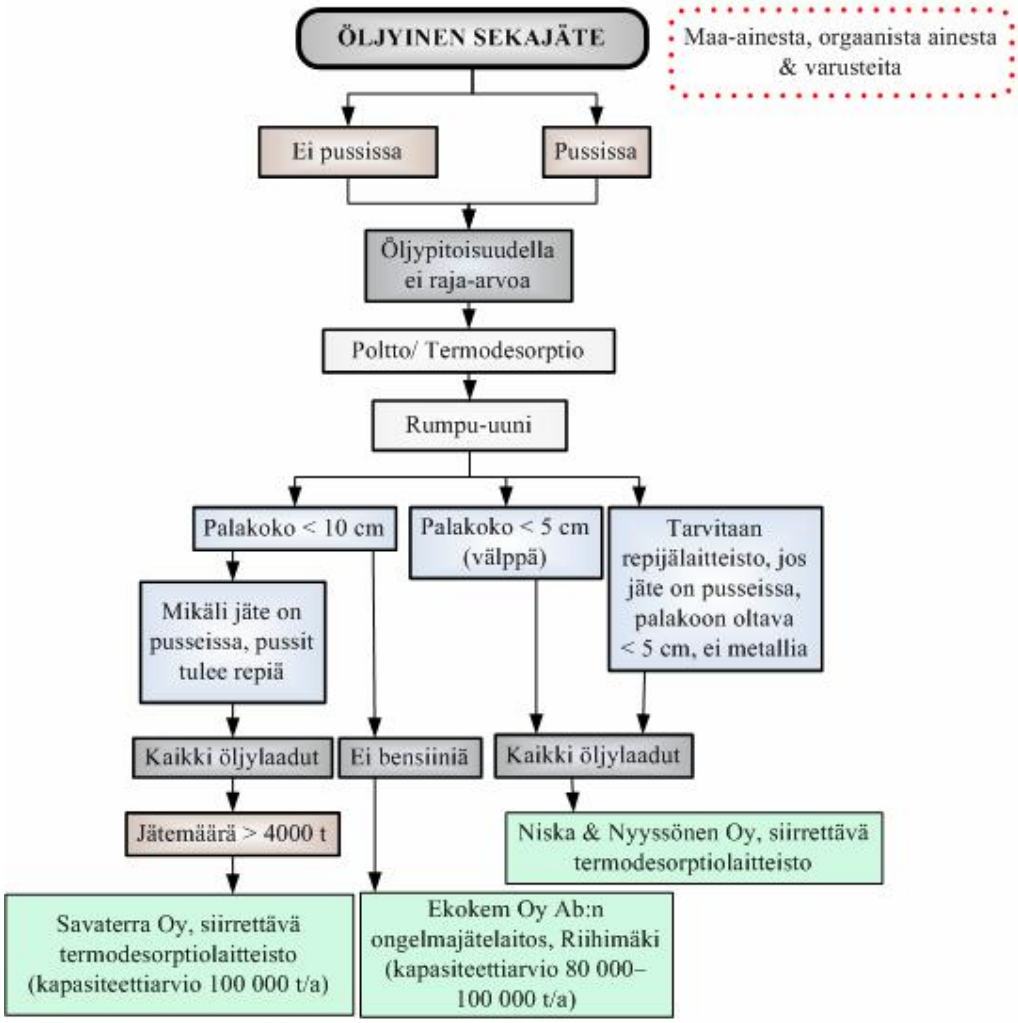


Kuva 24. Öljyisen meriveden käsittelyvaihtoehdot

8.1.5 Öljyisen sekajätteen käsittely

Öljyisen sekajätteen (sekaisin maa-aines, orgaaninen aines ja varusteet) käsittelyyn teknisesti soveltuvien käsittelymenetelmien ja paikkojen soveltuvuutta on selvennetty kuvassa 25. Kuvasta huomataan, että kaikki menetelmät soveltuvat, on jäte sitten käsin tai koneellisesti kerättyä. Öljypitoisuuden suhteen ei ole rajoituksia ja käsittelymenetelmät ovat termisiä. Sekajätteen käsittelyyn soveltuvat siirrettävät termodesorptiolaitteistot (Niska & Nyyssönen Oy ja Savaterra Oy) sekä Ekokem Oy Ab:n ongelmajätelaitoksen rumpu-uunit. Huomioitavaa kuitenkin on, että kyseiset siirrettävät laitteistot soveltuvat erityisesti pilaantuneiden maa-ainesten käsittelyyn, mutta niissä voidaan käsitellä myös pieniä (alle 5-10 cm) muita roskia.

Jotta siirrettäviä laitoksia kannattaa tuoda Kymenlaakson alueelle, jätettä on hyvä olla kerättynä yli 4 000 t. Jos säkitettyjä jätteitä halutaan käsitellä kyseisillä laitteistoilla, tarvitaan säkkien repimislaitteisto (ei sisälly laitteistoon valmiiksi), jotta säkkien sisällön käsittely olisi mahdollista. Niska & Nyyssönen Oy:n termodesorptiolaitteistolla säkkien sisällön tulee olla alle 50 mm ja jäte ei saa sisältää mitään metallipitoista, koska säkkien sisältö ohjataan suoraan uunin suuaukkoon ohi raudanerottimen ja metallinilmaisimen.



Kuva 25. Öljyisen sekajätteen käsittelyvaihtoehdot

8.2 Öljyvahinkojätteiden käsittelystä aiheutuvia kustannuksia

8.2.1 Öljyvahinkojätteiden käsittelykustannukset

Kerätessä tietoja Kymenlaakson alueen ja hiukan alueen ulkopuolisilta öljyvahinkojätteen käsittelyyn soveltuvilta laitoksilta on kyselty käsittelyn kustannusarvioita ja kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä (ks. taulukko 29). Kustannusarvioiden antaminen oli erittäin hankalaa, koska ei voi tarkalleen sanoa, millaista öljyvahinkojätettä rannalta joudutaan mahdollisesti keräämään. Tämän vuoksi kustannusarvioissa on isojakin eroja. Kustannusten arviointia vaikeuttaa myös se, että kaikkia menetelmiä ei ole välttämättä koskaan käytetty öljyisten jätteiden käsittelyyn, minkä vuoksi on vaikea arvioida mahdollisia kustannuksia ennen kuin käsittelyä päästään testaamaan.

Yhteenvetona voidaan todeta, että todelliset käsittelykustannukset selviävät vasta, jos tapahtuu merkittävän suuruinen öljyonnettomuus Suomenlahdella. Jokaisessa onnettomuudessa käsittelykustannukset voivat olla myös erilaiset, koska kustannuksiin vaikuttaa niin suuresti öljyvahinkojätteen koostumus, joka voi vaihdella myös paljon saman onnettomuuden öljyvahinkojätteillä. Esimerkiksi öljypitoisuus voi olla huomattavan suuri, kun öljyä aletaan kerätä rannalta, mutta viimeistelypuhdistusta tehtäessä öljypitoisuus voi olla jo huomattavasti alhaisempi. Taulukosta 29 saadaan kuitenkin tietoa siitä, mitkä tekijät muun muassa vaikuttavat muodostuviin kustannuksiin.

Taulukko 29. Öljyvahinkojätteen käsittelykustannukset ja kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä (Hänninen et al. 1992, 29; Mustankorkea Oy 2003, 9; NN NEWS 2003, 13; Aho 2007a; Aho 2007c; Frantsi 2007b; Hurme 2007a; Kantola 2007a; Laitinen 2007a; Markkanen 2007a; Mukkula 2007a; Naumanen 2007a; Naumanen 2007b; Onikki 2007a; Piispanen 2007a; Rainio 2007; Reponen 2007; Uimarihuhta 2007a; Uimarihuhta 2007b)

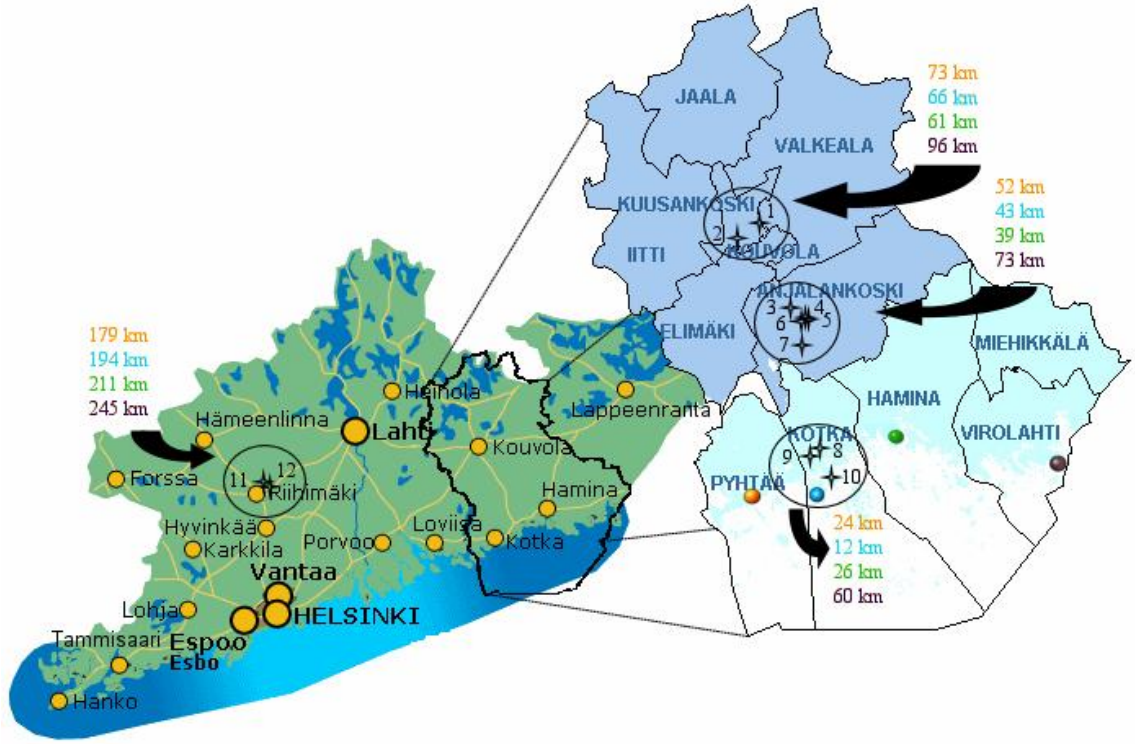
Käsittelymenetelmä	Kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä	Kustannusarvio
Alipainekäsittely	- Maalajin rakeisuus - Öljylaatu - Massamäärä - Jätteen koostumus (esim. öljy- ja kosteuspitoisuus).	Käsittelykustannukset ovat noin 35–50 €/t.
Aumakompostointi	- Käsittelynkesto - Haitta-aine ja sen pitoisuus - Tukiaineen määrä ja sen hinta.	Tietoa ei saatavissa
Pesu	- Maa-aineksen koostumus (esim. hienoainespitoisuus) - Öljylaatu ja -pitoisuus - Maa-aineksen tutkimuskustannukset - Maa-aineksen määrä.	Käsittelykustannukset ovat noin 30–50 €/t.
Poltto jätteenpolttolaitoksen arinakattilassa	- Savukaasujen puhdistamiseen voidaan tarvita normaalia enemmän kemikaaleja - Tuhkan käsittelyä voidaan joutua muuttamaan - Jäte on lietettä, jota on hidasta käsitellä (Riihimäki) - Jätteen tuhkapitoisuus - Vesipitoisuus ja näin lämpöarvo - Jäte sisältää haihtuvia haitta-aineita, jolloin jäte tulee käsitellä muilla menetelmillä ennen jätteen ohjaamista jätebunkkeriin.	Saatavissa tiedoissa on suurta heittoa

Käsittelymenetelmä	Kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä	Kustannusarvio
Poltto Leca-soratehtaan rumpu-uunissa	- Jätteen homogeenisuus - Jätteen lämpöarvo.	Tietoa ei saatavissa
Poltto rumpu-uunissa (kiinteä)	- Vesipitoisuus - Haitta-aineet - Haihtuvat aineet joudutaan erikseen käsittelemään toisella käsittelymenetelmällä.	Tietoa ei saatavissa
Poltto rumpu-uunissa (siirrettävä)	- Jätemäärä eli, mitä enemmän jätettä sitä halvemmaksi käsittely tulee jätetonnilta (sitä kilpailukykyisempi, mitä suurempi kohde on kyseessä) - Jätteen koostumus (esim. öljypitoisuus, kosteuspitoisuus, orgaanisen aineksen määrä ja isot kappaleet) - Laitteiston kuljetuskustannukset, mikäli laitos halutaan rannan läheisyyteen - Laitteisto on suuri energiankuluttaja.	Käsittelykustannukset vaihtelevat 50–300 €/t.
Poltto voimalaitoksen leijupetikattilassa	- Polttoainekentälle voidaan joutua tekemään muutoksia - Voi aiheutua prosessiteknisiä ongelmia - Jäte voi olla kosteaa ja näin lämpöarvo on huono - Jätteen kuivamiseen voidaan joutua käyttämään paljon laitoksen omaa polttoainetta - Poltettavasta jätteestä suuri osa voi olla öljyvahinkojätettä - Pesurivesien puhdistamiseen ei välttämättä riitä olemassa oleva puhdistuslaitteisto, vaan vedet joudutaan keräämään talteen - Työvoimaa voidaan tarvita lisää - Joku laitoksen ulkopuolinen hoitaa jätteen sekoituksen puhtaaseen polttoaineeseen - Polttoaineen käsittelyyn voi joutua tekemään muutoksia - Tuhka joudutaan viemään kaatopaikalle hyötykäyttökohteen sijaan.	Käsittelykustannukset voivat olla luokkaa 20–50 €/t, mutta hankalissa tapauksissa jopa yli 100 €/t.
Stabilointi	- Maalajin rakeisuus - Öljylaatu ja -pitoisuus - Jätteen laatu - Bitumin hinta.	Käsittelykustannukset ovat noin 35–50 €/t.

8.2.2 Öljyvahinkojätteiden kuljetuskustannukset

Hankkeen aikana tutkitut öljyisen jätteen käsittelypaikat on esitelty kuvassa 26 (ei sisällä siirrettäviä käsittelylaitoksia). Öljyonnettomuuden sattuessa ja soveltuvaa käsittelypaikkaa valitessa on hyvä huomioida aiheutuvat kuljetuskustannukset. Etäisyydet eri käsittelypaikoille on laskettu Pyhtäältä (Keihässalmen kalasatama), Kotkasta (Mussalon satama), Haminasta (Haminan satama) ja Virolahdelta (Hurpun rajavartioasema). Kyseiset paikat on merkitty kuvaan 26 värillisinä palloina. Kuvasta 26 voidaan myös nähdä ympyröitynä paikat, joiden kuljetusmatkat on yhdistetty ja näiden kuljetusmatkojen pituuksien keskiarvot. Kuljetusmatkat on määritetty Eniron reittipalvelun avulla (Oy Eniro Finland Ab). Reittihaut on suoritettu nopeimmalla reitillä, jolloin reitti ei välttämättä ole lyhin, mutta kuitenkin ehkä sopivin kyseisille kuljetuksille.

Kuivatun lietteen kuljetuskustannukset kuorma-autolla ovat tyypillisesti 30 tonnin kuormalla vähän yli euron kilometriä kohden. Kustannukset lasketaan edestakaisena matkana. (Aho 2007b, Kakko 2007, 72 mukaan) Öljyvahinkojätteen **kuljetuskustannuksena käytetään nyt arviota 1,1 €/km.** Arvioita kuljetuskustannuksista käsittelypaikoille on esitetty taulukossa 30. Kyseisessä taulukossa on myös nähtävissä yhdistettyjen kuljetusmatkojen pituuksien keskiarvot. Tarkempaa tutkimusta öljyvahinkojätteiden lastauksesta, kuljetuksesta ja purkamisesta on tehty SÖKÖ-hankkeessa laaditussa toimintamallissa (Halonen 2007, 103–147).



1. Kymin Voima Oy
2. Maxit Oy Ab:n Leca-soratehdas
3. Vamy Oy:n Myllykosken voimalaitos
4. Ekokem-Palvelu Oy (vanha ja rakenteilla uusi)
5. Kymenlaakson Jäte Oy
6. JT-Ympäristörakentaminen Oy (ympäristölupa vireillä)
7. Stora Enso Publication Papers Oy Ltd:n Anjalan tehtaat
8. Kotkan Energia Oy:n Korkeakosken jätteenpolttolaitos (rakenteilla)
9. Salvor Oy (L&T) (suunnitteilla)
10. Kotkan Energia Oy:n Hovinsaaren voimalaitos
11. Ekokem Oy Ab:n ongelmajätelaitos
12. Ekokem Oy Ab:n jätevoimala

Kuva 26. Öljyvahinkojätteen mahdolliset käsittelypaikat Kymenlaakson alueella ja alueen lähiseudulla sekä etäisyydet Kymenlaakson rannikkokunnista käsittelypaikoille

Taulukko 30. Arvio aiheutuvista öljyvahinkojätteiden kuljetuskustannuksista (30 t kuorma)

Paikat (ks. kuva 26)	Pyhtää		Kotka		Hamina		Virolahti	
	[km]	[€/t]	[km]	[€/t]	[km]	[€/t]	[km]	[€/t]
1 & 2	73	5	66	5	61	4	96	7
3, 4, 5, 6 & 7	52	4	43	3	39	3	73	5
8, 9 & 10	24	2	12	1	26	2	60	4
11 & 12	179	13	194	14	211	15	245	18

9 JATKOTUTKIMUSTARPEITA

Tutkimuksen aikana on selvitetty, onko öljyvahinkojätteiden käsittely teknisesti mahdollista eri käsittelymenetelmillä ja niitä harjoittavissa yrityksissä. Tutkimusta tehtäessä on selvinnyt, että hyvin harvoin yrityksillä on kokemusta rannalta kerätyn öljyvahinkojätteen käsittelystä. Kyseessä voi olla esimerkiksi menetelmä, jota käytetään aivan eri tarkoitukseen kuin öljyisten jätteiden käsittelyyn, tai kyseessä voi olla menetelmä, jota on onnistuneesti sovellettu pilaantuneiden maiden käsittelyyn, mutta jota ei ole koskaan testattu rannalta kerätyllä jätteellä. Tutkimuksessa jäi avoimeksi kysymykseksi, miten öljyvahinkojätteen käsittely onnistuu käytännössä. Lisätutkimusta tulisi suorittaa, että osa soveltumista menetelmistä saataisiin testattua etukäteen pienellä jäte-erällä ja näin varmistettua menetelmän toimivuus myös tositilanteessa ja hyvin erityisillä jätekoostumuksilla. Esimerkkinä mainittakoon siirrettävät termodesorptiolaitteistot, joilla pussitettujen jätteiden käsittely on mahdollista, jos säkit revitään rikki erillisellä repijälaitteistolla ennen poltettavan jätteen syöttämistä uuniin (uuniin menevän jätteen palakoko alle 5-10 cm, ei metallia).

Kymenlaakson alueen lähiseudulta löytyy öljyisten jätteiden käsittelyyn soveltuvia paikkoja, jotka on rajattu tutkimuksen ulkopuolelle. Esimerkkinä mainittakoon Oy Terrasor Ab, jolla on saastuneen maan vastaanotto- ja käsittelyasema Porvoossa. Käsittelyasemalla voidaan kompostoida pilaantuneita maa-aineksia suljetuissa bioreaktoreissa. Lähiseudun yritysten tietojen keräämiseen voisi panostaa jatkossa esimerkiksi, jos vastaavanlainen tutkimustapa leviää Kymenlaakson alueelta kohti Hankoa niin kuin Kymenlaakson ammattikorkeakoulun SÖKÖ-hankkeen jatkohanke SÖKÖ II. Kyseinen hanke toteutetaan vuosina 2007–2011 ja siinä keskitytään muun muassa puhdistustyön organisointiin ja öljyisen jätteen logistiikkaan.

Jatkotutkimusta kaipaa myös se, miten käytännössä toteutetaan öljyvahinkojätteiden sekoitus puhtaaseen polttoaineeseen ennen jätteiden syöttöä leijupetikattilaan. Kyseiseen työhön vaaditaan työpanosta, joka ei ole välttämättä irrotettavissa voimalaitoksen resursseista. Suositeltavaa on kuitenkin toteuttaa sekoittaminen voimalaitoksen alueella, jossa on saatavilla puhdasta polttoainetta, jotta ei aiheuteta turhia kuljetuspäästöjä ja -kustannuksia.

10 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä raportissa on esitelty Kymenlaakson alueen ja alueen ulkopuoliset öljyvahinkojätteiden ja öljyisten vesien käsittelymahdollisuudet. Koko tutkimus on suoritettu Kymenlaakson alueen näkökulmasta. Yritysten tietoja on kerätty haastattelemalla puhelimitse soveltuvien yritysten edustajia tai lähettämällä heille sähköpostitse kysymyksiä. Soveltuvat yritykset on kartoitettu Kymenlaakson ammattikorkeakoulun SÖKÖ-hankkeessa jo tehtyjen tutkimusten avulla, tutustumalla Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen ympäristölupapäätöksiin ja käyttämällä hyödyksi OSWAT-hankkeen ohjausryhmän asiantuntemusta.

Hankkeessa laadittiin alustava toimintasuunnitelma öljyvahinkojätteiden käsittelemiseksi. Kyseiseen suunnitelmaan sisältyy kaavioita, joissa on selvennetty eri öljyjakeiden soveltuvuutta käsittelymenetelmille ja yrityksille. OSWAT-hankkeessa jatkettiin siitä, mihin Kymenlaakson ammattikorkeakoulun SÖKÖ-hankkeessa päästiin. Alustava toimintasuunnitelma öljyvahinkojätteiden käsittelemiseksi lähtee liikkeelle SÖKÖ-hankkeen tuottamasta öljyonnettomuuden kriisihallinnan toimintamallista.

Öljyvahinkojätteiden eri jakeiden soveltuvuus Kymenlaakson alueen käsittelylaitoksille ja arviot käsittelykapasiteeteista on esitetty taulukossa 31. Taulukon alla on nähtävissä käytettyjen merkkien selitykset. Lähivuosina Kymenlaakson alueelle tulevien laitosten tiedot on puolestaan esitetty taulukossa 32. Tutkittujen Kymenlaakson alueen ulkopuolisten yritysten tiedot ovat taulukossa 33. Hankkeessa tehdystä diplomityöstä poiketen tässä raportissa on tutkittu myös öljyisen meriveden käsittelyyn teknisesti soveltuvia käsittelypaikkoja, joiden tiedot on koottu taulukkoon 34. Taulukoita tarkastellessa tulee huomioida, että kapasiteettiarvioihin vaikuttaa suuresti jätteen koostumus. Taulukoiden lukuja ei siis tule katsoa yksiselitteisenä totuutena, vaan ne antavat suuntaa käsittelykapasiteeteista. Lopulliset käsittelykapasiteetit selviävät tapauskohtaisesti.

Taulukko 31. Arvio Kymenlaakson alueen nykyisestä öljyvahinkojätteiden käsittelykapasiteetista

Yritys & Käsittelymenetelmä	**Öljy & maa-aines**	**Öljy & org. aines**	**Öljy & varusteet**	**Kuolleet eläimet**	**Rajoituksia & huomioitavia asioita (ks. myös kappale 5)**	**Kapasiteetti arvio [t/d]**	**Kapasiteetti arvio [t/a]**
Ekokem-Palvelu Oy - Anjalankoski							
Alipainekäsittely	+	+/-	-	-	• Soveltuu haihtuvat ja kevyet öljylaadut kuten bensiini		Lupa 5000
Bitumistabilointi	+	+/-	-	-	• Ei sovellu haihtuville öljylaaduille • Öljypitoisuus alle 1 % • Jäte ei saa olla valuvaa • Ulkolämpötilan tulee olla yli 0 °C	1500–2000	Lupa 20 000

Yritys & Käsittelymene-telmä	Öljy & maa-aines	Öljy & org. aines	Öljy & varusteet	Kuolleet eläimet	Rajoituksia & huomioitavia asioita (ks. myös kappale 5)	Kapasi-teetti arvio [t/d]	Kapasi-teetti arvio [t/a]
Kotkan Energia Oy:n Hovinsaaren voimalaitos - Kotka							
Leijupoltto	+/-	+	+	-	• Jäte ei saa sisältää alumiinia, PVC:tä, isoja metallipaloja ja isoja kiviä • Jätteiden tulee olla murskautuvia • Sähkösuodatin ja savukaasupesuri	10	3000
Kymenlaakson Jäte Oy - Anjalankoski							
Kompostointi	+	+/-	-	-	• Öljypitoisuus max. 2 % • Käsittelyaika 1-3 a • Kompostointi ei sovellu ben-siinille, raskaille öljylaaduille ja raakaöljylle	Vastaanotetaan n. 4000 t	
Kymin Voima Oy - Kuusankoski							
Leijupoltto	+/-	+	-	-	• Soveltuvuus tulee testata käy-tännössä. • Valmiiksi puhtaaseen poltto-aineeseen sekoitettua jätettä • Jäte ei saa sisältää suolaa, muovia, metallikappaleita ja alumiinia • Kaksi sähkösuodatinta	0-2	0-300
Maxit Oy Ab:n Leca-soratehdas							
Rumpu-uunipoltto	-	+	-	-	• Valmiiksi homogenoitua, pa-lakoko alle 8 mm. • Jätteen seassa voi olla muovi-pussin palasia. • Jäte ei saa olla valuvaa. • Öljylaatu raskaan polttoöljyn kaltaista. • Sähkösuodatin ja savukaasu-pesuri	3-4	1200
Stora Enso Publication Papers Oy Ltd:n Anjalan tehtaat - Anjalankoski							
Leijupoltto	+/-	+	+	-	• Jätteen rajoittavia tekijöitä ovat merivesi, PVC, alumiini ja isot metallipalat • Jätteiden tulee olla murskautuvia • Savukaasupesuri ja sähkösuodatin • Kuljettimet pysähtyvät savu-kaasuraja-arvojen ylittyessä	15	4000

Yritys & Käsittelymene-telmä	Öljy & maa-aines	Öljy & org. aines	Öljy & varusteet	Kuolleet eläimet	Rajoituksia & huomioitavia asioita (ks. myös kappale 5)	Kapasi-teetti arvio [t/d]	Kapasi-teetti arvio [t/a]
Vamy Oy:n Myllykosken voimalaitos - Anjalankoski							
Leijupoltto	+/-	+/-	+	-	• Jätteen seassa ei saa olla alumiinia, PVC:tä ja isoja metallipaloja • Jätteiden tulee olla murskautuvia • Pussisuodatin koko savukaasumäärälle ja savukaasupesuri puolelle savukaasuista		tuhansia tonneja

+ à Laitokselle voi tuoda kyseistä jätettä.
+/- à Laitokselle voi tuoda pieniä määriä kyseistä jätettä muun soveltuvan jätteen seassa.
- à Laitos ei ota vastaan kyseistä jätettä.

Taulukko 32. Arvio Kymenlaakson alueen öljyvahinkojätteiden käsittelykapasiteetin kasvusta lähivuosina

Yritys & Käsittelymene-telmä	Öljy & maa-aines	Öljy & org. aines	Öljy & varusteet	Kuolleet eläimet	Rajoituksia & huomioitavia asioita (ks. myös kappale 5)	Kapasi-teet-tiarvio [t/d]	Kapasi-teet-tiarvio [t/a]
Ekokem-Palvelu Oy - Anjalankoski							
Alipainekäsittely	+	+/-	-	-	• Soveltuu haihtuvat ja kevyet öljylaadut kuten bensiini		Lupa 8000
Kompostointi	+	+	+/-	-	• Kompostoitavaksi soveltuvat kevyt polttoöljy ja diesel sekä mahdollisesti raskas polttoöljy • Käsiteltäväksi eivät sovellu raakaöljy ja bensiini • Öljypitoisuus alle 1 % • Jäte ei saa olla valuvaa • Kompostointi kestää useita kuukausia, riippuen öljypitoisuudesta ja maa-aineksesta		
Pesu	+	+/-	+/-	-	• Ekokem-Palvelu Oy:n käytössä ei ollut siirrettävää pesulaitteistoa v. 2007 • Jätemäärän tulee olla min. 5 000 t, jotta laitteistoa kannattaa alkaa siirtää • Öljypitoisuus alle 1-2 % • Hienoainesta alle 20–30 % • Ulkolämpötilan tulee olla yli 0 °C	50-200	Lupa 5000

Yritys & Käsittelymene-telmä	Öljy & maa-aines	Öljy & org. aines	Öljy & varusteet	Kuolleet eläimet	Rajoituksia & huomioitavia asioita (ks. myös kappale 5)	Kapasi-teet-tiarvio [t/d]	Kapasi-teet-tiarvio [t/a]
Ekokem-Palvelu Oy - Anjalankoski							
Bitumistabilointi	+	+/-	-	-	• Ei sovellu haihtuville öljylaa-duille • Öljypitoisuus alle 1 % • Jäte ei saa olla valuvaa • Ulkolämpötilan tulee olla yli 0 °C	1500–2000	Lupa 17 000
Kotkan Energia Oy:n Korkeakosken jätteenpolttolaitos - Kotka							
Arinapoltto	+/-	+/-	+	+	• Laitoksen on tarkoitus val-mistua syksyllä 2008 • Jäte tulee olla syötettävissä kahmarilla polttoon • Aktiivihiili, puolikuiva puh-distusmenetelmä ja let-kusuodatin	10	2500
Salvor Oy (L&T) - Kotka							
Alipainekäsittely	+	+/-	+/-	-	• Käsittelyn arvioidaan onnistu-van vuonna 2009 • Soveltuvat haihtuvat öljy-yhdisteet kuten bensiini • Jäte ei saa olla valuvaa		Lupa 50 000
pesu	+	+	+/-	-	• Jätemäärän tulee olla min. 15 000–20 000 t/a, jotta lait-teistoa kannattaa alkaa siirtää • Hienoainesta alle 20–30 % • Öljypitoisuus enintään 2-5 % • Ulkolämpötilan tulee olla yli 0 °C	250	

+ à Laitokselle voi tuoda kyseistä jätettä.
+/- à Laitokselle voi tuoda pieniä määriä kyseistä jätettä muun soveltuvan jätteen seassa.
- à Laitos ei ota vastaan kyseistä jätettä.

Taulukko 33. Arvio tutkittujen Kymenlaakson alueen ulkopuolisten yritysten öljyvahinkojätteiden käsittelykapasiteetista

Yritys & Käsittelymenetelmä	**Öljy & maa-aines**	**Öljy & org. aines**	**Öljy & varusteet**	**Kuolleet eläimet**	**Rajoituksia & huomioitavia asioita (ks. myös kappale 6)**	**Kapasiteettiarvio [t/d]**	**Kapasiteettiarvio [t/a]**
Savaterra Oy - siirrettävä laitteisto							
Termodesorptio (rumpu-uuni)	+	+	+	+	• Kaksi jätteen polttamiseen soveltuvaa käsittelylaitteistoa • Tarkoitettu erityisesti pilaantuneille maa-aineksille, mutta samalla voidaan käsitellä myös muita jätejakeita, joilla on pieni partikkeliko (alle 10 cm) • Mikäli jäte on pusseissa, pussit tulee repiä rikki • Palakoko alle 10 cm (seula) • Soveltuu kaikki öljy- ja maalaadut sekä öljy- ja kosteuspitoisuudet • Referenssinä kohteita, joissa käsitelty isoja määriä pilaantuneita maita • Laitteistoa voidaan muokata käsiteltävien haitta-aineiden ja jätteiden mukaan • Laitoksen kuljetus ja käyttökuntoon saaminen kestää kaksi viikkoa • Laitteistoa ei kannata siirtää, jos jätemäärä jää alle 4 000 t • Laitoksen tarvitsema maa-alue 50 x 50 m - 60 x 60 m • Alueelle ei tarvitse järjestää laitosta varten sähköä ja vettä	200–1000	100 000
Niska & Nyyssönen Oy - siirrettävä laitteisto							
Termodesorptio (rumpu-uuni)	+	+	-	-	• Yksi siirrettävä termodesorptiolaitteisto • Palakoko alle 5 cm (välppä) • Soveltuu kaikille öljy- ja kosteuspitoisuuksille sekä öljylaaduille • Kokemusta pilaantuneista maista ja jätevesilietteistä • Jäte tulee tutkia laboratoriossa ennen käsittelyn aloittamista	Vaikea arvioida	Vaikea arvioida

Yritys & Käsittelymene-telmä	Öljy & maa-aines	Öljy & org. aines	Öljy & varusteet	Kuolleet eläimet	Rajoituksia & huomioitavia asioita (ks. myös kappale 6)	Kapasi-teet-tiarvio [t/d]	Kapasi-teet-tiarvio [t/a]
Niska & Nyyssönen Oy - siirrettävä laitteisto (jatkoa)							
Termodesorptio (rumpu-uuni)	+	+	-	-	• Jos säkit revitään rikki, pussitettujen jätteiden käsittely on mahdollista, tarvitaan erillinen repijälaitteisto ja jätteen palakoon tulee olla alle 5 cm ja ei saa sisältää metallia • Käsittely onnistuu ympäri vuoden, jos varasto ja sisäänsyöttölaitteisto saadaan lämpimään tilaan • Laitteiston kuljetus ja valmiiksi laittaminen kestää 2-3 viikkoa • Laitteiston tarvitseman maa-alue 30 x 40 m • Alueelle ei tarvitse järjestää laitteistoa varten sähköä ja vettä • Pölynerotus, jälkipoltto, kui-vapesu kemikaaleilla ja savu-kaasujen suodatus	Vaikea arvioida	Vaikea arvioida
Doranova Oy - siirrettävä laitteisto							
Pesu	+	+/-	+/-	+/-	• Yksi siirrettävä maanpesujär-jestelmä, joka on muunnelta-vissa vastaamaan kohteen vaatimuksia • Ei hienoainesta yli 20 % • Öljypitoisuus voi olla ainakin 2 % • Soveltuu kevyille, keskiras-kaille ja raskaille öljylaaduil-le, raakaöljy tulee testata • Aluksi suoritetaan koepesu • Jäte tulee tutkia laboratorios-sa ennen käsittelyn aloitta-mista • Talvella laitteisto kevyen hallin suojiin • Laitteiston siirtäminen ja käyttökuntoon saaminen kes-tää 3 päivää • Jätettä tulisi olla kerättynä vähintään 5 000 t ennen kuin laitteistoa aletaan siirtää • Laitteisto vaatii tilaa n. 30 x 40 m	1 000–2 500	30 000–50 000

Yritys & Käsittelymenetelmä	Öljy & maa-aines	Öljy & org. aines	Öljy & varusteet	Kuolleet eläimet	Rajoituksia & huomioitavia asioita (ks. myös kappale 6)	Kapasiteettiarvio [t/d]	Kapasiteettiarvio [t/a]
Doranova Oy - siirrettävä laitteisto (jatkoa)							
Pesu	+	+/-	+/-	+/-	• Suositeltava käsittelypaikka on asfalttikenttä • Laitteisto tarvitsee vettä ja sähköä • Laitteistossa on vedenkierto ja vedenkäsittelylaitteisto	1 000–2 500	30 000–50 000
Ekokem Oy Ab:n jätevoimala - Riihimäki							
Arinapoltto	+/-	+	+	+	• Jätteet voi olla pakattu muovipusseihin ja jätesäkkeihin • Kuolleet eläimet on hyvä tuoda pakattuina • Jätteen lämpöarvo max. 16–17 MJ/kg, jotta arina ei vahingoitu • Ei bensiinipitoista jätettä suoraan polttoon • Suositeltava palakoko n. 10 cm • Savukaasujen puhdistus on suunniteltu vaativan ongelmajätteen käsittelyyn	120	40 000–50 000
Ekokem Oy Ab:n ongelmajätteiden käsittelylaitos - Riihimäki							
Poltto/ termodesorptio (rumpu-uuni)	+	+	+	+	• Kaksi korkealämpötilauunia ja yksi keskilämpötilauuni • Voidaan käsitellä myös nestemäisiä jätteitä • Palakoko suunnilleen alle 10 cm • Soveltuu kaikille öljypitoisuuksille ja öljylaaduille, mutta bensiinipitoisista maista tulee saada haihtuvat aineet pois ennen termistä käsittelyä • Paljon kokemusta öljyisen jätteen käsittelystä • Jäte voidaan tarvittaessa esikäsitellä • Jäte voidaan syöttää rumpuun muovipusseissa • Tiiviiseen maa-ainekseen voidaan lisätä alueella karkeita maita • Tehokas savukaasujen käsittely	Öljyiset maa-ainekset eli kiinteät jätteet	
						240	80 000–100 000
						Nestemäiset öljyiset jätteet	
						48–72	20 000

+ à Laitokselle voi tuoda kyseistä jätettä.
+/- à Laitokselle voi tuoda pieniä määriä kyseistä jätettä muun soveltuvan jätteen seassa.
- à Laitos ei ota vastaan kyseistä jätettä.

Taulukko 34. Arvio öljyisten merivesien käsittelyyn soveltuvien käsittelypaikkojen kapasiteeteista Kymenlaakson alueella ja alueen lähiseudulla

Yritys & Käsittelymenetelmä	**Öljy & merivesi**	**Öljy & maa-aines**	**Öljy & org. aines**	**Öljy & varusteet**	**Kuolleet eläimet**	**Rajoituksia & huomioitavia asioita (ks. myös kappale 7)**	**Kapasiteettiarvio [t/d]**	**Kapasiteettiarvio [t/a]**
Ekokem-Palvelu Oy & Ekokem Oy Ab - Anjalankoski & Riihimäki								
Flotaatiokäsittely, haihdutus ja poltto/ termodesorptio (rumpu-uuni)	+	+	+	+	+	• Voimakkaasti pilaantuneet vedet ja muut jätteet kuljetetaan Riihimäelle käsiteltäväksi • Jätteen koostumuksen perusteella valitaan käytettävä menetelmä • Flotaatiokäsittely soveltuu erityisesti, jos vesipitoisuus on yli 70 % • Haihdutus soveltuu, kun vesipitoisuus on noin ≤ 40 % • Lisätietoa poltosta taulukossa 33 • Voidaan käsitellä emulsiot	Rumpu-uunissa nestemäisiä öljyisiä jätteitä	
							48–72	20 000
Ekokem Oy Ab:n jätevoimala - Riihimäki								
Arinapoltto	+	+/-	+	+	+	• Tekniset edellytykset ottaa vastaan öljyistä merivettä, mutta yleensä öljyiset vedet ohjataan ongelmajätelaitoksen korkealämpötilauunille (rumpu-uunille)		
L&T Oyj:n ongelmajätteiden käsittelylaitos - Lahti								
Ultrasuodatus	+	+/-	+/-	-	-	• Tarkemmat kapasiteetit tulee selvittää öljyonnettomuuden sattuessa • Soveltuu keskiraskaat ja raskaat öljylaadut sekä raakaöljy, ei kevyet öljylaadut • Tulee olla pumpattavissa, tarvittaessa lämmityskin onnistuu • Öljy- tai kosteuspitoisuuden suhteen ei ole erityisiä rajoituksia • Voidaan käsitellä myös emulsiot	200*	Lupa 12 000

Yritys & Käsittelymene-telmä	Öljy & merivesi	Öljy & maa-aines	Öljy & org. aines	Öljy & varusteet	Kuolleet eläimet	Rajoituksia & huomioitavia asioita (ks. myös kappale 7)	Kapasi-teet-tiarvio [t/d]	Kapasi-teet-tiarvio [t/a]
L&T Recoil - Hamina								
Käytetyn voite-luöljyn re-generointilaitos	+	+/-	+/-	-	-	• Laitoksen on tarkoitus aloittaa tuotanto vuonna 2008 • Soveltuu voiteluöljyille ja perusöljyille, ei bensiinille, kevyelle polttoöljylle, raskaalle polttoöljylle ja raakaöljylle • Vesipitoisuuden tulee olla alle 10 %, tarvittaessa jäteöljy tulee esikäsitellä (kuivata) ennen laitokselle tuomista	160**	60 000 **
Neste Oil Oyj - Porvoo								
Jätevesilaitos	+	+/-	+/-	-	-	• Kapasiteetit määräytyvät kyseisen hetken säiliötilanteen ja öljyisen veden koostumuksen perusteella • Soveltuu kaikille öljypitoisuuksille ja öljylaaduille • Emulgoituneesta aineksesta voidaan laskeuttaa vettä jätevesilaitokselle ja emulgoitunut aines ohjataan ongelmajätelaitokselle jatkokäsiteltäväksi • Jätevesilaitosta ollaan modernisoimassa		
Oy Phoenix Collector Ltd - Hamina								
Painovoimainen vedenerotus	+	-	-	-	-	• Öljyisen meriveden mukana ei saa tulla mitään ylimääräistä roskaa • Soveltuu kaikilla öljypitoisuuksilla • Soveltuu parhaiten raskaille öljylaaduille (esim. raskas polttoöljy) ja raakaöljylle • Öljyinen vesi tulee olla pumpattavissa		1750 **t**

+ à Laitokselle voi tuoda kyseistä jätettä.
+/- à Laitokselle voi tuoda pieniä määriä kyseistä jätettä muun soveltuvaan jätteen seassa.
- à Laitos ei ota vastaan kyseistä jätettä.
* à Arvio laitosten vastaanottokyvystä, jolla varsinainen käsittely voidaan aloittaa. Arvio sisältää kaikki L&T Oyj:n öljyisen veden käsittelypaikat (Lahti, Jyväskylä & Kello) ja arvioon vaikuttaa öljyisen veden ominaisuudet.
** à Enimmäiskapasiteetit käytettyä voiteluöljyä

Soveltuviin yrityksiin tulee ottaa yhteyttä öljyonnettomuuden sattuessa Suomenlahdella ja selvittää kyseisellä hetkellä käytettävissä olevat käsittelymenetelmät ja kapasiteetit. Esimerkiksi siirrettävät laitokset voivat olla muualla käytössä kyseisellä hetkellä. Tarkemmat kapasiteetit selviävät siis vasta, jos kyseinen onnettomuus tapahtuu. Kapasiteetteihin vaikuttaa myös huomattavasti jätteen koostumus. Tutkimusta tehtäessä ei ole voitu tarkkaan rajata, millaista laitokselle tuotava jäte olisi onnettomuuden sattuessa. Tämän vuoksi esimerkiksi Kotkaan rakenteilla olevan jätteenpolttolaitoksen ja Riihimäen jätevoimalan kapasiteettiarviot eroavat toisistaan merkittävästi.

Tarkastellessa edellä esiteltyjä taulukoita (ks. taulukot 31–33) ja alustavan toimintasuunnitelman kaavioita eri jätejakeille voidaan havaita, että rannalta kerätyn öljyisen maa-aineksen öljypitoisuuden ollessa merkittävästi yli 2 %, jätteiden käsittelyvaihtoehdoiksi ei jää juuri muita vaihtoehtoja kuin poltto tai termodesorptio. Rannalta kerätyn öljyvahinkojätteen öljypitoisuus voi olla merkittävän suuri heti onnettomuuden alkuvaiheessa, mutta rantojen viimeistelypuhdistusta tehdessä voi öljypitoisuus olla jo alhaisempi. Viimeistelypuhdistuksen aikana öljyisen maa-aineksen käsittelyyn voivat siis soveltua myös alhaisemmalla öljypitoisuudella soveltuvat menetelmät kuten aumakompostointi, pesu ja stabilointi.

Taulukoista (ks. taulukot 31–33) ja alustavan toimintasuunnitelman eri jätejakeiden kaavioista voidaan myös huomata, että Kymenlaakson alueelle siirrettävissä olevat käsittelylaitokset lisäävät merkittävästi Kymenlaakson alueen käsittelykapasiteettia. Erityisesti öljyisen maa-aineksen käsittelykapasiteettia, sillä esimerkiksi siirrettävät termodesorptiolaitteistot on ensisijaisesti tarkoitettu pilaantuneen maan käsittelyyn, vaikkakin samalla voidaan käsitellä myös muita jätejakeita, joilla on pieni (alle 5-10 cm) partikkelikoko. Huomioitavaa myös on, että siirrettävien käsittelylaitteistojen avulla saadaan vähennettyä jätteiden kuljetustarvetta.

Öljyonnettomuuden sattuessa osa käsittelymenetelmistä on hyvä testata aluksi pienellä jäte-erällä, jotta voidaan todeta menetelmän toimivuus käytännössä ja saadaan selville tarkemmat käsittelykapasiteetit. Esimerkkinä mainittakoon öljyisen maa-aineksen pesu ja öljyisten varusteiden ja orgaanisten ainesten poltto leijupetikattilassa.

Käsittelymenetelmistä on hyvä tehdä muutamia huomioita. Bitumistabilointi muokkaa öljyisen maa-aineksen vaarattomaan muotoon, mutta kyseisellä käsittelymenetelmällä ei puhdisteta maa-ainesta. Alipainekäsittelyn soveltuvuutta rajoittaa se, että menetelmään soveltuvat haihtuvat öljy-yhdisteet voivat ehtiä haihtua jo merellä. Pesulaitteistolle soveltuva öljypitoisuus on aumakompostoinnin tavoin alhainen ja menetelmää suositellaan käytettäväksi käsittelykeskuksen alueella, jolloin ongelmatilanteessa pesuvedet eivät saastuta lähiympäristöä. Kuolleiden eläinten käsittely on teknisesti mahdollista leijupetikattilaitoksilla, mutta suositeltavaa olisi käsitellä eläimet muualla esimerkiksi jätteenpolttoon suunnitellussa arinapolttolaitoksessa muovipusseihin ja jätesäkkeihin pakattuina. Syynä tähän ovat esimerkiksi kattilan polttoainesyötön sujuvuus ja hygieniaasiat, sillä kuljetintukkeuman sattuessa työntekijät joutuvat avaamaan tukoksen käsin.

Öljyvahinkojätteiden käsittelystä aiheutuvia kustannuksia on vaikea arvioida etukäteen. Ongelmana on, että ei tarkalleen tiedetä, millaista öljyvahinkojätettä rannalta mahdollisesti joudutaan keräämään. Suurta osaa käsittelymenetelmistä ei ole koskaan käytetty

rannalta kerätyn öljyisen jätteen käsittelyyn, minkä vuoksi on vaikea arvioida mahdollisia kustannuksia ennen kuin käsittelyn onnistuminen saadaan testattua. Voidaan todeta, että öljyvahinkojätteiden käsittelystä aiheutuvat kustannukset selviävät vasta, jos Suomenlahdella tapahtuu öljyonnettomuus.

Huomioitavaa on, että jokaisessa onnettomuudessa käsittelykustannukset voivat olla erilaiset, koska kustannuksiin vaikuttaa merkittävästi öljyvahinkojätteen koostumus, joka voi vaihdella myös paljon yhden onnettomuuden aikana. Myös rannalla tapahtuvalla öljyvahinkojätteiden keräyksellä voidaan vaikuttaa jätteen koostumukseen ja näin kustannuksiin. Keräykseen osallistuvia henkilöitä tuleekin kouluttaa lajittelemaan jätteitä halutulla tavalla. Mikäli käsittelymenetelmille toimitetaan paljon jätettä, jonka käsittely on hidasta tai mahdotonta, kustannukset ymmärrettävästi nousevat. Samoin, jos jätteitä joudutaan kuljettamaan pitkiä matkoja.

Raportissa ei ole asetettu tutkittuja yrityksiä paremmuusjärjestykseen. Työssä on tutkittu yritysten teknisiä mahdollisuuksia käsitellä öljyisiä jätteitä, mutta todellisessa onnettomuustilanteessa paremmuusjärjestys valitaan sen mukaan, minkälaista jäte on, miten käsittely onnistuu käytännössä, saadaanko käsittely toteutettua lainsäädännön mukaisesti, ja kuinka paljon käsittelystä aiheutuu kustannuksia. Käsittelymenetelmiä valitessa tulee minimoida haitat normaalille jätehuoltotoiminnalle ja muulle yhteiskunnan toiminnalle.

Työn tuloksia voivat hyödyntää Kymenlaakson alueella erityisesti Kymenlaakson kunnat, Kymenlaakson pelastuslaitos ja alueen jätteiden käsittelylaitokset. Hankkeen aikana selvitetyt tiedot käsittelymenetelmistä ja niiden rajoitteista ovat hyödynnettävissä valtakunnallisesti, kuten ovat myös hyödynnettävissä siirrettävien käsittelylaitteistojen tiedot. Lisäksi Kymenlaakson alueen käsittelylaitosten tiedot antavat suuntaa siitä, miten käsittely onnistuu kyseisissä laitoksissa ja kyseisillä menetelmillä valtakunnallisesti.

LÄHTEET

75/442/ETY. Neuvoston direktiivi 15.7.1975 jätteistä [EUR-Lex]. EYVL N:o L 194, 25.7.1975 [viitattu 16.12.2007]. Saatavissa: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31975L0442:FI:HTML.

2000/76/EY. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 4.12.2000 jätteenpoltosta [verkkodokumentti]. EYVL N:o L 332, 28.12.2000 [viitattu 16.12.2007]. Saatavissa PDF-tiedostona: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/fi/oj/2000/l_332/l_33220001228fi00910111.pdf.

2002/1774/EY. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus 3.10.2002 muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden terveyssäännöistä [verkkodokumentti]. EYVL N:o L 273, 10.10.2002 [viitattu 16.12.2007]. Saatavissa PDF-tiedostona: http://193.209.42.51/data/mko/Lainsaadantoa/Sivutuoteasetus/Sivutuoteasetus.pdf.

A 22.12.1993/1390. Jäteasetus [FINLEX - Valtion säädöstietopankki]. [Viitattu 16.12.2007]. Saatavissa: http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19931390.

A 28.11.2000/1022. Maa- ja metsätalousministeriön asetus eläinjätteen käsittelystä [FINLEX - Valtion säädöstietopankki]. [Viitattu 16.12.2007]. Saatavissa: http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20001022.

Ahlman Mikaela. 2002. Suomenlahden tila vuonna 1998 [Itämeriportaali]. Uudenmaan ympäristökeskus. Päivitetty 2.4.2007 [viitattu 21.11.2007]. Saatavissa: http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/itamerentila/vuosiraportit/1998/fi_FI/suomenlahden_tila_vuonna_1998/.

Ansell D.V. et al. 2001. A Review of the Problems Posed by Spills of Heavy Fuel Oils [verkkodokumentti]. ITOPF. International Oil Spill Conference. Florida, Tampa. Esitelty 26–29.2.2001 [viitattu 4.6.2007]. 16 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.itopf.com/iosc2001.pdf.

Desrentes François. 2005. Maritime Safety: the added value of interregional cooperation. Teoksessa: The role of Baltic local authorities in responding to major oil spills, Helsinki (Finland) 9-10 February 2004. The Congress of Local and Regional Authorities. Local and Regional Action No 4. Strasbourg: Council of Europe Publishing. S.53–58. ISBN 92-871-5717-0.

Ekokem Oy Ab. 2005. Puhtaasti tulevaisuuteen, Kehittyvää käsittelyä ja kierrätystä [verkkodokumentti]. Päivitetty 2005 [viitattu 17.8.2007]. 9 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ekokem.fi/main/Download.asp?ItemId=3436.

Ekokem-Palvelu Oy. 2006. Terminen käsittely [verkkodokumentti]. Päivitetty heinäkuussa 2006 [viitattu 5.6.2007]. 2 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ekokem.fi/main/Download.asp?ItemId=11435.

Ekokem-Palvelu Oy. 2007. Stabilointi [verkkodokumentti]. Päivitetty 2007 [viitattu 17.8.2007]. 2 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ekokem.fi/main/Download.asp?ItemId=3722.

Enestam Jan-Erik. 2004. Ympäristöministeri Enestam VTT:n julkaisun "Oil transportation and terminal development in the Gulf of Finland" tiedotustilaisuudessa [valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu]. Julkaistu 29.9.2004 [viitattu 17.10.2006]. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=98505&lan=FI.

Eskelinen Sakari. 1999. Jätelain lupamenettely ja sen soveltamis- ja tulkintaongelmat energiantuotannon näkökulmasta. Suomen Ympäristöoikeustieteen Seuran julkaisuja 33. Helsinki: Suomen Ympäristöoikeustieteen Seura ry. S. 121–232. ISBN 952-9550-22-7.

Etelä-Savon ympäristökeskus. 2004. Päätös [verkkodokumentti]. Dnro ESA-2003-Y-26-121. Annettu 14.1.2004 [viitattu 29.8.2007]. 32 s. + liite 1 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.environment.fi/download.asp?contentid=18172&lan=fi.

Fernández-Álvarez P. et al. 2006. Trials of bioremediation on a beach affected by the heavy oil spill of the Prestige. Journal of Hazardous Materials B 137, 137: 3. S. 1523–1531.

Forsbacka Anna. 1996. Öljy-yhdisteiden biologinen hajoaminen ja saastuneen maan biosaneeraus. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2/96. Helsinki: Helsingin kaupungin ympäristökeskus. 50 s. ISBN 951-772-804-2. ISSN 1235-9718.

Granath Juha. 2006. Suomenlahden öljy- ja kemikaalikuljetukset tuplaantuvat, Katastrofiriski Itämerellä kasvaa. Kemia-Kemi, 33:1. S. 6-8. ISSN 0355-1628.

Gunnar Leena. 2007. Luento, Ympäristöriskit ja varautumisen kehittämistarpeet Kaakkois-Suomessa [Kymenlaakson ammattikorkeakoulun www-sivuilla]. Johtaja, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. Päivitetty 6.3.2007 [viitattu 21.11.2007]. Saatavissa: http://www.kyamk.fi/Ajankohtaista/Seminaarimateriaalit/S%F6k%F6-manuaali.

Halonen Justiina. 2007. SÖKÖ, Toimintamalli suuren öljyntorjuntaoperaation koordinointiin rannikon öljyntorjunnasta vastaaville viranomaisille, Kymenlaakson pelastustoimialueelle laadittu toimintamalli itäisellä Suomenlahdella tapahtuvan merkittävän öljyonnettomuuden varalle [verkkodokumentti] Kymenlaakson ammattikorkeakoulun ammattikorkeakoulun julkaisuja - sarja A 15. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. [Viitattu 2.8.2007]. 155 s. + liitt. 45 s. ISBN 978-952-5214-93-2. ISSN 1239-9086. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.kyamk.fi/Koulutus-%20ja%20palveluyksik%F6t/Toimialat%20ja%20opetusosastot/Tekniikka%2C%20mets%E4%20ja%20liikenne/Merenkulku%20ja%20logistiikka/Projektit%20ja%20hankkeet/S%D6K%D6-hanke.

HELCOM. 2001. HELCOM Recommendation 22/2 [HELCOMin www-sivuilla]. Hyväksytty 21.3.2001 [viitattu 16.12.2007]. Saatavissa: http://www.helcom.fi/Recommendations/en_GB/rec22_2/.

Helsingin kaupunki. 2003. Ympäristölautakunnan kokous [verkkodokumentti]. Pöytäkirja 14/03. Pidetty 5.8.2003 [viitattu 20.11.2007]. 98 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.hel2.fi/ymk/lautakunta/2003/PK2003/PK2003-PDF/Pk_14_03www.pdf.

Hietala Meri. 2006. Suomenlahden öljykuljetusmäärät kasvavat edelleen [verkkodokumentti]. Suomen ympäristökeskus, Ympäristövahinkoyksikkö. Julkaistu 29.6.2006 [viitattu 21.11.2007]. 3 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=59690&lan=fi.

Hietamäki Markku. 2003. Ehdotus valtioneuvoston asetukseksi jätteen polttamisesta [verkkodokumentti]. Ympäristöministeriö. Muistio 13.5.2003 [viitattu 16.12.2007]. 10 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=13644&lan=FI.

Horppu Teija, Saarinen Elina ja Laitinen Leena. 2007. Ekokemin historiallinen jätekuorma. Uusiouutiset, 18: 6. S. 12. ISSN 0787-0663.

Huhtinen Markku et al. 2004. Höyrykattilatekniikka. 6. painos. Helsinki: Oy Edita Ab. 379 s. ISBN 951-37-3360-2.

Hupponen Mari. 2007. Öljyvahinkojätteiden käsittely Kymenlaakson alueella alusonnettomuuden jälkeen [verkkodokumentti]. Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Energia- ja ympäristötekniikan osasto. Lappeenranta. Julkaistu 16.5.2007 [viitattu 4.6.2007]. 176 s. + liitt. 6 s.
Saatavissa PDF-tiedostona: http://www2.et.lut.fi/oswat/Raportti.pdf.

Hämeen ympäristökeskus. 2005. Ympäristölupapäätös [verkkodokumentti]. Dnro HAM-2003-Y-446-111. Nro YLO/lup/7/05. Annettu 17.1.2005 [viitattu 15.11.2007]. 24 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=29808&lan=FI.

Hämeen ympäristökeskus. 2006a. Ekokem rakentaa Riihimäen ongelmajätteen käsittelyalueelle jätevoimalan [valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelun www-sivuilla]. Julkaistu 20.4.2006 [viitattu 17.8.2007]. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=180398&lan=fi.

Hämeen ympäristökeskus. 2006b. Päätös (epävirallinen) pilaantuneen maaperän puhdistamisesta [verkkodokumentti]. Nro YSO/96/2006. Dnro HAM-2006-Y-267-18. Annettu 14.7.2006 [viitattu 20.11.2007]. 9 s. + liitt. 1 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=53864&lan=fi.

Hämeen ympäristökeskus. 2006c. Ympäristölupapäätös (epävirallinen) [verkkodokumentti]. Dnro HAM-2004-Y-443-111. Nro YSO/59/2006. Annettu 20.4.2006 [viitattu 17.8.2007]. 67 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=49833&lan=fi.

Hänninen Kari, Huotari Hanna ja Malinen Heikki. 1992. Kompostoinnin biotekniikka ja laitteet. VTT tiedotteita 1371. Espoo: VTT. 81 s. ISBN 951-38-4184-7. ISSN 1235-0605.

Hänninen Kari et al. 1993. Aumakompostoinnin työhygienia. VTT Julkaisuja 776. Espoo: VTT. 102 s. + liitt. 10 s. ISBN 951-38-4124-3. ISSN 1235-0613.

Hänninen S. et al. 2002. Suomenlahden meriliikenteen riskitekijät, Esiselvitys [verkkodokumentti]. Tutkimusraportti BVAL34-021198. Espoo: TEKES, VTT Tuotteet ja tuotanto, Teknillinen korkeakoulu. Julkaistu 11.6.2002 [viitattu 5.6.2007]. 106 s. + liitt. 4 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.lvm.fi/www/sivut/dokumentit/liikenne/merenkulku/meririski.pdf.

Hänninen Saara. 2005. Itämeri ei kestä suurta öljyvahinkoa [verkkodokumentti]. VTT Tuotteet ja tuotanto. Vesitalous, 46:2 [viitattu 21.11.2007]. S. 10–13. ISSN 0505-3838. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.mvtt.fi/Vesitalous/arkisto/2005/022005/hannisaar.pdf.

IMO. 1998. Manual on Oil Pollution. Section V, Administrative aspects of oil pollution response. Englanti, Lontoo: IMO. 81 s. ISBN 92-801-1424-7.

IMO. 2005. Manual on Oil Pollution. Section IV, Combating oil spills. 2. painos. Englanti, Lontoo: IMO. 212 s. ISBN 92-801-4177-5.

IPIECA. 2004. Guidelines for Oil Spill Waste Minimization and Management [verkkodokumentti] IPIECA Report Series 12. Englanti, Lontoo: IPIECA, Energy Institute, Cedre. Päivitetty 2004 [viitattu 5.6.2007]. 19 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ipieca.org/activities/oilspill/downloads/publications/reports/english/Vol12_WasteManagement.pdf.

IPIECA ja ITOPF. 2007. Oil Spill Compensation, A Guide to International Conventions on Liability and Compensation for Oil Pollution Damage [verkkodokumentti]. Julkaistu helmikuussa 2007 [viitattu 16.12.2007]. 21 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ipieca.org/activities/oilspill/downloads/publications/reports/english/Compensation.pdf.

ITOPF. 2006. Oil Tanker Spill Statistics: 2005 [verkkodokumentti]. [Viitattu 5.6.2007]. 8 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.moe.gov.lb/NR/rdonlyres/85FC6E04-31F3-495F-B189-F4990D600E98/4489/FromMinostatsonoilspill05.pdf.

Itä-Suomen ympäristölupavirasto. 2005. Päätös [verkkodokumentti]. Nro 135/05/1. Dnro ISY-2004-Y-213. Annettu 16.12.2005 [viitattu 5.9.2007]. 50 s. + liitt. 1 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=44530&lan=FI.

Jans Jan. 2000. European Environmental Law. 2. painos. Groningen: Europa Law Publishing. 464 s. Sidottuna: ISBN 90-76871-01-9, Nidottuna: ISBN 90-76871-02-7.

Jeltsch Ulrich. 1990. Saastuneiden maa-alueiden kunnostus. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja A 44. Helsinki: Vesi- ja ympäristöhallitus. 167 s. + liitt. 8 s. ISBN 951-47-3319-3. ISSN 0786-9592.

Jolma Kalervo. 2002. Rantavyöhykkeen öljyntorjuntaopas. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. 35 s. Saatu Melartin Arjalta SYKEn ympäristövahinkoyksikön yksikönsihteeriltä.

Jolma Kalervo. 2004. Ympäristövahinkojen torjunta tänään, Meriympäristövahinkojen torjunnan tulevaisuuden haasteita [verkkodokumentti]. Suomen ympäristökeskus. Päivitetty 7.9.2004 [viitattu 5.6.2007]. 11 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.wwf.fi/wwf/www/uploads/pdf/Jolma130904.pdf.

JT-Ympäristörakentaminen Oy. 2003. JT-Ympäristörakentaminen Oy [JT-Ympäristörakentaminen Oy:n www-sivuilla]. Päivitetty 2003 [viitattu 17.8.2007]. Saatavissa: http://www.jarmotoikka.fi/index_jtyoy.html.

Jussila Minna M. 2006. Vuohenherneen juuristobakteeristoa hyödyntävä öljymaiden biopuhdistusmenetelmä [verkkodokumentti]. [Viitattu 4.6.2007]. Ekoasiaa, 3. S. 8-9. ISSN 1239-5390. Saatavissa: http://www.ekokem.fi/main/FrontPage.asp?ItemId=14436.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. 2001. Ympäristölupapäätös [verkkodokumentti]. Nro A 1026. Dnro 0400Y0326-121. Annettu 10.4.2001 [viitattu 17.8.2007]. 33 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.environment.fi/download.asp?contentid=4392&lan=fi.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. 2002a. Päätös [verkkodokumentti]. Nro A 1108. Dnro 0401Y0980-111. Annettu 5.9.2002 [viitattu 15.11.2007]. 18 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=4022&lan=fi.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. 2002b. Ympäristölupapäätös [verkkodokumentti]. Nro A 1031. Dnro 0401Y0898-121. Annettu 26.3.2002 [viitattu 17.8.2007]. 33 s. + liitt. 1 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=4012&lan=fi.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. 2003. Ympäristölupapäätös [verkkodokumentti]. Nro A 1186. Dnro KAS-2003-Y-105-111. Annettu 16.12.2003 [viitattu 17.8.2007]. 53 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.environment.fi/download.asp?contentid=6727&lan=fi.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. 2004a. Päätös [verkkodokumentti]. Nro A 1092. Dnro KAS-2004-Y-11-111. Annettu 2.7.2004 [viitattu 17.8.2007]. 31 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=20100&lan=fi.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. 2004b. Ympäristölupapäätös [verkkodokumentti]. Nro A 1183. Dnro KAS-2004-Y-174-121. Annettu 28.12.2004 [viitattu 17.8.2007]. 13

s. Saatavissa PDF-tiedostona:
http://www.environment.fi/download.asp?contentid=28601&lan=fi.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. 2005. Ympäristölupapäätös [verkkodokumentti]. Nro A 1010. Dnro KAS-2004-Y-173-111. Annettu 4.2.2005 [viitattu 12.10.2007]. 11 s. Saatavissa PDF-tiedostona:
http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=30596&lan=fi.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. 2006a. Ympäristölupapäätökset 2003 [valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu]. Päivitetty 16.10.2006 [viitattu 17.8.2007]. Saatavissa:
http://www.environment.fi/default.asp?node=7699&lan=fi.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. 2006b. Ympäristölupapäätös [verkkodokumentti]. Nro A 1057. Dnro KAS-2005-Y-348-111. Annettu 22.5.2006 [viitattu 17.8.2007]. 17 s. + liitt. 1 s. Saatavissa PDF-tiedostona:
http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=51461&lan=fi.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. 2006c. Ympäristölupapäätös [verkkodokumentti]. Nro A 1095. Dnro KAS-2005-Y-493-111. Annettu 12.9.2006 [viitattu 5.6.2007]. 28 s. Saatavissa PDF-tiedostona:
http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=56438&lan=fi.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. 2006d. Ympäristölupapäätös [verkkodokumentti]. Nro A 1116. Dnro KAS-2006-Y-181-111. Annettu 16.11.2006 [viitattu 17.8.2007]. 41 s. + liitt. 1 s. Saatavissa PDF-tiedostona:
http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=59485&lan=fi.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. 2007a. Päätös [verkkodokumentti]. Nro A 1071. Dnro KAS-2007-Y-60-111. Annettu 4.7.2007 [viitattu 5.9.2007]. 29 s. + liitt. 12 s. Saatavissa PDF-tiedostona:
http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=70958&lan=fi.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. 2007b. Vireillä olevat ympäristölupa-asiat [valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu]. Päivitetty 18.10.2007 [viitattu 19.10.2007]. Saatavissa: http://www.environment.fi/default.asp?node=7697&lan=fi.

Kakko, Katja. 2007. Yhdyskuntalietteen käsittely ennen termistä kuivausta ja polttoa. Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Energia- ja ympäristötekniikan osasto. Lappeenranta. 122 s. + liite 1 s.

Keski-Suomen ympäristökeskus. 2005. Päätös [verkkodokumentti]. Dnro KSU-2003-Y-243/121. Annettu 10.6.2005 [viitattu 14.8.2007]. 82 s. + liitt. 1 s. Saatavissa WORD-tiedostona:
http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=36630&lan=FI#_Toc106171125.

Koskinen Joni. 2006. Jätteen rinnakkaispolton rooli ja rajaehdot Suomen jätestrategiassa, Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016, Taustaselvitys, Osa I [verkkodokumentti]. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 15/2006. Helsinki: Suomen ympäris-

tökeskus. Julkaistu marraskuussa 2006 [viitattu 16.12.2007]. 75 s. + liitt. 7 s. ISBN 952-11-2434-2 (Painettuna: ISBN 952-11-2433-4). ISSN 1796-1726 (Painettuna: ISSN 1796-1718). Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=59095&lan=fi.

Kumpula Anne. 2001. Jätelaki. Teoksessa: Ympäristöoikeus. Kuusiniemi Kari et al. Helsinki: WSOY lakitieto. S. 1323–1338. ISBN 951-670-009-8.

Kymenlaakson Jäte Oy. Tavanomaisen jätteen kaatopaikka [Kymenlaakson Jäte Oy:n www-sivuilla]. [Viitattu 17.8.2007]. Saatavissa: http://www.kymenlaaksonjate.fi/toiminnot/loppusijoitus.php.

Kymenlaakson Jäte Oy. 2007. Jätekeskuksen kehittämisen ympäristövaikutusten arviointi, Arviointiohjelma [verkkodokumentti]. 5622-C8180. Julkaistu 27.4.2007 [viitattu 14.12.2007]. 48 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.kymenlaaksonjate.fi/yhtio/kuvat/YVA-Ohjelma.pdf.

L 16.3.1979/300. Laki aluksista aiheutuvan ympäristön pilaantumisen ehkäisemisestä [FINLEX - Valtion säädöstietopankki]. [Viitattu 16.12.2007]. Saatavissa: http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1979/19790300.

L 3.12.1993/1072. Jätelaki [FINLEX - Valtion säädöstietopankki]. [Viitattu 1.8.2007]. Saatavissa: http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1993/19931072

L 11.6.1999/731. Suomen perustuslaki [FINLEX - Valtion säädöstietopankki]. [Viitattu 16.12.2007]. Saatavissa: http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990731.

L 4.2.2000/86. Ympäristönsuojelulaki [FINLEX - Valtion säädöstietopankki]. [Viitattu 16.12.2007]. Saatavissa: http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2000/20000086.

L 26.5.2000/489. Laki aluksista aiheutuvan vesien pilaantumisen ehkäisemisestä annetun lain muuttamisesta [FINLEX - Valtion säädöstietopankki]. [Viitattu 16.12.2007]. Saatavissa: http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000489.

L 4.6.2004/452. Laki jätelain muuttamisesta [FINLEX - Valtion säädöstietopankki]. [Viitattu 16.12.2007]. Saatavissa: http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2004/20040452.

L 30.12.2004/1408. Laki aluksista aiheutuvien vesien pilaantumisen ehkäisemisestä annetun lain muuttamisesta [FINLEX - Valtion säädöstietopankki]. [Viitattu 21.11.2007]. Saatavissa: http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2004/20041408.

L 21.4.2005/252. Laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta [FINLEX - Valtion säädöstietopankki]. [Viitattu 5.11.2007]. Saatavissa: http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2005/20050252.

L&T Recoil Oy. 2007. Käytetyn voiteluöljyn regenerointilaitos, Ympäristövaikutusten arviointiselostus [verkkodokumentti]. Julkaistu 16.2.2007 [viitattu 18.10.2007]. 116 s. +

liitt. 7 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=63735&lan=FI.

Lindqvist Aino, Lettenmeier Michael ja Saari Arto. 2005. Meriliikenteen aiheuttama luonnonvarojen kulutus (MeriMIPS) [verkkodokumentti]. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 58/2005. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö. Julkaistu 25.8.2005 [viitattu 21.11.2006]. 88 s. + liitt. 19 s. ISBN 952-201-417-6 (Painettuna: ISBN 952-201-416-8). ISSN 1795-4045 (Painettuna: ISSN 1457-7488). Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.mintc.fi/oliver/upl782-Julkaisuja%2058_2005.pdf.

Lounais-Suomen ympäristökeskus. 2001. Fortum Oil and Gas Oyj:n Naantalin öljynjalostamolle jätelupa [valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu]. Julkaistu 2.1.2001 [viitattu 4.6.2007]. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=18079&lan=fi.

Länsi-Suomen ympäristölupavirasto. 2006. Ympäristölupapäätös [verkkodokumentti]. Nro 29/2006/2. Dnro LSY-2004-Y-120. Annettu 31.10.2006 [viitattu 4.6.2007]. 151 s. + liitt. 10 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.environment.fi/download.asp?contentid=58483&lan=sv.

Markkanen Tuula. 1998. Selvitys saastuneiden maamassojen alueellisesta käsittelystä eteläisessä Suomessa. Suomen ympäristö 227. Helsinki: Suomen ympäristökeskus, ympäristönsuojelu. 79 s. ISBN 952-11-0312-4. ISSN 1238-7312.

Maunu Antti. 2003. Jätettä vai ei? Euroopan unionin laaja jätteen määritelmä kehittyy [verkkodokumentti]. Defensor Legis 5/2003. Annettu 2003 [viitattu 16.12.2007]. S. 916–925. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.edilex.fi/lakikirjasto/1059.pdf.

Mroueh Ulla-Maija. 1996. Osa 3. Kunnostus. Teoksessa: Mroueh Ulla-Maija, Järvinen Hanna-Liisa ja Lehto Olli. Saastuneiden maiden tutkiminen ja kunnostus. Teknologiakatsaus 47/96. Helsinki: Teknologian kehittämiskeskus. S. 99–173. ISBN 951-53-0743-0. ISSN 0782-5420.

Mroueh Ulla-Maija et al. 2004. Pilaantuneiden maiden kunnostushankkeiden hallinta [verkkodokumentti]. VTT tiedotteita 2245. Espoo: VTT. [Viitattu 31.5.2007]. 317 s. + liitt. 44 s. ISBN 951-38-6469-3 (Painettuna: ISBN 951-38-6468-5). ISSN 1455-0865 (Painettuna: ISSN 1235-0605). Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2004/T2245.pdf.

Mustankorkea Oy. 2003. EMAS Ympäristöselonteko [verkkodokumentti]. [Viitattu 14.8.2007]. 27 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.mustankorkea.fi/filebank/474-mustankorkea_emas-ymparistoselonteko.pdf.

NN NEWS. 2003. Kumeran Nils-Christian Berg: ”Ajatusten samansuuntaisuus yhdistää yrityskulttuurit” [Niska & Nyyssönen Oy:n www-sivuilla]. [Viitattu 14.8.2007]. S. 12–13. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.niska-nyyssonen.fi/files/File/nnnews2003.pdf.

Oy Eniro Finlad Ab. Reittipalvelu [Oy Eniro Finland Ab:n www-sivuilla]. [Viitattu 12.9.2007]. Saatavissa: http://kartat.eniro.fi/.

Pasanen Jaana. 1991. Öljyisen maan ja jätteen mikrobiologinen puhdistus. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja A 76. Helsinki: Vesi- ja ympäristöhallitus. 76 s. ISBN 951-47-4720-8. ISSN 0786-9592.

Penttinen Riina. 2001. Maaperän ja pohjaveden kunnostus, Yleisimpien menetelmien esittely [verkkodokumentti]. Suomen ympäristökeskuksen moniste 227. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. Julkaistu elokuussa 2001 [viitattu 31.5.2007]. 51 s. ISBN 952-11-0943-2. ISSN 1455-0792. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=12461&lan=fi.

Pitkänen Kimmo. 2005. Asiantuntijagallup [Bioteknologia.infon www-sivuilla]. Päivitetty 6.4.2007 [viitattu 4.6.2007]. Bioteknologia Info - Tietolehti bioteknologiasta, 3: 4. S. 8-9. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.bioteknologia.info/lehti/fi_FI/lehti/.

Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. 2006. Päätös [verkkodokumentti]. Dnro PKA-2002-Y-44. Annettu 4.8.2006 [viitattu 15.8.2007]. 20 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=54644&lan=FI.

Salvor Oy. 2006. Salvor Oy:n käsittelykeskus pilaantuneille maille ja teollisuuden jätteille, Kotka, Heinsuo, Ympäristövaikutusten (YVA) arviointiselostus [verkkodokumentti]. [Viitattu 5.9.2007]. 109 s. + liitt. 12 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.salvor.fi/pdf/Salvor_Heinsuo.pdf.

Salvor Oy. 2007. Salvor Oy kokonaan L&T:n omistukseen [Salvor Oy:n www-sivuilla]. Julkaistu 18.9.2007 [viitattu 16.11.2007]. Saatavissa: http://www.salvor.fi/ajankohtaista/uutiset.php?id=42.

Sarkkila Jouni, Mroueh Ulla-Maija ja Leino-Forsman Hilkka. 2004. Pilaantuneen maan kunnostaminen ja laadunvarmistus [verkkodokumentti]. Ympäristöopas 110. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. [Viitattu 4.6.2006]. 118 s. + liitt. 14 s. ISBN 952-11-1601-3 (Painettuna: ISBN 952-11-1600-5). ISSN 1238-8602. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=13915&lan=fi.

Savaterra Oy. Referenssikohteitamme [Savaterra Oy:n www-sivuilla]. [Viitattu 29.8.2007]. Saatavissa: http://www.savaterra.fi/fi/index.php?os=3&kuva2=.

Savaterra Oy*. Vastaanottoasemat [Savaterra Oy:n www-sivuilla]. [Viitattu 1.8.2007]. Saatavissa: http://www.savaterra.fi/fi/index.php?os=4&kuva2=.

Savaterra Oy**. Ympäristöratkaisut kestävän kehityksen mukaisesti [Savaterra Oy:n www-sivuilla]. [Viitattu 29.8.2007]. Saatavissa: http://www.savaterra.fi/fi/index.php.

Savaterra Oy. 2007. Holstinharjun jätteenkäsittelylaitoksen ympäristövaikutusten arviointiohjelma [verkkodokumentti]. Julkaistu 13.4.2007 [viitattu 29.8.2007] 42 s. Saata-

vissa PDF-tiedostona:
http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=67156&lan=FI.

SopS 2/2000. Vuoden 1992 Itämeren alueen merellisen ympäristön suojelua koskevan yleissopimuksen voimaansaattamisesta [FINLEX - Valtion säädöstietopankki]. Annettu 14.1.2000 [viitattu 16.12.2007]. Saatavissa:
http://www.finlex.fi/fi/sopimukset/sopsteksti/2000/20000002.

Suomen ympäristökeskus. 2007. Alusonnettomuusriski ja ennakkoturvallisuus [valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu]. Päivitetty 9.3.2007 [viitattu 5.6.2007]. Saatavissa:
http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=2900&lan=fi.

Tanskanen Anna-Liisa. 2007. Öljyalusonnettomuuksissa syntyvien jätteiden käsittelyn sääntely. Pro gradu -tutkielma. Joensuun yliopisto, Kauppa- ja oikeustieteiden tiedekunta, Ympäristöoikeus. Joensuu. 90 s.

Tuomainen Jouko. 2001. Vastuu saastuneesta ympäristöstä. Helsinki: WSOY Lakitieto. 513 s. ISBN 951-670-036-5.

Tuomi Pirjo ja Vaajasaari Kati. 2004. Monitoroidun luontaisen puhdistumisen (MLP) käyttö pilaantuneiden alueiden kunnostuksessa [verkkodokumentti]. Suomen ympäristö 681. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. Julkaistu kesäkuussa 2004 [viitattu 4.6.2007]. 60 s. ISBN 952-11-1637-4 (Painettuna: ISBN 952-11-1641-2). ISSN 1238-7312. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=21426&lan=fi.

Uudenmaan ympäristökeskus. 2006. Ympäristölupapäätös [verkkodokumentti]. No YS 567. Dnro UUS-2005-Y-585-111. Annettu 12.4.2006 [viitattu 4.6.2007]. 28 s. Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=49614&lan=FI.

Vahanne Pasi ja Rytkönen Jorma. 2005. Riskien hallinta ruoppaus- ja läjityshankkeissa [verkkodokumentti]. VTT. Sedimenttiasioiden koulutuspäivä 17.2.2005, Suomen ympäristökeskus [viitattu 30.11.2006]. 16 s. Saatavissa PDF-tiedostona:
http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=31238&lan=FI.

Veriö Toivo. 1990. Öljyvahinkojen torjunta 1, Yleinen osa ja maaöljyvahinkojen torjunta. Helsinki: Suomen palontorjuntaliitto. 233 s. ISBN 951-9219-38-2.

Vesanto Petri. 2006. Jätteenpolton parhaan käytettävissä olevan tekniikan (BAT) vertailuasiakirjan käyttö suomalaisessa toimintaympäristössä, Jätteenpolton BREF 2006 [verkkodokumentti]. Suomen ympäristö 27/2006. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. Julkaistu elokuussa 2006 [viitattu 5.6.2007]. 101 s. ISBN 952-11-2309-5 (Painettuna: ISBN 952-11-2308-7). ISSN 1796-1637 (Painettuna: ISSN 1238-7312). Saatavissa PDF-tiedostona: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=54918&lan=FI.

VNa 28.6.1993/635. Valtioneuvoston asetus aluksista aiheutuvan ympäristön pilaantumisen ehkäisemisestä [FINLEX - Valtion säädöstietopankki]. [Viitattu 16.12.2007]. Saatavissa: http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1993/19930635.

VNa 28.6.1993/636. Valtioneuvoston asetus öljyvahinkojen ja aluskemikaalivahinkojen torjunnasta [FINLEX - Valtion säädöstietopankki]. [Viitattu 16.12.2007]. Saatavissa: http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1993/19930636.

VNa 27.7.2000/705. Valtioneuvoston asetus öljyvahinkojen torjunnasta annetun asetuksen muuttamisesta [FINLEX - Valtion säädöstietopankki]. [Viitattu 16.12.2007]. Saatavissa: http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000705.

VNa 15.5.2003/362. Valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta [FINLEX - Valtion säädöstietopankki]. [Viitattu 16.12.2007]. Saatavissa: http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2003/20030362.

VNa 30.12.2004/1410. Valtioneuvoston asetus öljyvahinkojen ja aluskemikaalivahinkojen torjunnasta annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta [FINLEX - Valtion säädöstietopankki]. [Viitattu 1.8.2007]. Saatavissa: http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2004/20041410.

VNa 1.3.2007/214. Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista [FINLEX - Valtion säädöstietopankki]. [Viitattu 20.11.2007]. Saatavissa: http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2007/20070214.

VNp 4.9.1997/861. Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista [FINLEX - Valtion säädöstietopankki]. [Viitattu 5.6.2007]. Saatavissa: http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1997/19970861.

VNp 18.11.1999/1049. Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista annetun valtioneuvoston päätöksen muuttamisesta [FINLEX - Valtion säädöstietopankki]. [Viitattu 5.6.2007]. Saatavissa: http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1999/19991049.

YMa 22.11.2001/1129. Ympäristöministeriön asetus yleisempien jätteiden sekä ongelmajätteiden luettelosta [FINLEX - Valtion säädöstietopankki]. [Viitattu 5.6.2007]. Saatavissa: http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20011129.

Ympla 12.12.2002 § 243. 243§ lausunto Kaakkois-Suomen ympäristökeskukselle Kotkan Puistolanniemen öljysataman kunnostuksen työsuunnitelmasta ja laadun tarkkailusta [verkkodokumentti]. Annettu 12.12.2002 [viitattu 29.8.2007]. Saatavissa: http://www2.kotka.fi/kuntatoimisto/html/ympla/2002/12121630.0/txt243.htm.

Ympäristöministeriö. 2004. Suomenlahden öljykuljetukset kasvavat ennakoitua nopeammin, Itämeri ei kestä suurta öljyonnettomuutta [valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu]. Päivitetty 29.9.2004 [viitattu 21.11.2007]. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=98363&lan=FI.

Ympäristöministeriö. 2007a. Ehdotus valtakunnalliseksi jätesuunnitelmaksi vuoteen 2016, Valtakunnallista jätesuunnitelmaa valmistelleen työryhmän mietintö [verkkodokumentti]. Ympäristöministeriön raportteja 3/2007. Helsinki: Ympäristöministeriö. Julkaistu tammikuussa 2007 [viitattu 21.11.2007]. 83 s. ISBN 978-952-11-2561-4. ISSN

1796-170X. Saatavissa PDF-tiedostona:
http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=62105&lan=fi.

Ympäristöministeriö. 2007b. Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi [verkkodokumentti]. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2007. Helsinki: Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto. Julkaistu 1.6.2007 [viitattu 20.11.2007]. 117 s. + liitt. 93 s. ISBN 978-952-11-2726-7 (Painettuna: ISBN 978-952-11-2725-0). ISSN 1796-1653 (Painettuna: ISSN 1796-1645). Saatavissa PDF-tiedostona:
http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=68609&lan=fi. Liitteet löytyvät PDF-tiedostona: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=68608&lan=fi.

Ympäristöministeriö. 2007c. Maaperää pilaaville haitallisille aineille ohjearvot [valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu]. Julkaistu 1.3.2007 [viitattu 20.11.2007]. Saatavissa:
http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=224700&lan=fi.

Alan asiantuntijoilta saadut tiedot

Aho, Eero. 2007a. Jätehuoltomestari, Kymenlaakson Jäte Oy. Puhelinhaastattelu 5.3.2007.

Aho, Jouni. 2007b. Tuotepäällikkö, Vapo Ympäristö. Puhelinhaastattelu 13.6.2007.

Aho Olli. 2007c. Toimitusjohtaja, Savaterra Oy. Puhelinhaastattelu 1.3.2007.

Aho Olli. 2007d. Toimitusjohtaja, Savaterra Oy. Puhelinkeskustelu 2.3.2007.

Frantsi Ari. 2007a. Energiapäällikkö, Stora Enso Publication Papers, Kymenlaakso Energia. Sähköpostiviesti 2.3.2007.

Frantsi Ari. 2007b. Energiapäällikkö, Stora Enso Publication Papers, Kymenlaakso Energia. Puhelinhaastattelu 10.4.2007.

Grönholm Birger. 2007. Työmaapäällikkö, NCC Roads Oy, Anjalankoski. Puhelinkeskustelu 10.8.2007.

Hurme Olli. 2007a. Aluepäällikkö, Itä-Suomi, Salvor Oy, Lahti. Puhelinhaastattelu 26.3.2007.

Hurme Olli. 2007b. Aluepäällikkö, Itä-Suomi, Salvor Oy, Lahti. Sähköpostiviesti 2.4.2007.

Hurme Olli. 2007c. Tuotepäällikkö, Salvor Oy, Lahti. Lappeenrannan kaupungintalo. 12. Valtakunnalliset jätteen hyötykäyttöpäivät 13.–14.11.2007. Esitys pilaantuneiden maiden pesusta 13.11.2007.

Kantola Timo. 2007a. Projektipäällikkö, Ekokem-Palvelu Oy, Maaperän kunnostuspalvelut, Riihimäki. Puhelinhaastattelu 5.4.2007.

Kantola Timo. 2007b. Projektipäällikkö, Ekokem-Palvelu Oy, Maaperän kunnostuspalvelut, Riihimäki. Sähköpostiviesti 17.4.2007.

Karhunen Heikki. 2007. Tehdaspäällikkö, Wienerberger Oy Ab:n Korian tiilitehdas. Puhelinkeskustelu 27.4.2007.

Karppanen Jari. 2007a. Aluepäällikkö, Ekokem-Palvelu Oy:n ongelmajätepalvelut, Anjalankoski. Sähköpostiviesti 24.11.2007.

Karppanen Jari. 2007b. Aluepäällikkö, Ekokem-Palvelu Oy:n ongelmajätepalvelut, Anjalankoski . Sähköpostiviesti 17.12.2007.

Kilpinen Erja. 2006. Myyntipäällikkö, Nordkalk Oyj Abp, Lohja. Helsingin Messukeskus. Ympäristöalojen ammattimessut. Lyhyt keskustelu 20.10.2006.

Kukkurainen Ari. 2007a. Yksikönpäällikkö, L&T:n Lahden ongelmajätepalvelut. Puhelinhaastattelu 12.11.2007.

Kukkurainen Ari. 2007b. Yksikönpäällikkö, L&T:n Lahden ongelmajätepalvelut. Sähköpostiviesti 13.12.2007.

Laitinen Ari. 2007a. Varatoimitusjohtaja, Doranova Oy. Puhelinhaastattelu 8.8.2007.

Laitinen Ari. 2007b. Varatoimitusjohtaja, Doranova Oy. Sähköpostiviesti 27.8.2007.

Laitinen Ari. 2007c. Varatoimitusjohtaja, Doranova Oy. PowerPoint-esitys. 9 s. Saatu Ari Laitiselta postitse.

Lindfors Stefan. 2007. Tehtaanjohtaja, Finnsementti Oy:n sementtitehdas. Sähköpostiviesti 5.11.2007.

Löfgren Kai. 2007. Toimitusjohtaja, L&T Recoil Oy, Hamina. Puhelinkeskustelu 18.10.2007.

Markkanen Sami. 2007a. Energiatalousinsinööri, Kotkan Energia Oy. Puhelinhaastattelu 27.2.2007.

Markkanen Sami. 2007b. Energiatalousinsinööri, Kotkan Energia Oy. Puhelinhaastattelu 14.3.2007.

Mukkula Jari. 2007a. Tehdaspäällikkö, Maxit Oy Ab:n Kuusankosken Leca-soratehdas. Puhelinhaastattelu 23.4.2007.

Mukkula Jari. 2007b. Tehdaspäällikkö, Maxit Oy Ab:n Kuusankosken Leca-soratehdas. Puhelinkeskustelu 10.5.2007.

Naumanen Pekka. 2007a. Laitospäällikkö, Niska & Nyyssönen Oy. Sähköpostiviesti 13.8.2007.

Naumanen Pekka. 2007b. Laitospäällikkö, Niska & Nyyssönen Oy. Sähköpostiviesti 17.8.2007.

Naumanen Pekka. 2007c. Laitospäällikkö, Niska & Nyyssönen Oy. Sähköpostiviesti 11.9.2007.

Nieminen Jukka-Pekka. 2007a. Ympäristöpäällikkö, Neste Oil Oyj, Porvoon jalostamo. Puhelinhaastattelu 17.10.2007.

Nieminen Jukka-Pekka. 2007b. Ympäristöpäällikkö, Neste Oil Oyj, Porvoon jalostamo. Puhelinkeskustelu 24.10.2007.

Onikki Petri. 2007a. Projektipäällikkö, Ekokem Oy Ab, Riihimäki. Puhelinhaastattelu 10.4.2007.

Onikki Petri. 2007b. Projektipäällikkö, Ekokem Oy Ab, Riihimäki. Sähköpostiviesti 6.5.2007.

Piispanen Anne. 2007a. Toimitusjohtaja, Vamy Oy Myllykoski. Puhelinhaastattelu 27.2.2007.

Piispanen Anne. 2007b. Toimitusjohtaja, Vamy Oy Myllykoski. Sähköpostiviesti 2.3.2007.

Pirttijärvi Jouko. 2007. Tarkastaja, Suomen ympäristökeskus. Sähköpostiviesti 22.5.2007.

Rainio Antti. 2007. Voimalaitospäällikkö, Kymin Voima Oy. Puhelinhaastattelu 5.3.2007.

Reponen Pekka. 2007. Ympäristöpäällikkö, Stora Enso Publication Oy Ltd:n Anjalan tehtaat. Puhelinhaastattelu 26.2.2007.

Rissanen Kauko. 2007. Vesihuoltopäällikkö, Outokummun kaupunki. Puhelinkeskustelu 3.9.2007.

Saarenpää Jukka. 2007. Kehitysjohtaja, Lassila & Tikanoja Oyj, Tampere. Sähköpostiviesti 12.12.2007.

Tukiainen Jouni. 2007a. Toimitusjohtaja, Oy Phoenix Collector Ltd, Hamina. Puhelinhaastattelu 12.10.2007.

Tukiainen Jouni. 2007b. Toimitusjohtaja, Oy Phoenix Collector Ltd, Hamina. Puhelinkeskustelu 16.10.2007.

Uimarihuhta Heli. 2007a. Projekti-insinööri, Ekokem-Palvelu Oy, Anjalankoski. Puhelinhaastattelu 14.3.2007.

Uimarihuhta Heli. 2007b. Projekti-insinööri, Ekokem-Palvelu Oy, Anjalankoski. Sähköpostiviesti 4.4.2007.

Uimarihuhta Heli. 2007c. Projekti-insinööri, Ekokem-Palvelu Oy, Anjalankoski. Sähköpostiviesti 5.4.2007.

Uimarihuhta Heli. 2007d. Projektipäällikkö, Ekokem-Palvelu Oy, Anjalankoski. Sähköpostiviesti 10.12.2007.

Uotila Jussi. 2007a. Tekninen johtaja, Savaterra Oy. Puhelinhaastattelu 27.2.2007.

Uotila Jussi. 2007b. Tekninen johtaja, Savaterra Oy. Sähköpostiviesti 14.9.200

Öljyvahinkojätteen käsittelyn haastattelupohja

Öljyvahinkojätteen käsittely

Haastatteluaika: ____.____.2007

Yritys: _____

Osoite: _____

Haastateltavan nimi: _____

Tehtävänimike: _____

Yhteystiedot: _____

Käsiteltäväksi soveltuva öljyvahinkojäte

Käsittelymenetelmä: _____

Mitä yleensä käsitellään: _____

_____

Minkälaiselle öljyiselle jätteelle käsittely soveltuu (rasti, jos soveltuu):

Öljy & merivesi ____

Öljy & maa-aines ____

Käsiteltäväksi soveltuvat (rasti, jos soveltuu)

- kivet ____
- sora ____
- hiekka ____
- siltti, savi ja muta ____
- sedimentti ____

Paljonko jäte saa sisältää eri maa-aineksia: _____

_____

Öljy & orgaaninen aines ____

Käsiteltäväksi soveltuvat (rasti, jos soveltuu)

- kaislikot ____
- pensaat ____
- risut ja oksat ____
- ajopuut ____
- turve ____

Paljonko jäte saa sisältää orgaanista ainesta: max. ____ %

Öljy & varusteet ____

Käsiteltäväksi soveltuvat (rasti, jos soveltuu)

- kertakäyttöhaalarit ____
- muovipussit ja jätesäkit ____
- rikkinäiset ämpärit ____

suojahanskat ____
öljymatot ____

Kuolleet eläimet ____

Käsittely onnistuu heti kyllä ____ ei ____

Kannattaako eri öljyvahinkojätteitä sekoittaa: kyllä ____ ei ____

Mitä ja miksi: _____

_____

Jätteen öljypitoisuus: min. ____ % max. ____ % yleensä ____ %

Käsiteltäväksi soveltuvat (rasti, jos soveltuu)

kevyet öljylaadut (bensiini) ____
keskiraskaat öljylaadut (kevyt polttoöljy) ____
raskaat öljylaadut (raskas polttoöljy) ____
raakaöljy ____

Tarkemmin tietoa öljylaatujen rajoituksista: _____

_____

Jätteen kosteuspitoisuus: min. ____ % max. ____ % yleensä ____ %

Käsittelyyn soveltuvan jätteen pH: _____

Muita käsittelyä rajoittavia jätteen ominaisuuksia: _____

_____

Kokemuksia öljyisestä jätteestä

Minkälaista öljyistä jätettä on käsitelty: _____

_____

Suurin käsitelty öljypitoisuus (huom. öljylaatu): _____

_____

Kapasiteetti ja käsittelyaika: _____

Öljypitoisuus, joka käsittelyllä saavutettiin: _____

Lopputuotteiden käsittely ja loppusijoitus: _____

_____

Öljyisen jätteen aiheuttamat ongelmat: _____

_____

Öljyvahinkojätteen välivarastointi

Voidaanko käsittelyalueella välivarastoida öljyvahinkojätettä: kyllä ____ ei ____

Paljonko alueella arvioidaan voitavan välivarastoida öljyvahinkojätettä

ympäristöluvan perusteella: _____

muuten: _____

Onko lupaan tulossa muutoksia: kyllä ____ ei ____

Minkälaisia muutoksia: _____

Välivarastoitavan jätteen rajoituksia: _____

_____

Missä välivarastointi tapahtuu: _____

_____

Mitä tapahtuu jätteestä valuvalle vedelle: _____

_____

Voidaanko välivarastoinnin aikana parantaa jätteen soveltuvuutta käsittelyyn:

kyllä ____ ei ____

Miten: _____

Tutkiminen ja esikäsittely

Tuleeko jätettä tutkia ennen käsittelyä: kyllä ____ ei ____

Mitä tutkimuksella selvitetään: _____

_____

Missä tutkimus tapahtuu: _____

_____

Miten kauan tutkimus kestää: _____

Miten jätettä tulee esikäsitellä (rasti, jos suoritetaan):

seulonta ____

Minkä kokoiset palat halutaan pois: _____

murskaus ____

magneettierottelu ____

sekoitus ____

muu käsittely ____

mikä muu käsittely: _____

Mitä jätteeseen lisätään (rasti, jos lisätään):

kalkkia ____

turvetta ____

ravinteita ____

kemikaaleja ____

sementtiä ____

bitumia ____

tuhkaa ____

lisäaineita ____

vettä ____

muuta ____

Mitä muuta lisätään: _____

Käsittely

Onko öljyvahinkojätteen käsittelyyn ympäristölupa: kyllä ____ ei ____

Onko lupaan tulossa muutoksia: kyllä ____ ei ____

Minkälaisia muutoksia ja milloin: _____

Pitääkö prosessiin tehdä muutoksia ennen öljyvahinkojätteen käsittelyä:

kyllä ____ ei ____

Mitä muutoksia ja miksi: _____

Kauan muutosten tekeminen kestää: _____

Missä käsittely tapahtuu: _____

Arvio käsittelykapasiteetista: _____ t/d _____ t/a

Käsittelyaika ja öljypitoisuuden vaikutus siihen: _____

Miten käsittelyä voidaan tehostaa: _____

Miten usein öljypitoisuutta mitataan käsittelyn aikana: _____

Onnistuuko käsittely ympäri vuoden: kyllä ____ ei ____

Miksi ei onnistu: _____

Öljypitoisuus, johon käsittelyllä päästään: ____ %

Millä öljypitoisuudella jätettä jatkokäsitellään: ____ %

Miten jätettä voidaan jatkokäsitellä: _____

Mitä tapahtuu lopputuotteelle/lopputuotteille: _____

Miten jätteen käsittely tapahtuu: _____

Öljyvahinkojätteen aiheuttamat ongelmat: _____

Onko prosessiin tulossa muutoksia lähiaikoina: kyllä ____ ei ____

Minkälaisia muutoksia ja milloin: _____

Muutosten vaikutus öljyvahinkojätteen käsittelyyn: _____

Siirrettävä laitteisto

Laitteiston suositeltava sijoituspaikka: _____

Paljonko jätettä tulee olla kerättynä ennen kuin laitteistoa aletaan siirtää: _____ t

Kauan kestää laitteiston siirtäminen ja valmiiksi laittaminen: _____

Laitteiston vaatima tilantarve: _____

Mitä laitteistoa varten tulee järjestää käsittelypaikalle:

- vettä ☐
- sähköä ☐
- polttoainetta ☐
- muuta ☐

Mitä muuta: _____

Kenen tehtävänä on hoitaa vaadittavat järjestelyt: _____

Päästöt

Mitä päästöjä aiheutuu (rasti aiheutuvat päästöt):

- ilma ☐

  Mitä ilmapäästöille tehdään: _____

- vesi ☐

  Mitä vesipäästöille tehdään: _____

- seulaylite ☐

  Mitä seulaylitteelle tehdään: _____

- muu ☐

  Mitä muita päästöjä aiheutuu ja mitä niille tehdään: _____

Aiheuttavatko päästöt ongelmia käsiteltäessä öljyistä jätettä: kyllä ☐ ei ☐

Mikä aiheuttaa ongelmia: _____

Kaatopaikka

Onko alueella kaatopaikka: kyllä ☐ ei ☐

Mikä kaatopaikka:

- ongelmajätteen ☐
- tavanomaisen jätteen ☐
- pysyvän jätteen ☐
- teollisuuden ☐

Paljonko ympäristöluvan perusteella kaatopaikalle voidaan sijoittaa

lievästi pilaantuneita maita _____ t/a

voimakkaasti pilaantuneita maita _____ t/a

ongelmajätteitä _____ t/a

Kustannukset

Kustannukset: _____ €/t

Kustannuksiin vaikuttaa: _____

_____

_____

Kiitos!

Öljyisen meriveden käsittelyn haastattelupohja

Öljyisen meriveden käsittely

Haastatteluaika: ____.____.2007

Yritys: _____

Osoite: _____

Haastateltavan nimi: _____

Tehtävänimike: _____

Yhteystiedot: _____

Käsiteltäväksi soveltuva öljyinen merivesi

Käsittelymenetelmä/ -menetelmät: _____

Mitä yleensä käsitellään: _____

_____

Meriveden öljypitoisuus voi olla: min. ____ % max. ____ %

yleensä ____ - ____ %

Käsiteltäväksi soveltuvat (rasti, jos soveltuu)

- kevyet öljylaadut (bensiini) ____
- keskiraskaat öljylaadut (kevyt polttoöljy) ____
- raskaat öljylaadut (raskas polttoöljy) ____
- raakaöljy ____

Tarkemmin tietoa öljylaatujen rajoituksista: _____

_____

Mitä voi olla öljyisen meriveden seassa (rasti, jos voi olla):

- Maa-ainesta ____ (esim. hiekkaa, silttiä, savea & sedimenttiä)
- Orgaanista ainesta ____ (esim. rantakasvillisuutta & turvetta)
- Varusteita ____ (esim. kertakäyttöhaalareita, jätesäkkejä & öljymattoja)
- Kuolleita eläimiä ____ (esim. lintuja)

Paljonko muita aineksia voi tulla öljyisen meriveden mukana: _____

_____

Mitä näille muille aineksille tehdään: _____

_____

Muita käsittelyä rajoittavia jätteen ominaisuuksia: _____

_____

Kokemuksia öljyisen veden käsittelystä

Onko kokemusta rannalta kerätyn öljyisen meriveden käsittelystä tai tms.: kyllä ___ ei ___

Minkälaisesta öljyisestä vedestä oli kyse: _____

Jätemäärä ja kapasiteetti: _____

Öljyisen veden aiheuttamat ongelmat: _____

Välivarastointi

Voidaanko käsittelyalueella välivarastoida öljyistä merivettä: kyllä ___ ei ___

Paljonko alueella arvioidaan voitavan välivarastoida öljyistä merivettä

ympäristöluvan perusteella: _____

muuten: _____

Missä välivarastointi tapahtuu: _____

Tutkiminen ja esikäsittely

Tuleeko öljyistä merivettä tutkia ennen käsittelyä: kyllä ___ ei ___

Miten tutkimus tapahtuu (laboratoriossa vai silmämääräisesti): _____

Mitä tutkimuksella selvitetään: _____

Miten jätettä tulee esikäsitellä: _____

Käsittely

Onko öljyisen meriveden käsittelyyn ympäristölupa: kyllä ___ ei ___

Pitääkö prosessiin tehdä muutoksia ennen jätteen käsittelyä: kyllä ___ ei ___

Mitä muutoksia ja miksi: _____

Kauan muutosten tekeminen kestää: _____

Arvio käsittelykapasiteetista: _____ t/d _____ t/a

Miten käsittelyä voidaan tehostaa: _____

Onnistuuko käsittely ympäri vuoden: kyllä ___ ei ___

Miksi ei onnistu: _____

Miten öljyisen meriveden käsittely tapahtuu: _____

Mitä tapahtuu lopputuotteille: _____

_____

Öljyisen meriveden aiheuttamat ongelmat: _____

_____

Onko prosessiin tulossa muutoksia lähiaikoina: kyllä ___ ei ___

Minkälaisia muutoksia ja milloin: _____

_____

Käsittelykustannukset

Käsittelykustannukset: _____ €/t

Kustannuksiin vaikuttaa: _____

_____

Kiitos!

Liite III

Erilaisia öljyyntyneitä rantamateriaaleja

1. Hiekkaranta
2. Kallioranta
3. Soraranta (Pirttijärvi 2007).

Liite IV

Öljyvahinkojätteen käsittelyyn teknisesti soveltuvien käsittelypaikkojen yhteystiedot

Yritys	**Puhelinnumero**
Doranova Oy	03 3143 1111
Ekokem Oy Ab	010 7551 000
Ekokem-Palvelu Oy (ongelmajätepalvelut, Anjalankoski)	010 7551 850
Kotkan Energia Oy	05 227 7270 (neuvonta)
Kymenlaakson Jäte Oy	05 744 3400
Kymin Voima Oy:n Kuusankosken voimalaitos	020 415 121
Lassila & Tikanoja Oyj	010 636 111
Lassila & Tikanoja Oyj (Lahti)	010 636 2000 (päivystys), 010 636 5575 (laitoksen keskus)
Maxit Oy Ab	010 44 22 00
Neste Oil Oyj	010 45 811
Niska & Nyyssönen Oy (Espoo)	09 849 171
Oy Phoenix Collector Ltd (Hamina)	040 744 3194
Savaterra Oy	016 211 4600
Stora Enso Publication Papers Oy Ltd:n Anjalan tehtaat (Anjalankoski)	020 46 117
Vattenfall Oy (Vamy Oy)	020 58 611