

VIHKO 13

ÖLJYVAHINKOJÄTTEEN LASTINKÄSITTELYTOIMINNOT





Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment



Kymenlaakson
pelastuslaitos



Itä-Uudenmaan
pelastuslaitos



Helsingin kaupungin
pelastuslaitos



Länsi-Uudenmaan
pelastuslaitos



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu

XAMK KEHITTÄÄ 133

KAAKKOIS-SUOMEN AMMATTIKORKEAKOULU

KOTKA 2021

© Tekijät ja Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

Graafinen suunnittelu ja taitto: Entra Marketing Oy

Paino: Grano Oy

Kannen kuva: J. Halonen

ISBN: (nid.) 978-952-344-298-6

ISBN: (PDF) 978-952-344-299-3

ISSN: 2489-2467 (nid.)

ISSN: 2489-3102 (PDF)

ÖLJYVAHINKOJÄTTEEN LASTINKÄSITTELYTOIMINNOT

Pidempään meressä tai rannalla olleesta öljystä ovat todennäköisesti jo haihtuneet kevyemmät ainesosat, jolloin sen vaaraominaisuudet ovat heikentyneet. Ensimmäisten torjuntapäivien aikana käsiteltävä vahinkojäte voi kuitenkin olla miltei lähtöaineen kaltaista. Tästä syystä vahinkojätteen lastinkäsittelyssä noudatetaan vaarallisen aineen käsittelyssä vaadittavia turvallisuusohjeita. Pelastustoiminnan johtajan päätöksellä varotoimenpiteitä voidaan keventää. Vahinkojätteen lastaus- ja purkamisoperaatioiden kokonaishallinta edellyttää alan asiantuntemusta sekä meri- ja maakuljetusten yhteensovittamista. Jätteen siirto- ja käsittelykertoja pyritään minimoimaan, koska öljyvahinkojätteen kuormaamisesta ja kuljettamisesta aiheutuu aina ylimääräisiä riskejä ja kustannuksia. Toissijaisten vahinkojen välttämiseksi tulee varmistua lastinsiirtoihin käytettävien välineiden ja välivarastointisäiliöiden materiaaliyhteensopivuudesta käsiteltävän aineen kanssa. Erityisesti biopohjaiset polttoaineet ja -nesteet asettavat omat vaatimuksensa materiaalikestävyydelle. Öljy-vesiseosten erottelu vahinkopaikalla vähentää huomattavasti välivarastointikapasiteetin tarvetta ja kuljetukseen kuluva-aikaa.

Suomenlahden kaupallisilla satamilla on sekä rakenteellisesti että liikenneyhteyksien osalta hyvät mahdollisuudet ottaa vastaan sekä nestemäisiä että kiinteämmässä olomuodossa olevia öljyjätteitä. Nestesatamien käyttö on öljyvahinkotapauksissa suositeltavinta, sillä niissä on valmiina säiliökapasiteettia sekä suojausrakenteet laitureilla ja purkamispaikoilla.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	6
1 VAHINKOJÄTE LASTINKÄSITTELYN NÄKÖKULMASTA	8
1.1. Painavaa ja tahrivaa.....	8
1.2. Vaarallista ainetta.....	8
2 LASTINKÄSITTELYYN TARVITTAVAT HENKILÖSTÖRESURSSIT	10
2.1. Vaadittava osaaminen.....	10
2.2. Työnkuvat	10
3 LASTINKÄSITTELYPAIKAT.....	11
3.1. Lastinkäsittelykohteet merkitty logistisiksi pisteiksi.....	11
3.2. Logististen pisteiden käyttöprioriteetti lastinkäsittelykohteina	12
4 LASTINKÄSITTELYKALUSTO JA KALUSTON SIIRTO KOHTEISIIN	13
5 KOHTEEN SISÄISET KULJETUKSET JA LASTINKÄSITTELY MANTEREELLA.....	15
6 LASTINKÄSITTELYSUUNNITELMA MERIKULJETUKSISSA	16
6.1. Yhteensopivuus eri kuljetusmuotojen välillä	16
6.2. Lastaustavan valinta merikuljetuksissa.....	16
6.3. Purkutavan valinta	18
7 KAUPALLISTEN SATAMIEN KÄYTTÖ	21
7.1. Satamarakenteet.....	21
7.2. Nestesatamat	22
7.3. Kuivalastisatamat.....	22
7.4. Toiminnalliset edellytykset satamissa	23
7.5. Satamien käytön kustannukset.....	23
8 LOPPUKÄSITTELYPAIKAN VAIKUTUS LASTIYKSIKKÖÖN JA KULJETUSMUOTOON	25
9 KULJETUSYKSIKÖT	26
9.1. Kiinteä jäte	26
9.2. Nestemäinen jäte.....	26
10 KULJETUSYKSIKÖIDEN KÄSITTELY JA KIINNITYS	28
10.1. Kuormien tuenta ja kiinnitys.....	29
10.2. Nostoapuvälineet ja niiden käyttö.....	29
10.3. Nostoissa ja konetoissa käytettävät käsimerkit	30

11 ÖLJY-VESISEOKSEN EROTTelu	31
12 NESTEMÄISEN VAHINKOJÄTTEEN VAARAOMINAISUUDET LASTINSIIRROISSA	33
12.1. Räjähdyriskin hallinta vahinkojätteen keräyksessä ja kuljetuksessa	33
12.2. Mitä säiliöalusoperoinnista voidaan oppia? Öljyntorjunta-alusten ja säiliöalusten erot ja yhtäläisyydet	34
12.3. Staattisen sähköän aiheuttaman riskin minimointi	35
12.4. Turvalliset toimenpiteet öljyjätteen lastioperoinnissa.....	36
12.5. Lisäkoulutustarve öljyntorjunta-alusten miehistölle	38
13 BIOPOHJAISTEN POLTTOAINEIDEN JA POLTTONESTEIDEN LASTINKÄSITTELY.....	39
13.1 Biodieselin välivarastointi	39
13.2 Bioetanolin välivarastointi	40
13.3 Pyrolyysiöljyn välivarastointi	40
LISÄTIETOA	41
TOK 13 Öljyvahinkojätteen lastinkäsittely	42

TIIVISTELMÄ

- Vahinkoöljy tuoreena ja öljy-vesiseoksena edellyttää käsittelyä vaarallisena aineena.
- Lastinkäsittelyyn ja lastausalueiksi soveltuvat kohteet on esitetty operatiivisissa kartoissa logistisina pisteinä, joita ovat kuljetus-, välivarastointi- ja loppukäsittelypisteet. Kuljetuspiste on paikka, minne yhdeltä tai useammalta keräystyömaalta tuodaan jätettä toimitettavaksi jatkokuljetukseen. Keräystyömaalle perustettavien keräyspisteiden sijainti määräytyy puhdistustyön painopisteen mukaan, minkä vuoksi niitä ei ole merkitty operatiivisiin karttoihin. Välivarastointipisteillä tarkoitetaan alueita, jotka soveltuvat öljyisen jätteen pidempiaikaiseen varastointiin edellyttäen, että tarvittavat suojaustoimet on tehty. Välivarastointipistettä voidaan hyödyntää myös kuljetuspisteinä.
- Pääosa Suomenlahden rannikon rantaviivasta on luonnontilaista. Tämä merkitsee, että suurin osa rannan kuljetuspisteistä sijaitsee huonojen tieyhteyksien päässä. Niiden pidempikestoinen käyttöönotto voi siis edellyttää maarakennustöitä, kuten tiestön vahvistamista ja leventämistä, ohitus- ja kohtaamispaikkojen rakentamista sekä pisteen maa-alueen tasoittamista ja sen kantavuuden varmistamista.
- Pakattaessa jätettä kuljetusyksiköihin on tärkeää huomioida, että yksikköä tulee pystyä käsittelemään kaikissa kuljetusketjun vaiheissa. Huomiota on kiinnitettävä maksimipainoihin ja käsittelylaitteiden nostokapasiteetteihin koko ketjun matkalta. Erityistä huomiota tulee kiinnittää lastiyskoiden kuormaukseen ja tuentaan. Etenkin merikuljetuksissa tulee välttää vajaita lastiyskiköitä, jos se on mahdollista yksikköpainojen ja kantavuuden puolesta, sillä vajaatäyttöiset, nestemäistä tai liejumaista ainesta sisältävät lastiyskiköt heikentävät aluksen vakavuutta.
- Kuljetusvälineiden ja -yksiköiden tiiveydestä sekä lastausalueen suojaamisesta tulee varmistua.
- Lastausmenetelmät voidaan jakaa lo-lo- (nos-taen, lift on – lift off) ja ro-ro- (pyörillä, roll on – roll off) -tyyppiseen sekä manuaaliseen lastinkäsittelyyn. Lastausmenetelmän valinta perustuu kohteessa olevan laiturirakenteen ominaisuuksiin, kuten laiturin ja maapohjan pistekuorman kestävyyyteen sekä laiturin leveyteen ja korkeuteen. Kohteen laiturin ominaisuudet selviävät ympäristövahinkojen torjunnan tilannekuvajärjestelmästä ja kohdekortista.
- Lastinkäsittelylaitteiden ja työkonoiden kuljettamiseen saariin käytetään pelastusviranomaisten kalustoa ja ostopalveluja. Työkonoiden kuljetuksiin soveltuvat keula- tai perärampilla varustetut alukset sekä lautta- ja proomukuljetukset.
- Yrityksiltä hankittavan kaluston tulee olla vakuutettu myös merikuljetusten aikana tapahtuvan vahingon varalle.
- Torjunta-alusten miehistölle ei ole voinut muodostua rutiinia vahinkoöljyn kuljetuksista ja käsittelystä, ja harjoittelumahdollisuuksiakin on hyvin rajoitetusti. Aluksilla, joissa on kiinteät keräyssäiliöt, ajetaan harvoin tankit täynnä. Näin myös muutokset totuttuun sekä täydessä lastissa olevan aluksen käsiteltävyyteen ja muun kuorman, kuten kansilastin, kantokykyyn saattavat olla yllättävän suuria.
- Öljyjätettä voidaan öljytyypistä riippuen käsitellä ja kuljettaa suhteellisen turvallisesti muutama päivän kuluttua öljyvuodosta. Ensimmäisten päivien aikana öljyjäte voi kuitenkin olla helposti syttyvää ja vaatia toimenpiteitä riskin pienentämiseksi. Tämä on huomioitava erityisesti alkuvaiheen torjunnassa.
- Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että vaatii 2–6-kertaisesti aikaa (h) verrattuna öljylautan paksuuteen (mm), että leimahduspiste nousee turvalliselle tasolle (> 60 °C).
- Öljy-vesiseos kerää sähkövarausta puhdasta öljyä voimakkaammin.

- Pumpattaessa nesteitä, joissa on sekoittumattomia komponentteja, kuten kiintoainetta tai pisaroitunutta nestettä, virtausnopeus ei saa ylittää 1:tä m/s.
- Useimmiten öljyjätteen vaaraominaisuuksia voidaan muuttaa ainoastaan odottamalla. Lastinkäsittelyn turvallisuus riippuu miehistön kokemuksesta ja koulutuksesta.
- Erityisesti biopolttoaineiden ja -nesteiden käsittelyssä tulee varmistua materiaaliyhteensopivuudesta torjunta-, keräys- ja välivarastointivälineiden materiaaleihin.
- Öljyisen veden erottelu vahinkopaikalla edistää torjunnan tehokkuutta, kun säiliöiden vaihtamiseen ja kuljettamiseen kuluva aikaa saadaan vähennettyä. Erottelun mahdollisuuksista ja laskettavan veden öljypitoisuusrajoista tulee sopia ympäristöviranomaisten kanssa.

Tämän manuaalivihkon teksti perustuu SÖKÖ-hankkeissa tuotettuun tietoon. Kaupallisia satamia koskeva tekstiosuus perustuu R. Kajatkarin ja J. Halosen (2020) selvitykseen *Kaupallisten satamien valmiudet vahinkojätteen vastaanottoon öljyvahingossa Suomenlahdella*, ja hinattavia kuljetusyksiköitä on käsitelty S. Noreman (2021) selvityksessä *Keräysteho ja välivarastointikapasiteetti*, jotka molemmat löytyvät kokonaisuudessaan SÖKÖSuomenlahti-hankkeen taustaselvityksistä. Lisäksi lähteinä on käytetty muun muassa artikkeleita *Managing risks of explosion during oil recovery, storage and transfer operations* (Romberg ym. 2005) ja *Flashpoint as an operational and safety factor in oil spill recovery* (Van der Veen ym. 2004).

Valtioneuvoston asetuksessa työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta (12.6.2008/403) säädetään nostolaitteiden ja liikkuvien koneiden käytöstä ja nostotöiden suunnittelusta.

Valtioneuvoston asetusta alusten lastauksen ja purkamisen työturvallisuudesta (633/2004, muutoksineen 405/2008 ja 1050/2011) sovelletaan alusten lastaukseen ja purkamiseen sekä tavaran käsittelyyn ja siihen välittömästi liittyvään työhön satamassa. Sen ohjeita suurimmasta sallitusta nostokuormasta, merkinantajasta ja vaarallisen aineen käsittelystä voidaan kuitenkin hyödyntää myös torjuntaoperaation lastinkäsittelyssä.

Lisäksi on huomioitava, mitä säädetään valtioneuvoston asetuksessa vaarallisten aineiden kuljetuksesta ja tilapäisestä säilytyksestä satama-alueella (21.4.2005/251).

VAHINKOJÄTE LASTINKÄSITTELYN NÄKÖKULMASTA

1.1. PAINAVAA JA TAHRIVAA

Vahinkojätettä on sekä kiinteää että nestemäistä. Vahinkojäte katsotaan kiinteäksi, mikäli lastausketkellä ei ole havaittavissa nestepintaa (IMDG-koodi¹).

Jätteen massa vaihtelee paljon. Öljyntyneen maa-aineksen tiheys saattaa olla 1–3 tonnia/kuutio ja öljy-vesiseosten noin 1 tonnia/kuutio. Vahinkojätteelle ovat ominaisia myös suuret, lämpötilasta riippuvat viskositeetin muutokset. Suurin osa vahinkoriskiä aiheuttavista öljyistä on juoksevia. Öljyn ominaisuudet alkavat kuitenkin muuntua öljyn vuodettua veteen ja ajautuessa rannalle. Lastausvaiheessa vahinkojäte saattaa olla mitä tahansa nestemäisen öljyn ja maa-ainekseen sitoutuneen töhnän väliltä. Nestemäisen tai lietemäisen öljyn lastinkäsittely vaikeutuu etenkin kylmissä oloissa. Öljy saattaa jäähmettyä keräyssäiliöihin, jolloin tyhjentäminen edellyttää lastin lämmittämistä. Talvella ongelmia aiheuttaa yleensä myös öljy-vesiseoksen pumppaamisessa mukaan tulevan veden jäätyminen letkuihin. Haastavia käsiteltäviä ovat myös uudet biopohjaiset polttoaineet ja -nesteet, joista osa on erittäin happamia ja osa kiinteytyviä tai geeliytyviä.

Voimakkaasti öljyntyneiden vahinkojätteiden lastinkäsittelyssä on huomioitava lastin tahraavuus ja valuvuus. Kuormaus- ja purkutilanteet edellyttävät maaperän suojausta. Öljyisten jätteiden kuljetus edellyttää tarkkuutta myös vaihtolajien tiiviiden osalta, koska lavalle kasatun jätteen öljypitoisuus voi olla niin suuri, että öljy valuu maa-aineksen läpi. Vahinkojätettä käsitellään tarkemmin manuaalin vihkossa 8 ja suojaustoimenpiteitä vihkossa 10.

1.2. VAARALLISTA AINETTA

Raakaöljy koostuu useista hiilivety-yhdisteistä, jotka vaihtelevat molekyylipainoltaan keveistä, haihtuvista yhdisteistä suuriin, molekyylipainoltaan haihtumattomiin yhdisteisiin. Raakaöljyn kevyet ainesosat haihtuvat suhteellisen nopeasti: ilman lämpötilan ollessa enemmän kuin 0 °C kevyemmät raakaöljyn ainesosat, kuten bensiini, haihtuvat kokonaan jo muutamassa päivässä. Raakaöljystä haihtuva bensiini on syttyvä kaikissa olosuhteissa ja muodostaa vaaran, joka tulee huomioida kaikissa toiminnoissa vahinkoalueella.

Alkuvaiheen torjunnan aikana myös muu kerätty ”tuore” öljyjäte on helposti syttyvää. Muutaman vuorokauden jälkeen jätteen vaaraominaisuudet heikkenevät haihtumisen myötä. Rannanpuhdistusvaiheessa kerätty, maa-ainekseen sitoutunut vahinkojäte ei todennäköisimmin enää täytä lähtöaineen vaaraluokan 3 kriteerejä. Nestemäisenä kerätty jäte taas saattaa kriteerit täyttää, sillä öljy-vesiseoksilla on taipumus varata staattista sähköä puhdasta öljytuotetta voimakkaammin. Lisäksi öljy on aina kosketus- tai hengitysaltistuksen kautta syöpävaarallista ihmisille sekä vaarallista ympäristölle. Uusilla biopohjaisilla polttoaineilla ja -nesteillä on lisäksi ominaisuuksia, jotka tulee huomioida kuljetuksessa ja varastoinnissa. Näitä ovat esimerkiksi pyrolyysiöljyn happamuus ja korkeaseosetanolin E85 biohajoamistuotteena syntyvä metaani (katso luku 13).

Luokittelu on aina tapauskohtaista, sillä öljyjäte ei ole tasalaatuista fysikaalisilta tai kemiallisilta ominaisuuksiltaan, jotka myös muuttuvat ajan myötä. Luokittelu siis muuttuu torjunnan edetessä. **Perussääntö on, että vahinkojätettä käsitel-**

1 IMDG-koodi, International Maritime Dangerous Goods Code eli vaarallisten aineiden merikuljetussäännöstö.

lään kuten vaarallista ainetta, kunnes pelastustoiminnan johtaja muuta päättää. Alkuvaiheen torjuntatoimien päätyttyä ja öljyvahinkojätteen saatua jätelain mukaisen jätestatuksen vahinkojätteeseen sovelletaan vaarallisen jätteen kuljetusvaatimuksia sen öljypitoisuudesta riippuen. Lisäksi merikuljetuksissa nestemäisen irtolastin kuljetuksessa sovelletaan IBC-koodia (International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk, IBC Code), kiinteän irtolastin kuljetuksessa IMSBC-koodia (International Maritime Solid Bulk Car-

goes, IMSBC Code) tai pakattujen vaarallisten lastien merikuljetusta koskevaa IMDG-säännöstöä (International Maritime Dangerous Goods Code), katso lisätietoa vihkosta 14. Maantiekuljetuksiin sovelletaan vastaavasti VAK-säädöksiä, lisätietoa vihkossa 15.

Öljyjätteen vaaraominaisuuksia on käsitelty myös manuaalin vihkoissa 5 ja 8 sekä tämän vihkon luvuissa 12 ja 13.

2 LASTINKÄSITTELYYN TARVITTAVAT HENKILÖSTÖRESURSSIT

2.1. VAADITTAVA OSAAMINEN

Vaarallisten aineiden käsittelyyn ja lastaukseen osallistuvilla henkilöillä on oltava kirjallinen todistus tehtävän mukaisesta perehdytyksestä tai näyttökokeella todennetusta osaamisesta. Koulutuksen järjestämisestä vastaa työnantaja. Ohjeelliset koulutusaiheet tehtäviin löytyvät IMDG-koodista.

Alusten ja maapuolen kuljetushenkilöstön tulee tuntea mahdolliset vaaratekijät, ja heille tulee tarjota mahdollisuus osallistua koulutukseen. Lisäksi hankittaessa jätteen merikuljetukset ostopalveluna rahdinkuljettajalle on viimeistään kuljetussopimuksen solmimisen yhteydessä toimitettava kirjalliset ohjeet öljyvahinkojätteen käsittelystä ja siihen liittyvistä riskeistä.

2.2. TYÖNKUVAT

Vahinkojätteen lastaus- ja purkamistoimintojen vastuu jaetaan joko operaation logistiikasta vas-

taavalle päälliköille tai erilliselle lastinkäsittelyoperaatioiden vastuuhenkilölle, joka toimii logistiikkapäällikön alaisuudessa. Tehtävään voidaan käyttää myös ulkopuolista asiantuntijaa, esimerkiksi sataman työnjohtajaa tai vastaavaa. Tehtäväkokonaisuuteen voidaan myös pyytää virka-apua liikennepoolin kautta, samoin kuin vahinkojättekuljetusten tai välivarastoinnin suunnitteluun.

Lastinkäsittelyasiantuntijan tehtäviin kuuluu lastinkäsittelykohteiden valinta. Samalla hän valitsee kohteeseen sopivan lastaus- tai purkamismenetelmän sekä hankkii kohteeseen soveltuvan kaluston ja riittävän määrän ammattitaitoista henkilöstöä tehtävän toteuttamiseen. Toimenkuvaan kuuluu myös kenttähenkilöiden perehdyttäminen lastinkäsittelyoperaatioon työturvallisuusasiat huomioiden. Sekä vesi- että maarakennuskalusto kannattaa hankkia ”kone ja kuljettaja” -periaatteella, jolloin koneiden käyttökoulutusta ei erikseen tarvita.



KUVA 1

Pelastuslaitoksilla on myös omaa lastinkäsittelyyn soveltuvaa kalustoa.

HALONEN 2020.

Pelastustoiminnan johtajalla on öljyvahingon torjumiseksi oikeus ottaa tilapäisesti käyttöön torjuntaan sopivia laitteita, tarpeellisia kuljetusvälineitä, työkoneita sekä lastaukseen, purkamiseen tai väliaikaiseen varastointiin tarvittavia tiloja ja paikkoja. Lisäksi pelastustoimintaa johtava viranomaisella voi nousta maihin ja liikkua toisen alueella, jos se öljyvahingon torjumiseksi ja vahinkojen seurausten rajoittamiseksi on välttämätöntä. (Pelastuslaki 29.4.2011/379, 36. a §.) Nämä toimivaltuudet koskevat myös jälkitorjuntaviranomaisesta (Pelastuslaki 111. a §). Joskus öljyvahinko on niin suuri, ettei pelastustoimintaa johtavan viranomaisen käytössä oleva henkilöstö tai kalusto riitä vahingon tehokkaaseen torjumiseen tai ehkäisyyn. Tällöin viranomaisella on oikeus määrätä sataman pitäjän, laitoksen haltijan, öljyn varastoijan tai muun, jolla on torjuntakalustoa tai sen käyttöön perehtynyttä henkilöstöä, asettamaan nämä pelastustoimintaa johtavan viranomaisen käyttöön, jollei tästä aiheudu toiminnan harjoittajalle kohtuutonta haittaa. (Pelastuslaki 36. a §.) Tavoitteena on, että öljyvahinkojätteen kuljetuksista sovitaan vahinkoalueen maan- ja tienomistajien sekä alueen infrastruktuurin haltijan kanssa.

Vahinkojätteen logistiikkaa varten saarista ja rantaviivalta on kartoitettu kohteet, joihin lastinkäsittely kannattaa keskittää. Näitä nimitetään logistisiksi pisteiksi. Pisteiden satama-alueet ja laiturerakenteet on dokumentoitu, ja tiedot on koottu kohdekorteiksi. Korteista ilmenevät muun muassa logistisessa pisteessä olevan laiturin, rampin, luisan, parkkipaikan, väylän ja tiestön olemassaolo ja tyyppi. Kohdekortissa mainitaan myös muita alueen ominaisuustietoja, kuten sähkönsaantimahdollisuus. Kohdekorteista vahinkojätteen logistiikkaa suunnittelevalle henkilölle saa paikan päällä käymättä yleiskuvan siitä, kuinka paljon alueella on tilaa ja millaisella lastinkäsittely- ja kuljetuskalustolla siellä voidaan operoida. Kohdekortit on tarkoitettu etukäteissuunnittelussa hyödynnettäviksi. Lastinkäsittelytoimintojen aloittaminen edellyttää kuitenkin omakohtaista tutustumista

kohteeseen. Kohdekortit löytyvät operatiivisen kartaston aineistoista pdf-tiedostoina, pelastuslaitoksen johtokeskuksista sekä ympäristövahinkojen torjunnan tilannekuvajärjestelmästä.

Rannikolla valmiiksi tiedusteltuja kohteita on rantaviivaan nähden suhteellisen tiheästi, mutta erityisesti harvaan asutuilla alueilla (mitä rannikkoalue pääsääntöisesti on) näiden pisteiden käyttöönotto saattaa vaatia ainakin pienimuotoisia maarakennustöitä. Vahingon sijainti ja öljyyntyneen alueen painopiste saattaa muodostua myös alueelle, jossa ennalta kartoitettujen pisteiden määrä on vähäinen, jolloin pisteitä on perustettava lisää. Myös käytettävissä oleva kalusto ja tapahtumahetken vuodenaika vaikuttavat ennalta nimettyjen logististen pisteiden käytettävyyteen.

3.1. LASTINKÄSITTELYKOHTEET MERKITTÄVÄSTI LOGISTISIKSI PISTEIKSI

Logistisia pisteitä on kolmea päätyyppiä: kuljetuspisteitä (K), välivarastointipisteitä (V) ja loppukäsittelypisteitä (L).

Kuljetuspisteiden ominaisuudet vaihtelevat merkittävästi, joten kyseisen vahinkoalueen pisteiden ominaisuudet tulee huomioida logistiikkaa suunniteltaessa. Ominaisuustietoja löytyy paikallistuntemuksen tueksi ympäristövahinkojen torjunnan tilannekuvajärjestelmästä ja operatiivisissa kartoissa olevista kohdekorteista. Kohdekortit on laadittu jokaisesta, noin 1 400 logistisesta pisteestä.

Pääosa Suomenlahden rannikon rantaviivasta on luonnontilaista. Tämä merkitsee, että suurin osa kuljetuspisteistä sijaitsee paikoissa, joihin johtavat ainoastaan mökkitiet tai niihin verrattavat, pienet hiekkatiet. Rantakeräyksessä syntyvä jätemäärä voi muodostua erittäin suureksi, jolloin myös kuljetuksiin tarvittavan raskaan kaluston määrä nousee merkittäväksi (ks. viikko 15). Ennen kuljetusten käynnistämistä on varmistettava tietön kantavuus sekä suunniteltava ohituspaikat ja liikennejärjestelyt ruuhkautumisen estämiseksi.

4 LASTINKÄSITTELYKALUSTO JA KALUSTON SIIRTO KOHTEISIIN

Lastinkäsittelykalusto sekä lastaus- ja purkamistyö hankitaan pääosin ostopalveluina. Tehtävään soveltuvia yrityksiä voi tiedustella muun muassa Huoltovarmuuskeskuksen liikenne- ja rakennuspoolien kautta.

Soveltuvaa lastinkäsittelykalustoa ovat muun muassa

- ajoneuvonosturit (NAH)
- pyöräkuormaajat (KUP)
- pyörätraktorit (TR)
- kaivurikuormaajat (KKT)
- kurottajakuormaajat (KUPk)
- erityyppiset työveneet, alukset, lautat ja proomut.

Maarakennuskaluston saatavuuteen vaikuttaa lähinnä kausivaihtelu: kalustoa on heikoimmin vuokrattavissa touko–marraskuussa. Muuta lastinkäsittelyyn ja kuljettamiseen tarvittavaa kalustoa on saatavilla melko hyvin vuodenajasta riippumatta. Tarvittaessa kalustoa on etsittävä myös oman alueen ulkopuolelta.

Jos lastinkäsittelykalustoa tarvitaan saarissa, kaluston ja käytettävissä olevan merikuljetuskapasiteetin yhteensopivuus tulee arvioida. Kalustoa hankittaessa tulee varmistaa koneen sopivuus kohteeseen, sen laiturin tai tiestön kantavuuteen ja käytettävien lastiyksiköiden yksikköpainoihin. Selvitettäviä tietoja ovat muun muassa koneen bruttopaino, leveys, nostoteho ja ulottuvuus. Mantereen kuljetuspisteissä operoidaan pääasiassa vaihtolavoilla ja IBC-konteilla, saarissa IBC-konteilla ja monikäyttöastioilla. Yksiköiden painoa rajoittavammaksi tekijäksi saattavat nousta kohteen maasto, kantavuus ja kulkuyhteydet.

Aluskalustoa hankittaessa tulee huomioida kantavuuden ja kansitilan lisäksi yhteensopivuus käytettävien kuljetusyksiköiden kanssa. IBC-kiintojätekontti öljyisellä maa-aineksella täytettynä painaa arviolta 1 500 kg. Tällöin esimerkiksi nou- tokuljetuksissa saarista aluksen kansinosturin

nostotehon tulee olla riittävä huomioiden myös mahdolliset kurotustarpeet. Rampillista alusta käytettäessä tulee selvittää rampin leveys ja kuormankestävyys. Kyseiset tiedot tulee varmistaa aluksesta vastaavalta henkilöltä, päälliköltä tai urakoitsijalta.

Lastinkäsittelyssä voidaan hyödyntää myös siirrettäviä laiturirakenteita, jotka kootaan kelluvista elementeistä. Tällaista ponttonikalustoa on monentyyppistä: raskaat (koneille), keskiraskaat (eivät kestä konevoimaa) ja kevyet elementit (kulkusillat). Elementeistä voidaan koota esimerkiksi 10–15-metrinen laiturit, jota myöten vahinkojäte saadaan rannalta alukseen. Ponttonikalustoa on muun muassa Puolustusvoimilla. Myös kansiproomuja voidaan käyttää tilapäisen mairinnousupaikan rakentamiseen. Ramppi proomulta maihin voidaan rakentaa esimerkiksi teräsponteista. Ennen laiturirakenteiden kokoamista on laskettava niistä saatava ajallinen hyöty. Tässä jätemäärä on luonnollisesti ratkaiseva: väliaikaisia rakennelmia ei kannata rakentaa vain muutaman jätepuussin vuoksi. Lastaussilloja voidaan hyödyntää myös maakuljetuspuolella, erityisesti suurissa välivarastointipisteissä.

Välivarastointipisteisiin ja kuljetuspisteisiin lastinkäsittelykalusto voidaan siirtää ajaen tai trailerikuljetuksena. Joissakin tilanteissa myös junakuljetukset ovat mahdollisia, sillä etenkin raskaan teollisuuden alueella olevien välivarastointipisteiden läheisyyteen tulee usein rautatie. (Ks. lisää rautatiekuljetuksista vihkosta 15.)

Lastinkäsittelylaitteiden kuljettaminen suurempiin saariin, joihin ei ole tieyhteyttä, vaatii omantyyppisensä aluskaluston ja ammattimaisen miehistön. Vahinkojätteen ja työkoneiden kuljetuksiin saaristoalueella voidaan käyttää sekä pelastusviranomaisten kalustoa että ostopalveluja. Koneurakoitsijoita tiedusteltaessa kannattaa selvittää, kattavatko heidän vakuutuksensa kaluston kuljettamisen vesitse. Yleensä kaikkien vakuutukset



KUVA 3

Työkoneiden lautta- ja proomukuljetukset saattavat mahdollistaa myös työskentelyn meren puolelta, mikäli koneen ulottuvuus ja rannan profiili sallivat. Esimerkiksi kalliojyrkänteiden pesu on turvallisempaa lautalta käsin. Kuvassa kansiproomu.

TERRAMARE.

kattavat maantiekuljetuksen aikana sattuneet vahingot, osan koneyrittäjistä myös perillä saarikohdeissa työskenneltäessä tapahtuneet vauriot. On kuitenkin selvítettävä, onko kalusto vakuutettu merikuljetusten aikana tapahtuvan vahingon varalle. Mikäli yrityksellä ei ole kokemusta kalustonsa siirtomahdollisuuksista vesitse, on suositeltavaa valita toinen yrittäjä.

Työkoneiden kuljetuksiin soveltuvat keula- tai perärämpillä varustetut alukset (sama aluskalusto käy myös pakatulle jätteelle). Myös kansiproomuja ja siirrettäviä ponttonilaitureita voidaan käyttää lastinkäsittelykaluston siirtämiseen. Suojaisilla vesillä erityisen käyttökelpoisia ovat pienisyväkiset kuljetuslautat.

KOHTEEN SISÄISET KULJETUKSET JA LASTINKÄSITTELY MANTEREELLA

Rannalta kerätty jäte tuodaan tätä tarkoitusta varten perustetulle kuljetuspisteelle käsin kantaen, jos piste on riittävän lähellä työmaata. Jos piste on kauempana, siirto tehdään traktoreita, mönkijöitä tai muuta pienkalustoa apuna käyttäen. Kuljetuspisteen pinta-alasta ja käyttöasteesta riippuen siellä käytetään monikäyttöastioita, IBC-kontteja tai vaihtolavoja. Erityisesti kohteissa, joissa kaikki jäteyksiköt siirretään käsivoimin, tulee kiinnittää huomiota siirtoetäisyyksiin, nostokorkeuksiin ja yksikköpainoihin. Vaihtolavojen on oltava joko matalalaitaisia tai ovellisia. Matalareunaisetkin vaihtolavat edellyttävät 1,2 metrin nostokorkeutta, joten pitkää työrupeamaa varten kerääjille rakennetaan tukeva askelma lavan viereen.

Kuljetuspisteestä eteenpäin jäteyksiköt siirtyvät vaihtolavalaitteistoilla varustetuilla kuorma-autoilla tai yksittäisiä IBC-kontteja tai vastaavia käytettäessä, kappaletavaranoisturilla tai perälautanostimella varustetuilla kuorma-autoilla. Mantereella hyvin kantaville asfaltti-, hiekka- tai murskepohjaisille tilaville alueille perustetuissa välivarastoin-

tipisteissä voidaan toimia myös sideloader-tyyppisillä konttiyhdistelmillä. Tällaisten yhdistelmien käyttö vaatii huomattavasti enemmän tilaa kuin vaihtolava- tai kappaletavaranoisturilla varustetut ajoneuvot (tilantarpeesta lisää manuaalissa 10).

Saarikohteissa lastiyksiköiden siirtoon käytetään kohteen laiturirakenteen kantavuuden määrittelemää kalustoa, kuten erilaisia pyöräkuormaajia ja mobiilinoistureita tai alusten omia kansinoistureita.

Osassa kohteita tarvitaan myös imu- tai loka-autoja tyhjentämään keräystyömaan astiat. Saarista tai mereltä kerätty, esimerkiksi kelluviin säiliöihin varastoitu jäte hinataan soveltuvaan satamaan tyhjennettäväksi. Nestemäisen jätteen siirroissa on huomioitava öljy-vesiseoksen taipumus sähköistyä staattisesti puhdasta öljytuotetta voimakkaammin. Siirtopumppauksissa noudatetaan TO-KEVA-ohjetta M10a.

LASTINKÄSITTELYSUUNNITELMA MERIKULJETUKSISSA

6.1. YHTEENSOPIVUUS ERI KULJETUSMUOTOJEN VÄLILLÄ

Lastaus- ja purkutoimintojen suunnittelu vaatii koko kuljetusketjun tuntemista. Suunnittelussa on huomioitava ketjun kaikkien kuljetusmuotojen rajoitukset sekä loppukäsittelypaikan lastinkäsittelymahdollisuudet.

Kuljetusmuodon vaihtuessa kuljetettava lasti joudutaan purkamaan ja lastaamaan uudestaan, jolloin muun muassa tavarankäsittelyssä on huomioitava **maksimipainot ja käsittelylaitteiden nostotehot koko ketjun matkalta**. Lastiyksiköstä riippuu myös kuljetusvälineen suojaustarve tai tarve lastin kiinnittämiseen ja tuentaan vaadittaviin lisärakenteisiin.

Pääkysymykset lastinkäsittelyn suunnittelussa ovat

- lastaustapa
- käytettävissä olevat työ- ja kuljetusvälineet
- tarvittavat siirtoetäisyydet.

Lastauspaikkaa ei voi suuremmin valita. Se on tarkoituksenmukaisin paikka öljyntyneellä alueella. Saarista tuodun jätteen vastaanotto- eli purkusataman valintaan sen sijaan voidaan vaikuttaa. Seuraavissa kappaleissa on kuvattu lastinkäsittelytapojen valintaan vaikuttavia tekijöitä.

6.2. LASTAUSTAVAN VALINTA MERIKULJETUKSISSA

Lastausmenetelminä käytetään viittä tapaa, jotka voidaan jakaa lo-lo- (nostaen, *lift on – lift off*) ja ro-ro- (pyörillä, *roll on – roll off*)-tyyppiseen sekä manuaaliseen lastinkäsittelyyn. Lastausmenetelmän valinta perustuu kohteessa olevan laiturirakenteen ominaisuuksiin, kuten laiturin ja maapohjan pistekuorman kestävyys sekä laiturin leveyden ja korkeuden.

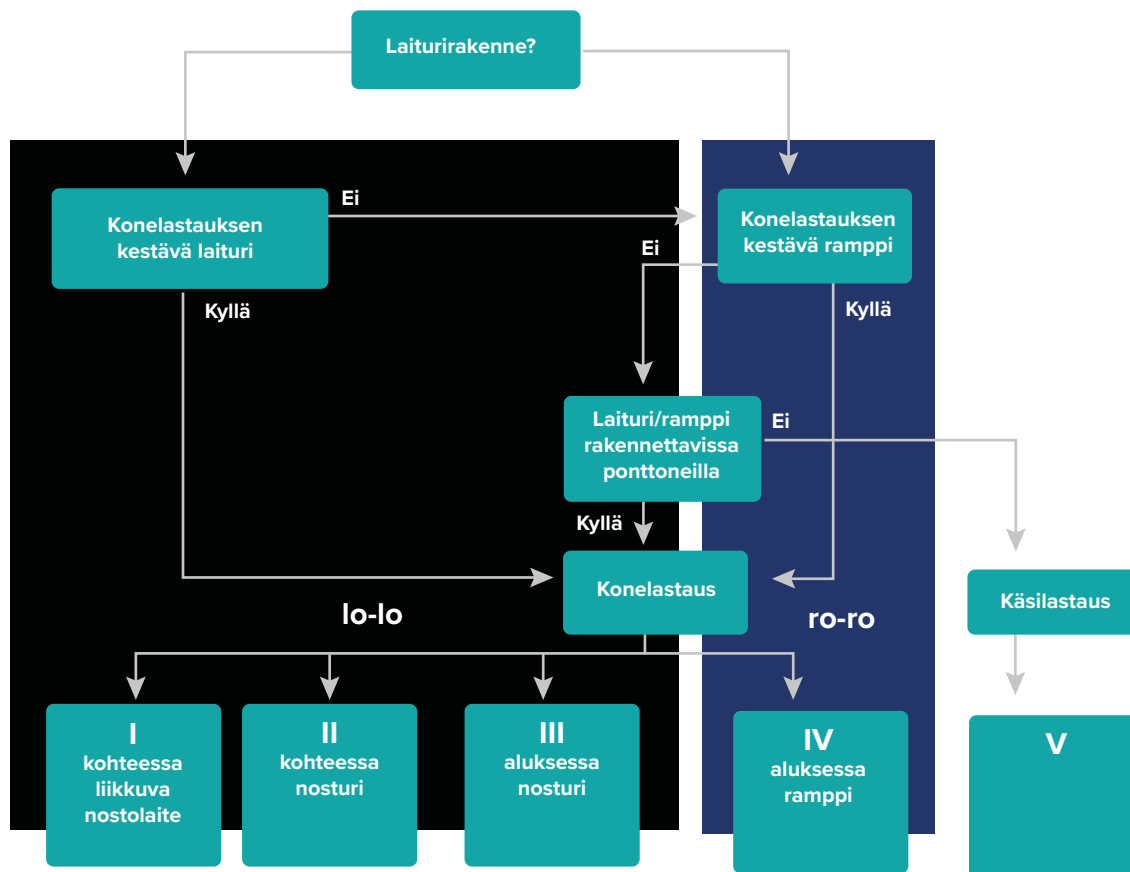
Kohteeseen soveltuvaa lastaustapaa arvioitaessa edetään seuraavasti:

- Ensimmäiseksi selvitetään kohteen laiturirakenne (laituri, ramppi tai veneluiska). Tämä vaikuttaa suoraan valittavaan alustyyppiin. Tieto laiturirakenteesta on saatavissa muun muassa logististen pisteiden kohdekorteista.
- Seuraavaksi tarkistetaan laiturin soveltuvuus koneelliseen lastinkäsittelyyn. Parhaassa tapauksessa kyseessä on satama, jossa on valmiina nosturit. Toiseksi parhaassa tapauksessa aluksen omat kansinosturit kykenevät siirtämään lastin laiturille. Muussa tapauksessa paikalle on tilattava soveltuvaa nostokalustoa.
- Jos rakenteet eivät kestä koneiden aiheuttamaa kuormitusta, vaihtoehdoksi harkitaan Puolustusvoimilta saatavan ponttonikaluston tai muiden tilapäisten mairinnousalustojen käyttöönottoa, mikä mahdollistaisi ro-ro-tyyppiset lastaukset. Rampillinen alus saattaa myös olla ajettavissa rantaan esimerkiksi keulapuskulla siten, että lastaus onnistuu rampin kautta.
- Jos tilapäisiä mairinnousalustoja ei voida käyttää esimerkiksi rannan kivikkoisuuden vuoksi, öljyjätteen lastaus ja purku on tehtävä manuaalisesti.

Lastaustavan valintaprosessia on havainnollistettu kuvassa 4.

Konventionaaliseen lastausmenetelmään (*lo-lo, lift on – lift off*) päädyttyä tulee huomioida laiturialueella mahdollisesti kiinteänä olevat lastinkäsittelylaitteet ja niiden nostotehot. Jos laitteita ei ole, voidaan kohteesta riippuen käyttää liikkuvaa nostolaitetta, esimerkiksi pyöräkuormaajaa (lastaustapa I) tai alusta tai kuljetuslauttaa, jossa on nosturi (lastaustapa III).

Jos kohteessa on ramppi, lastin siirto kuljetusvälineeseen tapahtuu pyörillä (*ro-ro, roll on – roll off*). Lastinkäsittelyssä käytetään esimerkiksi trukki-



KUVA 4

Lastaustavan valinta perustuu laiturirakenteeseen ja sen kuormankestävyyteen.

haarukalla varustettua pyöräkuormaajaa ja alusta, jonka perässä tai keulassa on avautuva ramppi. Vaikeapääsisissä kohteissa kerätty jäte on lastattava käsivoimin. Kuitenkin kaiken mahdollisen konevoiman, kuten mönkijöiden, saaminen paikalle kannattaa selvittää. Poikkeuksen muodostavat erityisen herkiksi alueiksi nimetyt kohteet, joissa tulee toimia ilman konevoimaa ympäristöviranomaisen ohjeiden mukaisesti.

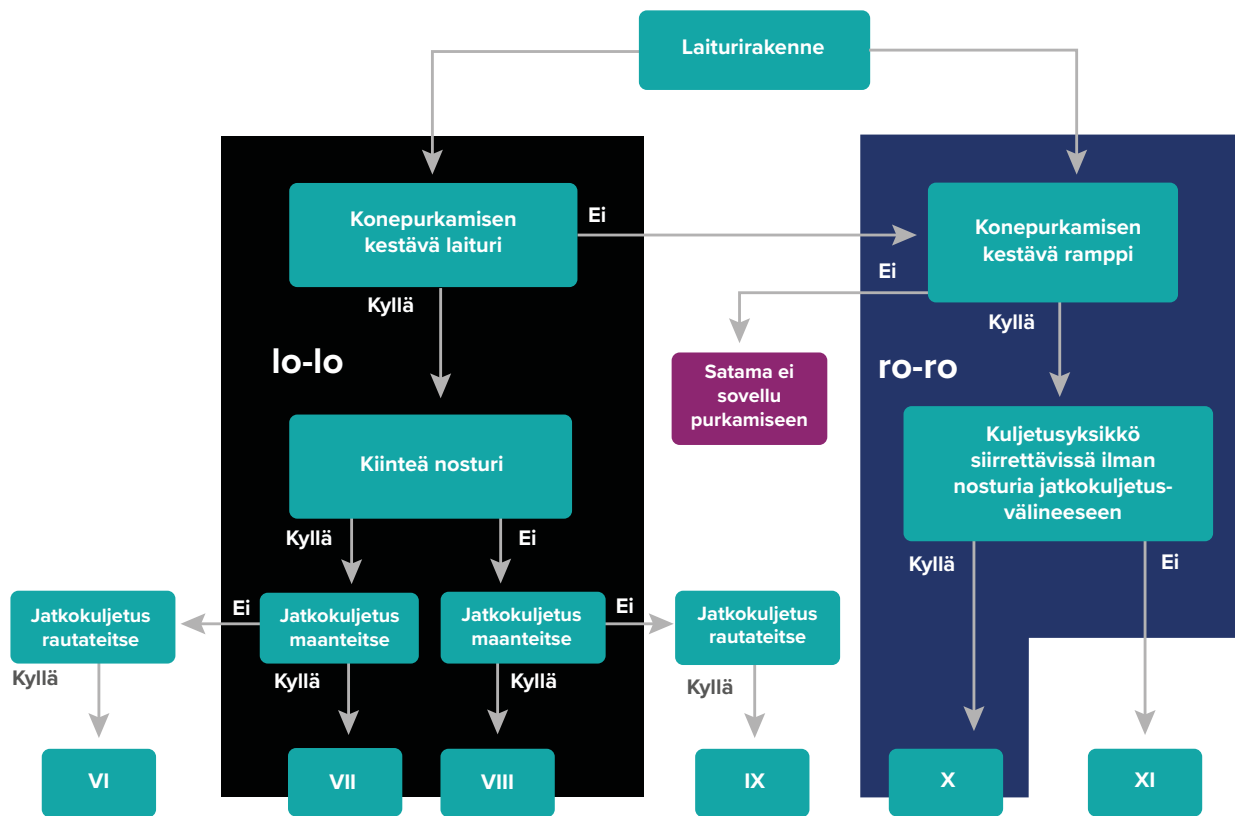
TAULUKKO 1 Lastaustavat I–V ja esimerkit lastaustavan käytöstä.

LASTAUSTAPA		ESIMERKKI	
I	Lo-lo, kohteessa liikkuva nostolaite	Jäte kerätään mahdollisimman lähellä keräyspaikkaa esim. IBC-konttiin. Kontti kuljetetaan kurottajakuormaajaa tai vastaavaa apuna käyttäen laiturille ja nostetaan edelleen alukseen.	
II	Lo-lo, kohteessa kiinteä nosturi	Jäte kerätään esim. IBC-konttiin. Kontti kuljetetaan pyöräkuormaajaa tai vastaavaa apuna käyttäen laiturille, josta se nostetaan satamanosturilla alukseen.	
III	Lo-lo, nosturilliseen alukseen	Jäte kerätään IBC-konttiin. Kontti kuljetetaan pyöräkuormaajaa tai vastaavaa apuna käyttäen laiturille, josta se nostetaan alukseen aluksessa olevalla nosturilla.	
IV	Ro-ro, rampilliseen alukseen	Jäte kerätään IBC-konttiin. Kontti kuljetetaan pyöräkuormaajaa tai vastaavaa apuna käyttäen rampilliseen alukseen.	
V	Käsivoimin	Jäte kuljetetaan käsivoimin alukseen. Aluksella vaikeasti lähestyttävässä kohteessa jäte toimitetaan pienemmällä veneellä lähimpään koneellista lastausta käyttävään kohteeseen.	

6.3. PURKUTAVAN VALINTA

Mereltä tai saarista kerätyn öljyjätteen purkusunnitelmat laaditaan kaupallisiin satamiin (kunnalliset satamat ja teollisuussatamat), joissa jatkokuljetusmuotoina käytetään sekä raide- että kumipyöräkuljetuksia, ja huvivenesatamiin, joista jäte jatkaa matkaansa kumipyöräkuljetuksina. Purkusunnitelmissa, samoin kuin lastaussuunnitelmissa, määräävin tekijä lastinkäsittelymenetelmän valinnalle ovat kohteen laiturirakenteet. Toisena kriteerinä tarkastellaan lastinkäsittelylaitteita ja kolmantena jatkokuljetusmuotoa.

Purkusataman kiinteällä nosturilla tarkoitetaan kohteen laiturilla olevaa nosturia, jolla on mahdollista purkaa vähintään 1 500 kg:n painoisia yksiköitä. Kuljetusyksikön siirto jatkokuljetusyksikköön ilman nosturia tarkoittaa, että purettava yksikkö on siirrettävissä trukkihaarukalla varustetulla koneella ilman, että yksikkö joudutaan nostamaan. Myös purkumenetelmät on jaettu lo-lo- ja ro-ro-tyyppiseen lastinkäsittelyyn sekä edelleen kuuteen purkutapaan. Lastinkäsittelystä vastaava henkilö päättää viime kädessä kohteessa käytettävän lastaus- tai purkutavan.



KUVA 5

Purkutavan valintaan vaikuttavat laiturirakenne, sen kuormankestävyys sekä käytettävissä olevat jatkoyhteydet.

TAULUKKO 2 Purkutavat VI–XI ja esimerkit purkutavan käytöstä.

PURKUTAPA		ESIMERKKI
VI	Kiinteä nosturi, jatkokuljetus rautateitse	Jäte kuljetetaan aluksella purkupaikalle, jossa lastiyksikkö nostetaan sataman kiinteällä nosturilla laiturille. Yksikkö kuljetetaan junavaunuun ja edelleen loppukäsittely- tai välivarastointipaikalle.
VII	Kiinteä nosturi, jatkokuljetus maanteitse	Jäte kuljetetaan aluksella purkupaikalle, jossa lastiyksikkö nostetaan sataman kiinteällä nosturilla maantiekuljetusyksikköön ja kuljetetaan edelleen loppukäsittely- tai välivarastointipaikalle.
VIII	Ajoneuvonosturi tai kappaletavaranosturilla varustettu kuorma-auto, jatkokuljetus maanteitse	Jäte kuljetetaan aluksella purkupaikalle, jossa lastiyksikkö nostetaan ajoneuvonosturilla tai kuormausnostimella varustetulla kuorma-autolla maantiekuljetusyksikköön. (Kuormausnostimella varustettu kuorma-auto voi toimia myös maantiekuljetusyksikkönä.) Tämän jälkeen jäte kuljetetaan edelleen loppukäsittely- tai välivarastointipaikalle. Jos laiturirakenteet eivät kestä raskasta autoa, vaihtoehtona voidaan pitää nosturilla varustettua alusta. Tällöin lastiyksikkö nostetaan aluksen nosturilla laiturille, josta se kuljetetaan maaperän kantavuuden sallimalla pyöräkuormaajalla jatkokuljetusyksikköön.
IX	Ajoneuvonosturi tai kappaletavaranosturilla varustettu kuorma-auto, jatkokuljetus rautateitse	Jäte kuljetetaan aluksella purkupaikalle, jossa lastiyksikkö nostetaan ajoneuvonosturilla tai kuormausnostimella varustetulla kuorma-autolla laiturille. Lastiyksikkö kuljetetaan trukkihaarukalla varustetulla kuormaajalla junavaunuun ja edelleen loppukäsittely- tai välivarastointipaikalle.
X	Ramppi, jatkokuljetus rautateitse	Jäte kuljetetaan rampillisella aluksella purkupaikalle, jossa lastiyksikkö puretaan aluksesta trukkihaarukalla varustetulla kuormaajalla. Lastiyksikkö kuljetetaan junavaunuun ja edelleen loppukäsittely- tai välivarastointipaikalle.
XI	Ramppi, jatkokuljetus maanteitse	Jäte kuljetetaan rampillisella aluksella purkupaikalle, jossa lastiyksikkö puretaan aluksesta trukkihaarukalla varustetulla kuormaajalla ja kuljetetaan kuormausnostimella varustetulle kuorma-autolle. Lastiyksikkö nostetaan kuorma-autoon ja kuljetetaan edelleen loppukäsittely- tai välivarastointipaikalle.

Suuri öljyjättemäärä edellyttää sekä kuljetuskalustolta että lastin purkupaikalta riittävää kapasiteettia, operointitilaa ja hyviä jatkokuljetusyhteyksiä. Kaupalliset satamat soveltuvat siten hyvin jätteen vastaanottopisteiksi. Suomenlahden kaupallisten satamien mahdollisuuksia toimia öljyisen jätteen vastaanottopisteinä on selvitetty etukäteen, jotta öljyntorjuntaoperaatiosta olisi öljyvahingon sattuessa mahdollisimman vähän haittaa sataman pääasialliselle toiminnalle.

Satamalla on oikeus hakea korvausta öljyvahingon seurauksena aiheutuneesta haitasta sataman toiminnalle. Haitta tulee osoittaa euromääräisenä (ks. vihko 6). Pitkäkestoisissa operaatioissa, joissa tarve satamien käytölle on ilmeinen, sovitaan toiminnasta liiketoiminnallisin perustein. Näissä tapauksissa pelastuslaitos hakee syntyneet kustannukset korvauksina öljyvahingon aiheuttajalta.

7.1 SATAMARAKENTEET

Vuonna 2020 tehdyn satamakyselyn perusteella Suomenlahden suurilla ja keskisuurilla satamilla on hyvät mahdollisuudet ottaa vastaan öljyisiä jätteitä sekä laiturikapasiteetin että meriväylien puolesta. Myös maantieyhteydet ja raiteisto ovat kattavat. Tärkeää on saada riittävästi sopivaa kuljetuskalustoa, niin säiliöautoja kuin säiliövaunuja, jatkokuljetusten varmistamiseen, jotta alue tai liikenneväylät eivät ruuhkautuisi. Aktiivisilla laiturialueilla on luonnollisesti kiire saada varsinaiset laiturialueet nopeasti vapaiksi.

HaminaKotka Satama Oy:llä on Mussalossa laiturikapasiteettia viiden tonnin neliökuorman laitureille ja riittävä nostokalusto. Samoin Helsingin Sataman Vuosaarissa on vastaavasti käytettävissä viiden tonnin laiturikantavuuksille mitoitettua

laiturikapasiteettia tarvittaessa. Hangon Sataman Koverharin satamanosa mahdollistaa myös öljyisten jätteiden vastaanoton, samoin Kantvik ja Tolkinen keskikokoisista satamista.

Satamalaitureiden kantavuus laitureiden reunalla on yleensä noin 5 t/m². Laiturin tason korkeus vaihtelee yleensä välillä +2,00 m ja +2,50 m. Suurin vedenkorkeuden vaihteluväli on Haminassa: LW -1,16 ja HW +1,97; muualla Suomenlahdella vaihteluväli on hieman pienempi.

Satamissa on saatavilla riittävä nostokapasiteetti joko kiinteillä nostureilla tai mobilenostureilla. Mahdollisten mobilenostureiden pistekuormat tulee selvittää tapauskohtaisesti. Nostokalusto ja rakenteet mahdollistavat myös laivaluokkaa pienempien alusten operoinnin. Jäteyksiköt voidaan purkaa nostureilla myös pienemmästä alus- tai proomukalustosta. Satamissa on myös betonisia ajoneuvoramppeja, joiden korkeus merenpinnasta rampin etureunassa on yleensä noin +1,00. Lisäksi ro-ro-liikenteelle on tehty säädettäviä teräsramppeja, jotka mukautuvat alusten ramppikohtaisiin vaatimuksiin ja vedenkorkeuden vaihteluun. Siten pienetkin alukset voivat operoida joko tavallisten betoniramppien tai säädeltävien teräsramppien kautta.

Suomenlahden kaupallisiin satamiin johtavat meriväylät eivät aseta rajoituksia edellä mainittujen suurten ja keskisuurten satamien käytölle. Väylien kulkusyvyys on yleensä 10–15,3 metriä. Mahdollisessa öljyvahingossa käytettävän merikaluston, kuten ruoppaajien, hinaajien ja lastiproomujen, kulkusyvytydet ovat yleensä alle neljä metriä.

Kooste satamien ja laitureiden teknisistä tiedoista, käyttöasteista ja -rajoitteista löytyy SÖKÖ-Suomenlahden taustaselvityksestä artikkelista

”Laituria kyllä riittää, mutta pullonkaula saattaa syntyä, jos jätettä ei saada riittävän nopeasti eteenpäin.”

Kaupallisten satamien valmiudet vahinkojätteen vastaanottoon öljyvahingossa Suomenlahdella (Kajatkari & Halonen 2020). Tietojen päivityyden vuoksi niitä ei sisällytetty tähän manuaaliin.

7.2 NESTESATAMAT

Suurissa öljyvahingoissa on käytännöllistä ohjata öljyinen jäte proomuilla nestesatamiin, missä laitureilla on valmiina suojattu kansi, putkistot, kaivot ja varastosäiliöt sekä lastauspaikat.

Satamalta öljyntorjuntajätteiden käsittely edellyttää laituritilaa, putkilinjoja mahdolliseen varastosäiliöön, varastosäiliöitä vedenerottelumahdollisuuksineen, lastauslaitteistoja ja alueita kuljetusvälineen lastaukseen sekä hyviä liikenneyhteyksiä, kuten junayhteydet.

Jatkokuljetuksessa satamasta tulee huomioida kuljetuserien suuruus ja kuljetukseen liittyvät kustannustekijät. Junasäiliövaunut ovat oikeastaan ainoa keino, jolla jätettä pystytään kuljettamaan suuremmissa erissä maakuljetuksina. Säiliövaunuun mahtuu 60 kuutiota nestettä ja junaletkaan 50 vaunua, jolloin junan kokonaiskapasiteetti voi olla 3 000 kuutiota. Suojattuja junasäiliövaunujen lastausalueita on lähinnä nestemäisiä lasteja käsittelevien terminaalioperaattoreiden toiminta-alueilla.

Nestesatamista Kilpilahden öljysatamalla on erittäin hyvät mahdollisuudet ja valmiudet käsitellä erilaisia öljyntorjunnasta syntyviä jätteitä. Laivojen purkulaitureita on yhteensä seitsemän, joista jokaisella on lämmitettävät putkilinjat varastosäiliöihin sekä yhteydet junavaunujen lastikäsittelyterminaaleihin. Rautatieterminaali sijaitsee lähellä öljysatamaa, mikä luo näin myös hyvät maakuljetusyhteydet ympäri Suomen. Satamassa on myös oma jätevesien käsittelylaitos, jossa voidaan käsitellä erilaisia laivoista peräisin olevia jäteöljyjä ja öljyn sekaisia vesiä.

Myös HaminaKotka Sataman Haminan ja Musalon nestesatamilla on hyvät edellytykset ottaa vastaan öljyisiä jätteitä. Laitureilla on valmiina nestesatamatoiminnan edellyttämät suojaukset kansirakenteineen ja kaivoineen. Laitureilta johtavat putkilinjat varastosäiliöille ja junien lastausalueille. Öljyinen jäte voidaan johtaa proomujen

purkupaikoilta tarvittaessa eri terminaalien linjoihin ja mahdollisesti vapaana oleviin säiliöihin. Oiltanking Finland Oy:llä on nestelaitureilla käytettävissä pumpput, joilla myös öljyiset jätteet voidaan pumpata proomuista suoraan junavaunuihin tai säiliöihin. Yhtiöllä on käytettävissä kaksi katastrofisäiliötä, 1 000 kuution säiliö Mussalossa ja 4 000 kuution Haminassa. Myös muita nestesäiliöitä voidaan käyttää, mikäli aineet ovat yhteensopivia varastoaltaan muiden aineiden kanssa. Käytössä olleet säiliöt ja altaat pitää puhdistaa käytön jälkeen. Myös pesuvesi on ongelmajätettä.

Nesteterminaalien käytöstä pitää sopia erikseen operaattoreiden kanssa. Mikäli säiliökapasiteettia ei ole käytettävissä, voidaan harkita liikkuvia, tilapäisiä jäteöljysäiliöitä. Raakaöljyn käsittelyssä pitää huomioida, että putkilinjat ja säiliöt tulee voida lämmittää.

7.3 KUIVALASTISATAMAT

Kuivalastisatamissa laiturialueet ja operointiin tarvittavat kentät on suojattava esimerkiksi geotekstiileillä, jotka ovat vedenpitäviä mutta kestävät öljytuotteita ja kemikaaleja. Tekstiilit pitää saumata. Kenttäalueita voidaan suojata alueen pohjasuhteisiin sopivilla ratkaisulla, jolloin jakava, kantava ja tiivistyskerros mahdollisine suodattinkankaineen mitoitetaan olosuhteiden mukaan. Pinta-asfaltti voidaan tehdä sulan maan aikana. Tarvittaessa voidaan käyttää myös kumimattoa, bentoniittimattoa (savea) tai muuta tiivistä, öljytuotteita ja kemikaaleja kestävä geotekstiiliä alueen pintaratkaisuna.

Rakennekerrosten neliöhinta voi olla suuruusluokkaa 40 euroa/neliö ja tiiviin geotekstiilin tai pinta-asfaltin hinta 10–20 euroa/neliö. Geotekstiilien käytössä on huomioitava, etteivät ne kestä pistekuormia ilman suojausta, mikä rajoittaa niiden käyttöä. Varsinaisia kaatopaikkarakenteen tyyppisiä allasrakenteita tehtäessä on huomioitava, että bentoniitti- ja geotekstiilirakenteen päälle on tehtävä suojaavat maarakenteet. Esimerkiksi noin kahden hehtaarin varastokentän rakentaminen kestää useita kuukausia, mikä merkitsee, että tällaiset varastokentät tulisi tehdä ennakkoon valittuihin paikkoihin. Täyttä vedenpitävyyttä niissä ei voida taata, mutta ne sopivat esimerkiksi öljyisen maa-aineksen välivarastointiin. Öljyisten

pintavesien ohjaus ja käsittely on suunniteltava tapauskohtaisesti erikseen. Lisätietoa välivarastointialueiden rakenteista vihkoissa 10 ja 11.

Varsinaiset IMO-kentät² satamissa ovat melko pieniä, ja niiden saatavuus muuhun käyttöön ei ehkä ole helppoa. IMO-kentissä käytettyjä rakeneratkaisuja voidaan soveltaa myös välivarastokentissä, mikäli ajankäyttö sen mahdollistaa.

Satama-aitaiden vesialueita voidaan rajata tavallisen öljyntorjuntapuomin lisäksi kuplaverholla eli ns. silltiverholla. Kuplaverhon käyttö ajoreiteillä on käytännöllistä, koska siitä voidaan ajaa läpi vesikalustolla. Kuplaverhoa on käytetty esim. Haminan satamassa. Nestesatamissa, kuten Kilpilahdessa, Haminassa ja Mussalossa, on valmiina öljypuomikalustoa, joilla altaan vesialue voidaan rajata. Myös Vuosaaren satamassa on hyvä altaan sulkumahdollisuus, joka koskee 500 m × 250 m:n allasaluetta.

7.4 TOIMINNALLISET EDELLYTYKSET SATAMISSA

Mahdollisuutta käyttää pelastuslaitoksen työntekijöitä ja kalustoa, sataman työntekijöitä ja kalustoa, operaattoreiden työntekijöitä ja kalustoa tai urakoitsijoiden työntekijöitä ja kalustoa mahdollisen öljyvahingon jälkeen öljyjätteen käsittelyssä sataman alueella selvitetiin satamille tehdyllä kyselyllä. Vastausten perusteella satamat suosivat vaihtelevia käytäntöjä. On todennäköistä, että

pelastuslaitoksen ja sataman rooli on lähinnä toimintaa ohjaavaa ja operaattorit ja urakoitsijat suorittavat käytännön työn.

Kussakin satamassa on noudatettava sataman ISPS-koodia (*International Ship and Port facility Security Code*) ja muita turvallisuussäännöksiä sekä liikenteenohjausta. Viestintä pitää sopia yhteisesti sataman käytäntöihin sopivaksi. Satamassa työskenneltäessä huomioitavia ohjeistuksia on koottu taulukkoon 3. Lisäksi on huomioitava, mitä säädetään valtioneuvoston asetuksessa vaarallisten aineiden kuljetuksesta ja tilapäisestä säilytyksestä satama-alueella.

7.5 SATAMIEN KÄYTÖN KUSTANNUKSET

Sataman suojaus kuivarahtisatamassa on melko suuri kustannus. Laituri- ja kenttäalueiden peitto on haasteellista, sillä tiiviiden rakenteiden tekeminen vaatii aikaa mutta toisaalta tarve käyttöön otalle voi tulla nopeasti. Nestesatamia käytettäessä infrastruktuuri on pääosin valmiina laiturialueilla ja lastauspaikoilla, samoin katastrofisäiliöt tai muut nestesäiliöt. Terminaalien käytöstä tulee sopia erikseen sataman ja operaattoreiden kanssa, jotka veloittavat sataman ja operaattorin tavanomaiset käyttömaksut. Tämän lisäksi kustannuksiksi tulevat esimerkiksi säiliöiden ja putkistojen puhdistuskustannukset. Jätteen lastinkäsittelyyn ja kuljetuksiin liittyvät kohtuulliset ja perustellut kustannukset ovat korvauskelpoisia (ks. vihko 6).

2 IMO-kentällä tarkoitetaan vaarallisten aineiden varastointiin tarkoitettua konttikenttää, jossa on asianmukaiset suojarakenteet. Nimitys juontuu kansainvälisestä merenkulkujärjestö IMOsta, joka huolehtii IMDG-koodin ylläpidosta (International Maritime Dangerous Goods Code vaarallisten aineiden kappalestavarakuljetuksiin).

TAULUKKO 3 Lista huomioitavista ohjeista satamassa työskenneltäessä.

OHJE	SISÄLTÖ JA TARKOITUS
Satamajärjestys	<p>Satamakohtainen järjestyssääntö, joka käsittää mm. seuraavat asiat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • yleiset säännökset • satamalle tehtävät ilmoitukset • alusten saapuminen ja sijoittuminen • sataman turvallisuus • tavaran purkaminen, lastaus ja varastointi • ympäristömääräyksiä • tulipalon ehkäisy • ajoneuvo- ja rautatieliikenne • toimenpiteet vahinkotapauksissa • erinäiset määräykset • korvausvaatimukset ja vastuut • täydentävät ohjeet
Yleinen toimintaohje	<ul style="list-style-type: none"> • satamanosat • turvallisuus • kulkulupakäytäntö • työturvallisuus • työ- ja tulityöluvat • rakennus- ja kaivutyöt • ympäristöasiat • lastinkäsittely • jätehuolto • hätä- ja poikkeustilanteet • vaarallisten aineiden kuljetukset • IMDG-koodi • aluksen saapuminen ja laiturissa olo • bunkraus (polttoaineen otto) • yhteystiedot
Hätätilanneohje	<ul style="list-style-type: none"> • 112-soitto • tulipalo • sammuttimet • liikenneonnettomuus • vaarallisten aineiden onnettomuus • öljyvahinko • väestösuojat • kaasuvaara • säteilyonnettomuus • pommihaka • varkaus tai ryöstö • sähkökatko • ensiapu • veden varaan joutuneen pelastaminen
Kulkuluvat	<ul style="list-style-type: none"> • tilapäiset ja jatkuvat kulkuluvat • rekisteritunnistus ja RFID-tunnistus
Turvallisuusohjeet	<ul style="list-style-type: none"> • ISPS-koodi • alusten turvallisuus • työturvallisuus • vaaralliset aineet • tulityöt • yleiset säännökset
Suojavaatetus	<ul style="list-style-type: none"> • CE-turvavaatetus
Jäteohjeet	<ul style="list-style-type: none"> • jäteohjeet aluksille, lajitteluohjeet, jättepisteet • vaaralliset jätteet
Em. ohjeiden lisäksi on olemassa esim. urakoitsijaohje, alueohje, rataverkko-ohje ja ohje liikkumiseen satama-alueella	Satamakohtaisia

8 LOPPUKÄSITTELYPAIKAN VAIKUTUS LASTIYKSIKKÖÖN JA KULJETUSMUOTOON

Öljyvahinkojätteet kuljetetaan suoraan käsittelylaitoksiin, paikallisiin jätekeskuksiin tai vaarallisen jätteen terminaaleihin välivarastoon, josta ne toimitetaan edelleen käsiteltäviksi. Loppukäsittelypaikoista kerrotaan lisää manuaalin vihkossa 12.

Jätteenkäsittelylaitosten vastaanottokapasiteetti vaikuttaa kuljetusketjun toimitusrytmiin. Lisäksi lastaus- ja purkamistoimintojen suunnittelussa tulee huomioida loppukäsittelypaikan ra-

joitukset, esimerkiksi laitoksen lastinkäsittelymahdollisuudet, maksimipainot ja käsittelylaitteiden nostokapasiteetit. Esimerkiksi osa jätekeskuksista voi ottaa vastaan ainoastaan kumipyöräkuljetuksia. Jätteenkäsittelylaitosten vastaanotto- ja käsittelykapasiteetit vaihtelevat, joten yhteydenotto valittuihin loppukäsittelypaikkoihin tulee tehdä hyvissä ajoin.



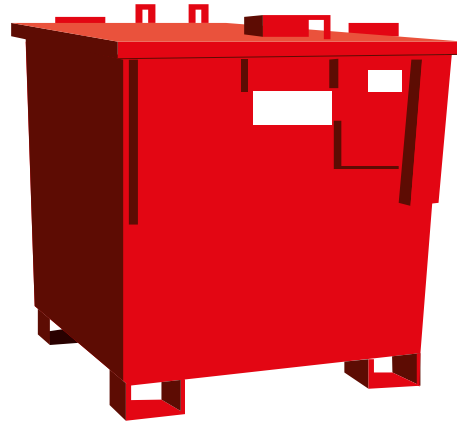
9.1. KIINTEÄ JÄTE

Meritse kuljetettavan, saaristosta kerätyn öljyisen jätteen kuljetusyksikkönä käytetään IBC-konttia, joka soveltuu kiinteiden, syttyvien jätteiden keräilyyn ja kuljetukseen (UN-hyväksytyt pakkausryhmiin II ja III kuuluville kiinteille aineille). IBC-konttia on helppo siirrellä käsittelyyn suunnitellulla, kalustokartoituksen mukaan saatavilla olevalla kalustolla. Kontti on varustettu trukkitaskuilla, ja kontit ovat pinottavissa päällekkäin.

IBC-kontin käyttöön liittyy kuitenkin muutamia rajoituksia. Kontti soveltuu kiinteille aineille, joiden tiheys on alle 1,8 kg/dm³. IBC-kiintojättekontin kansi ei ole nestetiivis, joten nestemäiselle jätteelle tulee olla omat kontit, IBC-kevytsuurpakkaukset. Öljyisen maa-aineksen tiheyden takia kontti saatetaan joutua täyttämään vain puolilleen. Silloinkin yksikön paino on jo noin 1 400–1 500 kg. Puolitäyttöisyys lisää astiatarvetta sekä vaikeuttaa lastiysikön vakaata liikuttelua nostoissa ja merikuljetuksissa. Esimerkiksi lietemäinen, löysä maa-aines pääsee heilahtelemaan lastiysikön sisällä. Myöskään muljuvat suursäkit eivät ole se vakain vaihtoehto. Vajaatäyttöiset lastiysiköt aiheuttavat ongelmia erityisesti aluskuljetuksessa. Merikuljetuksiin suuntautuvat lastiysiköt tulee täyttää aivan täyteen vapaan nestepinnan muodostumisen välttämiseksi.

IBC-konttien saatavuus ei ole kaikkein parhain. Siksi niitä tulisi käyttää ensisijaisesti saarissa, joissa suurempien yksiköiden, kuten vaihtolavojen, liikuttelu on hankalaa.

IBC-kontin materiaali on yleensä terästä (Fe37), mutta sitä on saatavana myös ruostumattomana tai haponkestävänä. Kiinteille aineille tarkoitettua IBC-konttia on saatavilla esimerkiksi koossa L1095 × K1180 × S1130 mm. Kiinteille öljyisille jätteille soveltuvaa IBC-kiintoainekonttia on saatavana myös muovisena 800 litran astiana.



KUVA 6

IBC-kiintojättekontti.

Kiinteätä jätettä voidaan kuljettaa myös irtonaise- na vaihtolavoissa. Lavat tulee suojata ja tiivistää muovilla. Lavat eivät ole kovin käyttökelpoisia saarikohteissa, mutta mantereella ne ovat erinomaisia. Lavojen asemesta saarissa kannattaa hyödyntää proomuja ”kelluvina varastoina”. Proomuja voidaan käyttää sekä kiinteän irtolastin että pakatun jätteen kuljetuksiin (ks. lisätietoa vihkos- ta 14).

Myös tilapäisaltaita on käytetty kiinteän jätteen välivarastointiin, mutta jätteen poistaminen on työlästä ja voi vaurioittaa altaan pohjaa. Jäte tulisi mieluiten kerätä suoraan kuljetusyksikköön tai yksikköön, josta se on kumottavissa kuljetusyksikköön. Jos tilapäisaltaita käytetään, on varmistettava pystytyspaikan maanpinnan tasaisuudesta. Lisäksi on huolehdittava altaan peittämisestä. Tilapäisaltat soveltuvat parhaiten öljynkeräysvä- lineiden säilytysalustoiksi keräystyömaille.

9.2. NESTEMÄINEN JÄTE

Pienempiä neste-eriä voidaan kuljettaa pelastus- laitosten omissa kelluvissa ja hinattavissa varas- tointisäiliöissä tai yksikkölastina IBC-kevytsuur- pakkauksissa.



KUVA 7

**IBC-kevytsuurpakkaukset
nestemäisille
vahinkojätteille.**

HALONEN 2019.

IBC-kevytsuurpakkaukset sopii nestemäisten jätteen keräykseen, erityisesti öljy-vesiseoksille. IBC-suurpakkaukset on UN-hyväksytyt, luokka Y. Pakkaus on käsiteltävissä trukilla ja pinottavissa. Nestemäisen vahinkojätteen kuljetuksiin soveltuvia kertakäyttökontteja L1000 on saatavilla paljon. Kontin täyttöaukko on pienehkö, joten letkutäyttö onnistuu, mutta käsikeräyksessä ämpärien tyhjentämistä konttiin nopeuttaa suppilon tai kauluksen asettaminen. Säiliön nestepinnan taso on useimmilla aineilla hyvin havaittavissa säiliön seinämän läpi (kuva 7). IBC-kevytsuurpakkauksia, samoin kuin IBC-kiintojätekontteja, käytetään pääasiassa rannalta tapahtuvassa keräyksessä.

Merestä kerättävälle öljylle on torjunta-alusten kiinteiden säiliöiden lisäksi erilaisia kelluvia ja hinattavia säiliöitä, muita aluksia sekä säkitysjärjestelmän suursäkkejä.

Kerätessä nestemäisessä muodossa ollut öljyjäte saattaa jämähtää keräyssäiliöön, jolloin säiliön tyyppistä riippumatta lastin lämmittämisen, esimerkiksi höyrysiilillä, on oltava mahdollista. Lämmitys toimii myös emulsion hajottajana.

Hinattavien keräyssäiliöiden etuna on nopea käyttöönotettavuus. Haasteeksi on kuitenkin näh-

ty säiliöiden tyhjentäminen silloin, jos öljyn viskositeetti on suuri tai jos kerätyn jätteen mukana tulee paljon roskaa. Saatavilla on myös kovasta muovista rakennettuja rumpumaisia säiliöitä, joiden vaipan kennorakenne mahdollistaa tankin lämmittämisen. Hinattavien keräyssäiliöiden tyhjentämisestä ei alueen pelastuslaitoksissa ole kokemusta.

Vesikuljetuskalustoa, muun muassa proomujen hyödynnettävyyttä, on käsitelty tarkemmin vihkossa 14. Mikäli proomuja käytetään runsaasti nestettä sisältävän lastin kuljetukseen, suositellaan niiden tiivistystä betonilla tai muulla tavalla ennen kuljetusta. Nestemäisen jätteen kuljetukseen mereltä suurten, hinattavien kansiproomujen käyttö voi olla toimivin vaihtoehto. Tällöin neste lasketaan proomujen painolastitankkeihin ja hinataan satamaan, missä proomut voivat toimia myös välivarastoina.

Nesteen säkitystä pyritään välttämään etenkin, jos on odotettavissa vähäisintäkään viivettä säkien pois keräämisessä, ellei säkitys ole ainoa käytettävissä oleva vaihtoehto.



KUVA 8

Kelluvia keräyssäiliöitä.

HALONEN 2016 JA
KYMENLAAKSON
PELASTUSLAITOS 2013.

10 KULJETUSYKSIKÖIDEN KÄSITTELY JA KIINNITYS

Raskaiden yksiköiden käsittelyssä tulee kiinnittää erityistä huomiota työturvallisuustekijöihin. Suomessa työturvallisuuteen liittyvistä asioista säädetään laissa. Epäselvissä tilanteissa tulee pyytää tulkinta työsuojeluviranomaisilta. Työturvallisuudesta kerrotaan lisää manuaalin vihkossa 5.

Aluksen lastaamisesta säädetään lain aluksen teknisestä turvallisuudesta ja turvallisesta käytöstä (29.12.2009/1686) 75. pykälässä. Alusta lastattaessa on otettava tarkoin huomioon aluksen sopivuus aiottuun kuljetukseen ja kuljetettavan lastin ominaisuudet. Alus on lastattava siten, että sen vakavuus ja kantokyky ovat riittäviä ja ettei sen rakenteisiin kohdistu liiallista rasitusta. Lastia ei saa sijoittaa niin, että se estää vapaan tai turvallisen pääsyn aluksen käytön vuoksi tarvittaviin kohteisiin tai laitteisiin eikä niin, että aluksella on alkukallistumaa. Joka tahallaan tai törkeästi huolimattomuudesta rikkoo säädettyjä, lastaamista ja kuljetusta koskevia määräyksiä, on tuomittava, jollei teosta ole muualla laissa säädetty ankarampaa rangaistusta, alusturvallisuusrikkomuksesta sakkoon.

Päällikön vastuuseen aluksen merikelpoisuudesta sisältyy velvollisuus varmistua siitä, että aluksen vakavuus on riittävä (Merilaki 15.7.1994/674, 3. §). Kukaan muu henkilö ei saa estää tai rajoittaa aluksen päällikköä tekemästä tai toteuttamasta päätöstä, joka päällikön ammatillisen arvion mukaan on tarpeellinen ihmishengen turvaamiseksi tai ympäristön suojelemiseksi (Merilaki 6. luku, 9. §). Näin torjunta-aluksen, kuten muunkin öljyntorjuntaan osallistuvan aluksen, päälliköllä on oikeus päättää ottamansa lastin määrästä ja sijoittelusta aluksella.

Lastinkäsittelyn ja kuljetusten vastuuhenkilöiden tulee olla alan asiantuntijoita. Heidän on kyettävä huomioimaan

- oikean tyyppinen nostokalusto sekä oikeat nostokohdat ja painojakautumat
- alusten ja työveneen lastaus, vakavuus, paino-

piste, gm sekä maksimikuorma tietyllä henkilömäärällä.

Aluksilla, joissa on kiinteät keräyssäiliöt, harvoin ajetaan tankit täynnä. Näin myös muutokset täydessä lastissa olevan aluksen käsiteltävyydessä ja kansilastikapasiteetissa voivat yllättää etenkin kokemattoman miehistön. Lisäksi jo turvallisuuskäsitelmistä öljyjätteellä lastattuun alukseen ei ole järkevää ottaa matkustajia eikä muuta lastia.

Lisäksi on määriteltävä

- tarvitaanko aluksiin tai veneisiin erillisiä tukirakenteita, esimerkiksi kannelle petejä tai tukiristikoita jäteastioille
- mistä stemplausmateriaalia saa ja missä varustelu tapahtuu.



KUVA 9

Hallittu ja turvallinen lastinkäsittely edellyttää hyvää ennakkosuunnittelua.

CEDRE 2010.

10.1. KUORMIEN TUENTA JA KIINNITYS

Lastin liikkuminen on estettävä sekä lastiyksikön sisällä että kuljetusvälineessä. Lastiyksiköt tulee lastata mahdollisimman täyteen tiheysmaksimien rajoissa. Erityisesti nestemäisen vahinkojätteen lastaamisessa tulee välttää vajaatäyttöä ja siten vapaan nestepinnan aiheuttamia ongelmia.

Merikuljetuksissa suurimmat lastiyksiköihin vaikuttavat voimat ovat seurausta aluksen poikittaisesta keinunnasta. Koska keinuntakumat voivat olla kymmeniä asteita, kuormat on tuettava ja sidottava riittävästi, etenkin poikittaissuunnassa, varautuen aina pahimpiin odotettavissa oleviin olosuhteisiin.

Merikuljetuksissa lastin kiinnitys lastiyksiköissä on lastinantajan velvollisuus. Lastinantajan tulee varmistaa, että lastin tuenta kestää kaikki siihen kuljetuksen aikana kohdistuvat rasitukset. Rahdinkuljettajalla on velvollisuus tarkistaa kiinnityksen kunto ainoastaan silloin, kun on erityistä syytä epäillä, ettei lasti ole kunnolla kiinni. Teetettäessä merikuljetuksia ostopalveluna on sovittava palveluntuottajan kanssa, millaisiin lastiyksiköihin ja millä tavoin jäte on turvallisinta lastata.

10.2. NOSTOAPUVÄLINEET JA NIIDEN KÄYTTÖ

Nostettaessa on aina tunnettava nostoapuvälineet ja niiden oikea käyttö. Tämä edellyttää nostoapuvälineiden merkintöjen sekä tarkastus- ja hylkäämisperusteiden tuntemista. Tässä toimintaohjeessa nostolaitteisiin ja nostoapuvälineisiin kohdistuvia määräyksiä käsitellään vain pintapuolisesti. On nimittäin oletettavaa, että lastaus- tai

purkamistyötä suorittava henkilö on saanut tarpeellisen koulutuksen työhönsä ja että hänellä on riittävä tuntemus alansa liittyvistä määräyksistä. On kuitenkin tärkeää, että jokainen lastaus- ja purkamistöihin osallistuva tuntee seuraavat yleiset perusvaatimukset.

Nostoliinon käyttöön liittyviä ohjeita:

- Käytä aina nimelliskuormaltaan tunnistettavia nostovöitä.
- Nostettaessa kovareunaista taakkaa, jonka pyörityssäde on pienempi kuin 7 mm, on käytettävä kulmasuojaimia.
- Vyön silmukan on oltava tarpeeksi pitkä, jottei silmukkahaaran kulma muodostu suuremmaksi kuin 20 astetta.
- Älä koskaan tee solmua vyöhön. Poista vyö käytöstä, jos siinä on solmu.
- Älä ylikuormita vyötä.
- Nostokoukun leveyden on oltava vähintään $0,75 \times$ nostovyön leveys.
- Nostokulma ei saa ylittää 120:tä astetta.
- Vyön suurin sallittu kuorma on se massa, jota nostotyön aikana ei saa ylittää. Suurin sallittu kuorma (Safe Working Load, SWL) lasketaan kertomalla vyön (tai muun nostoapuvälineen) nimelliskuorma (Working Load Limit, WLL) muotokertoimella eli $SWL = WLL \times M$.
Esimerkiksi jos nostoapuvälineen nimelliskuorma on 1 000 kg ja muotokerroin on 1,8, kyseisessä nostossa nostoapuvälineen suurin sallittu kuormitus on 1 800 kg. Muotokertoimet ilmenevät valmistajien ja maahantuojien taulukoista. Nostoapuvälineiden etiketeistä löytyvät lisäksi eri nostotyypeille valmiiksi lasketut maksimikuormat.

Leveys mm Väri	Nimellis- kuorma	Kiristävä nosto	Avonosto	Nosto 45°	Nosto 90°	Nosto 120°
	WLL KG	M = 0,8	M = 2,0	M = 1,8	M = 1,4	M = 1,0
		M = Muotokerroin				

KUVA 10

Muotokertoimia.
TYÖSUOJELUHALLINTO.

Ennen nostotyön alkua on tarkistettava, että nostolaitteessa, sen kuormauselimessä, nostolavassa ja nostoapuvälineessä sekä niiden kuormaa kantavissa osissa on selvästi näkyvä merkintä suurimmasta sallitusta kuormasta. Kertakäyttöisen nostoapuvälineen varmuuskertoimen on oltava vähintään neljä. Köyttä saa käyttää nostamiseen tai laskemiseen vain, jos se on tarkoitukseen sopiva ja virheetön. Teräsköyden valmistuksen yhteydessä tehdystä koetuksesta ja tarkastuksesta on oltava asianmukainen todistus. Nosturia tai vintturia käytettäessä rummulla on oltava aina vähintään kolme kierrosta köyttä.

10.3. NOSTOISSA JA KONETÖISSÄ KÄYTETTÄVÄT KÄSIMERKIT

Nostoissa ja konetöissä tulee käyttää apuna merkinantajaa, jos nostolaitteen sijainti on sellainen, että laitteen käyttäjä ei voi jatkuvasti valvoa taa-kan liikkumista.

Merkinantajan tulee osata hyväksytyt merkinnot. Hänen tulee antaa selkeitä ja ymmärrettäviä merkkejä tai ohjeita, ja hänellä tulee olla näkö- tai radioyhteys sekä nostolaitteen käyttäjään että työkohteeseen. Merkinantajasta säädetään erikseen valtioneuvoston asetuksessa alusten lastauksen ja purkamisen työturvallisuudesta. Väärillä ja väärin tulkituilla käsimerkeillä työntekijä voi aiheuttaa merkittäviä vaaratilanteita. Kuvallinen ohje käsimerkeistä löytyy tämän vihkon lopusta.



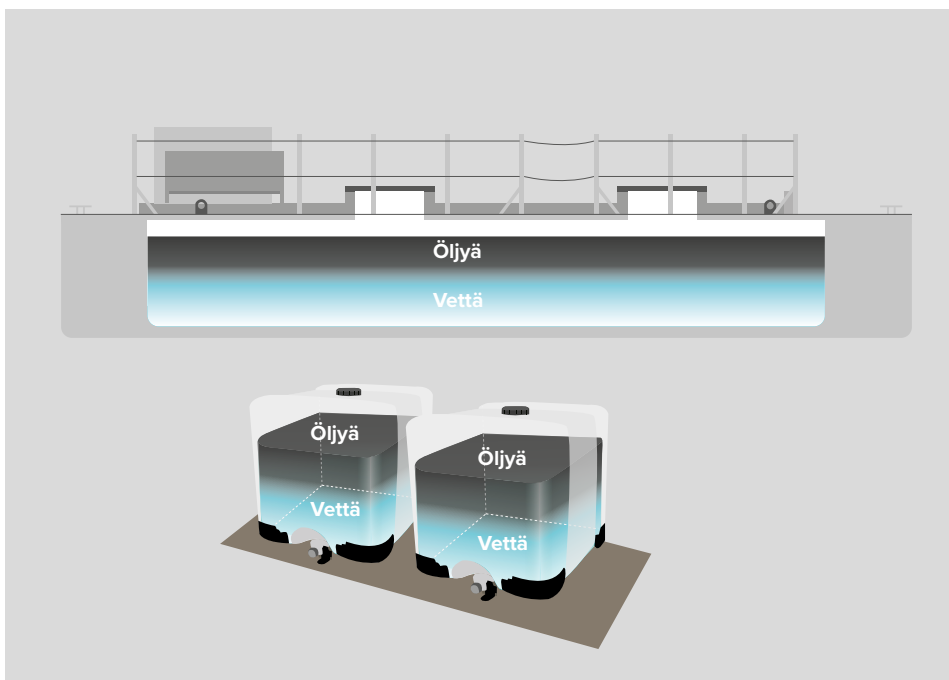
11 ÖLJY-VESISEOKSEN EROTTELU

Keräysvälineen öljy-vesikeräyssuhteesta sekä olosuhteiden ja öljyn ominaisuuksista riippuen öljyn mukana kerättävän veden määrä voi olla huomattava. Kerätessä öljyä merestä veden sekoittuminen kerättävään ainekseen on miltei väistämätöntä. Vettä tulee keräyksen mukana joko öljyyn sitoutuneena (emulsiossa) tai puhtaana vetenä. Öljyn erottaminen vedestä jo keräyspaikalla vähentää välivarastointikapasiteetin ja kuljetusten tarvetta. On arvioitu, että ilman erottelua välivarastointikapasiteetin tarve on noin 200–300 % suurempi.

Öljyn erottelu voi tapahtua painovoimaisesti. Erottelu voi tapahtua myös teknisesti, mutta tois-taiseksi tarjontaa kenttäolosuhteisiin soveltuvista laitteistoista on vähän. Tankeissa seisottamalla öljy ja vesi erottuvat omiksi faaseikseen, jolloin vesi voidaan laskea tankista pois. Erottumista nopeuttaa, jos tankki tai säiliö voidaan jakaa väliseinämällä pienempiin osastoihin.

Seisottamiseen tarvittavaan aikaan vaikuttavat se, miten puhdasta erottavan veden tulee olla, sekä kapasiteettitarve, eli milloin kyseinen säiliö tulee taas saada takaisin käyttöön. Jos välivarastointiin käytettäviä säiliöitä on tarpeeksi, öljyistä vettä seisotetaan tankeissa niin kauan kuin las-kettava vesi on – näytteenotolla varmistettuna – riittävän puhdasta.

On arvioitu, että öljy-vesiemulsion erottumiseen tulee varata noin 30–60 minuuttia. Tarvittava aika riip-puu kuitenkin öljyn viskositeetista ja emulsion pak-suudesta. Ohuimmille öljykalvoille ja juoksevimmille öljyille seisottamisaika voi olla noin 15–30 minuuttia. Mitä paksumpi öljykalvo on kyseessä ja mitä viskoo-simpi öljyalaatu, sitä kauemmin erottuminen kestää. Lisäksi jos keräimen öljy-vesiseossuhde on hyvä, vesi on yleensä suspendoituneena öljymassan si-sään, jolloin sen erottuminen vie enemmän aikaa. Hyvällä öljy-vesiseossuhteella koko erottelun tarve toisaalta pienenee huomattavasti.



KUVA 11

Öljyn erottaminen seisottamalla kelluvassa keräyssäiliössä tai säiliöproomussa tai nestemäisen jätteen keräyssäiliöissä.

IPIECA & IOGP 2013,
SÖKÖSAIMAA 2018,
GRAFIKKA: EERIKÄINEN.

Öljysäiliön vesittämisessä on huomioitava muun muassa seuraavat asiat:

- Jo ennen tankin tai säiliön käyttöönottoa tulee tarkastaa, ettei tankissa ole jäämiä muista aineista.
- Seisottamisajan ennen vesittämistä tulee olla riittävä.
- Jos mahdollista, käytä väliseinämällisiä tankkeja. Se nopeuttaa öljyn ja veden erottumista estämällä uudelleen sekoittumista.
- Tankista laskettava vesi otetaan talteen toiseen välivarastointiyksikköön tai lasketaan mereen, esimerkiksi aluksen kannella eroteltaessa takaisin puomitukseen keräimen saataville.
- Muutoin veteen laskettaessa tulee huomioida

veden riittävä puhtaus. Veden öljypitoisuuden raja-arvot tulee varmistaa ympäristöviranomaisilta. Merenkulussa yleisesti sovellettu, muun muassa MARPOL-sopimuksen³ edellyttämä laskettavan veden öljypitoisuusraja on 15 ppm, mutta tästä tulee sopia ympäristöviranomaisten kanssa. Varminta on käyttää vesitetty neste öljynerotuskaivon läpi.

Öljyisen veden erottelu vahinkopaikalla edistää torjunnan tehokkuutta, kun säiliöiden vaihtamiseen ja kuljettamiseen kuluva aikaa saadaan vähennettyä. Erottelun mahdollisuuksista ja pitoisuusrajoista tulee sopia ympäristöviranomaisten kanssa heti operaation alussa, ellei sitä ole tehty jo valmiussuunnittelun yhteydessä.

3 MARPOL-yleissopimus (*International Convention for the Prevention of Pollution from Ships*).

NESTEMÄISEN VAHINKOJÄTTEEN VAARAOMINAISUUDET LASTINSIIRROISSA

Koska öljyvahingot ovat harvinaisia, torjunta-alusten miehistölle ei ole voinut muodostua rutiinia öljyjätteen kuljetuksista ja käsittelystä. Harjoittelumahdollisuudetkin ovat rajalliset. Alukset, jotka on varustettu kiinteillä keräyssäiliöillä, kuljettavat harvoin oikeaa öljylastia. Myös öljyn kuljettaminen kansilastina on uutta vahingontorjuntaan osallistuville, pois lukien ammattimerenkulkijat. Pelastuslaitosten vaarallisten aineiden osaaminen on kuitenkin hyvä lähtökohta.

Maailmalla sattuneiden öljyvahinkojen torjuntatöissä on tapahtunut onnettomuuksia öljyjätteen virheellisestä käsittelystä johtuen. Vakavimmat onnettomuudet ovat olleet torjuntaan osallistuneiden alusten räjähdyksiä. Nämä onnettomuudet ovat pääasiassa sattuneet aluksille, jotka on määrätty öljyntorjuntatyöhön mutta joita ei ole alun perin suunniteltu tehtävään. Merkittävimpana riskinä voidaan siis perustellusti nähdä juuri tämän tyyppiset alukset, joiden pääasiallinen käyttötarkoitus on joku aivan muu. Niiden putouskorkeudet tai esimerkiksi maadoitukset eivät välttämättä ole niin hyvin toteutettuja kuin mitä varsinaiselta öljyntorjunta-alukselta vaaditaan.

12.1. RÄJÄHDYSRISKIN HALLINTA VAHINKOJÄTTEEN KERÄYKSESSÄ JA KULJETUKSESSA

Vahinkojätteen kuljetuksiin liittyvät riskit koskevat tulipaloa, räjähdystä ja myrkyllisyyttä. Räjähdyriski aiheuttaa palovammojen, sinkoavien kappaleiden ja ylipaineen vaaran. Räjähdyriskistä löytyy useita valitettavia esimerkkejä. Syynä lukuisiin öljypohjaisten lastien lastinkäsittelyn yhteydessä tapahtuneisiin onnettomuuksiin on öljyn syttymisherkkyys yhdistettynä sen ominaisuuteen varata staattista sähköä.

Tässä luvussa käsitellään räjähdysvaaraa kerätessä öljyjätettä alusten lastitankkeihin tai pumpattaessa sitä tankkien välillä. Annettuja turvallisuusohjeita voidaan soveltaa myös muihin

lastinkäsittelytilanteisiin torjuntaprosessin eri vaiheissa. Ohjeet on pyritty laatimaan alkuvaiheen tilanteeseen, jossa öljyjäte on vaaraominaisuuksiltaan herkempää.

Staattinen sähkö yleisin onnettomuuden syy

Koska tulipalon ja räjähdysten edellytykset ovat samat huolimatta siitä, onko alus öljyntorjunta-alue vai kaupallisessa liikenteessä, on hyödyllistä tutkia alusräjähdysten taustalla olleita syitä. Jättämällä pois hitsauksesta, huollosta tai yhteentörmäyksestä aiheutuneet onnettomuudet voidaan keskittyä tarkastelemaan vain lastinkäsittelyn yhteydessä syntyneitä tilanteita ja oppia niistä.

Säiliöaluksille sattuneiden räjähdysonnettomuuksien syistä yleisimpiä ovat staattisesta sähköstä aiheutuneet onnettomuudet (54 %). Nämä staattisen sähkön aiheuttamat onnettomuudet johtuivat 31 %:ssa tapauksista kiinnityksestä tai maadoituksesta ja 23 %:ssa tapauksista vapaasti putoavasta nestevirrasta. Höyryvuodot olivat syinä räjähdykselle 38 %:ssa tapauksista, ja 8 % johtui kipinästä, esimerkiksi mekaanisen hankauksen aiheuttamana.

Miten staattista sähköä syntyy?

Staattisen sähkön yleisin lähde on kosketusvarautuminen. Kappaleiden hankaaminen, liittäminen ja erottaminen toisistaan aiheuttavat alkeishiukkasten järjestyksen muutoksia. Kosketusvarautuminen voi tapahtua kahden nestemäisen aineen, kahden kiinteän aineen sekä nestemäisen ja kiinteän aineen rajapinnassa. Staattinen sähkö voi muiden sytytyslähteiden tavoin sytyttää syttyvän kaasu- tai höyryseoksen. **Staattista sähköä voidaan pitää erityisen vaarallisena sen ennakoimattomuuden johdosta. Lisäksi sitä on vaikea havaita ennen kuin on liian myöhäistä.**

Nestemäisen lastin käsittelyssä tulee olla yhtäai-

kaisesti läsnä neljä tekijää, jotta staattisen sähkön aiheuttama räjähdys tai tulipalo olisi mahdollinen:

- staattista sähköä kehittyä
- lataus varastoituu ja jännite-ero pysyy yllä
- syntyy kipinä, josta saadaan riittävästi energiaa
- kipinä leimahtaa syttyvässä seoksessa.

Staattista sähköä syntyy, kun

- palavilla nesteillä virtausnopeus on yli 1 m/s
- on kyseessä pitkä virtausmatka
- on kyseessä turbulenssivirtausta aiheuttava kuristus siirtoletkussa
- nesteen putoamiskorkeus on yli 10 cm
- neste pisaroituu, roiskuu tai kuohuu
- vesi, ilma tai lika sekoittuvat öljyyn
- on kyseessä eristävä säiliö tai astia (esim. muovinen) ja säiliöiden välille syntyy potentiaaliero
- on kyseessä ihmisen varautuminen ja eristävä likakerros.

Varausten purkaminen:

- Kaikki metalliosat yhdistetään pumppuun, ja pumppu maadoitetaan.
- Sekä tyhjennettävä että täytettävä säiliö maadoitetaan (esimerkiksi maadoituspuikkoa käyttäen).
- Muovisäiliöllä maadoituskaapeli laitetaan säiliön pohjalla olevaan nesteeseen.
- Säiliöön, jota täytetään, muodostuu staattista varausta. Jos neste pitää vielä siirtää edelleen, odota 30 minuuttia, jotta varaus poistuu.

12.2. MITÄ SÄILIÖALUSOPEROINNISTA VOIDAAN OPPIA? ÖLJYNTORJUNTA-ALUSTEN JA SÄILIÖALUSTEN EROT JA YHTÄLÄISYYDET

Öljylastin käsittelyssä tapahtuneet onnettomuudet ovat sattuneet pääasiassa säiliöaluksille. Öljyntorjunta-aluksille ei ole tiettävästi sattunut juurikaan räjähdysonnettomuuksia. Tämä johtuu siitä, että öljyntorjunta-aluksia käytetään vain harvoin todellisiin tehtäviinsä ja suurten öljy-vesiseosmäärien kuljettamiseen. Öljyntorjunta-alukset eivät siis lähtökohtaisesti ole turvallisempia, päinvastoin. Öljyntorjuntatehtävät eroavat säiliöalusoperoinnista miehistöjen koulutustaustojen

erilaisuuden suhteen – ja myös harjaantuneisuuden määrän suhteen. Lisäksi öljyntorjunta-alusten lastinkäsittelyyn liittyy torjuntaoperaation takia lisätehtäviä, jotka vievät miehistön huomiota.

Rahtialusten havereista voidaan ottaa oppia öljyjätteen kuljetuksiin, vaikka niiden ominaisuudet poikkeavatkin toisistaan. Verrattaessa torjunta-alusten lastinkäsittelytoimintoja rahtialusten lastioperointiin huomataan, että lastinkäsittelytavoista ja siten myös turvallisuustoimenpiteistä voidaan löytää yhtäläisyyksiä. Erityisesti lastaus- ja purkamisvaiheet ovat samanlaisia.

Öljyjätteen käsittelyprosessista öljyntorjunta-aluksella voidaan erotella seuraavat vaiheet:

- öljyn ohjaaminen puomien avulla keräimelle
- öljyn kuoriminen (esim. harjahihnalla, josta kuorinta ja siirto tankkiin)
- kerätyn öljyn siirto lastitankkiin
- veden erottaminen toiseen säiliöön
- öljylastin purkamisen rannan kuljetuspisteeseen tai toiseen alukseen.

Jokaiseen vaiheeseen liittyy tekijöitä, jotka tulee huomioida sekä miehistön että aluksen turvallisuuden takaamiseksi. Kaupallisessa liikenteessä säiliöalusten lastinkäsittelyssä noudatetaan tiettyjä säännöstöjä ja turvaohjeita, muun muassa ISGOTT-ohjetta (*International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals*). Näistä ohjeista voidaan poimia soveltuvimmat, mutta niiden tuominen kokonaisuudessaan torjuntajätteen kuljetuksiin ei liene tarkoituksenmukaista.

Kaupallisissa kuljetuksissa kuljetetaan tunnettuja ja tasalaatuisia tuotteita. Kaupallisissa kuljetuksissa lastin ominaisuudet pysyvät enemmän tai vähemmän muuttumattomina, kun taas vuotaneen öljyn ominaisuudet muuttuvat ajan myötä. Tämä johtuu esimerkiksi vuotaneen öljyn suuresta höyrystymisnopeudesta. Lisäksi alus tai proomu kuljettaa vain niitä tuotteita, joita se on luokiteltu kuljettamaan. Sitä vastoin osa öljyntorjunnassa käytetyistä aluksista saattaa olla tarkoitettu erityyppiselle lastille kuin vahinkojäte. Näitä ovat erityisesti ostopalveluna hankitut alukset. Torjunta-aluksetkin operoivat oikean öljyn kanssa ainoastaan onnettomuustilanteessa. Miehistö on siten tottunut käyttämään keräys- ja lastinsiirto-

laitteistoja vain harjoitusten yhteydessä. Säiliö- aluksiin on asennettu myös kaasun talteenotto- ja inertointijärjestelmät, mutta koska määräykset eivät vaadi niiden asentamista öljyntorjunta- aluksiin, niitä ei useinkaan ole hankittu. Poikkeuksena ovat valtion suuret öljyntorjunta- alukset, joissa on varauduttu kaasujen talteenottoon. Uusimmissa valtion aluksissa on myös räjähdysuojatut laitteistot sekä kaasunmittausjärjestelmät. Suomen ympäristökeskuksen öljyntorjunta- alusten hankintaoppaassa ohjeistetaan esimerkiksi kiinteillä harjakeräimillä varustettujen F-luokan alusten hankinnassa huomioimaan moottoreiden ilmanotto ja räjähdysuojaukset sekä hiilivetyjen mittauslaitteistot.

Veden pinnalla kelluvan öljyn ja öljy-vesiseosten höyrystymistä simuloivassa tutkimuksessa selvitettiin höyrönpaineen ja syttymispisteen muutosta eli aineen syttymisherkkyuden muutosta haihtumisen myötä. Öljylastit voidaan jakaa karkeasti höyrönpaineen perusteella eri luokkiin alkaen korkeimmasta, A-bensiini, B-diesel, ja päättyen D-/E-bunkkeriöljyyn. ”Tuore” öljyjäte (noin 0–6 tuntia vuodosta) sijoittuu luokan C tienoille. Ensimmäisen vuorokauden aikana öljyn säistyesä ja kevyempien partikkelien haihtuessa höyrönpaine ja syttymispiste laskevat ja öljyjäte putoaa luokkaan D. Tutkimukset osoittivat, että 72 tunnissa öljyjäte putoaa luokkaan E asti. Tämä osoittaa, että **öljyjätettä voidaan käsitellä ja kuljettaa turvallisesti muutaman päivän jälkeen öljyvahingon tapahtumisesta, mutta ensimmäisten tuntien sisällä öljyjäte voi olla helposti syttyvää ja vaatia siten toimenpiteitä riskin pienentämiseksi.** Tämä on huomioitava erityisesti alkuvaiheen torjunnassa.

Vahinkojätteen leimahduspiste riippuu öljyn koostumuksesta. Vuodon jälkeen kevyimmät partikkelit haihtuvat nopeasti, jolloin leimahduspiste nousee. Aikaisempien, muualla maailmalla torjuntatyön aikana tapahtuneiden onnettomuuksien ja demonstraatiokokeiden perusteella leimahduspisteen muuttumiseen vaikuttaa ensisijaisesti öljylautan paksuus. **Nyrkkisääntönä esitetään, että vaatii 2–6-kertaisesti aikaa (h) verrattuna öljylautan paksuuteen (mm), että leimahduspiste nousee turvalliselle tasolle (> 60 °C).** Esimerkiksi kahden millimetrin öljylautta on turvallisesti torjuttavissa 0,5–1,5 tunnin kuluttua vuodosta.

Käytännössä tämä aika kuluu torjunta- alusten siirtymiseen vahinkopaikalle, jolloin työt voidaan aloittaa heti. Puomien, nuotan ja muiden rajaimien käyttö kasvattaa öljylautan paksuutta, jolloin haihtuminen vastaavasti vähenee. **Kun öljy on puomien avulla tai esimerkiksi tuulten vaikutuksesta ajautunut paksummaksi, noin senttimetrien kerrokseksi, vie keskimäärin vuorokauden, että öljyn leimahduspiste nousee yli +60 °C:n.** Käytännössä väritykseltään sateenkaaren tai metallinhoitoiset öljylautat ovat turvallisia torjua. Nuotattaessa, rajattaessa tai muutoin rikastettaessa öljylauttaa kasaan olisi siten tärkeää tietää, kuinka kauan vuodosta on kulunut aikaa. Öljytyypistä riippuen saattaa olla suositeltavaa odottaa hetki ennen ohuiden öljykalvojen (0,1–0,2 mm) rikastamista.

Öljyntorjuntaoperaatiossa käsiteltävä nestemäinen lasti tulee olemaan sekoitus kerättyä öljyä, vettä ja muita epäpuhtauksia. ISGOTTin antamat tekniset tiedot kertovat, että puhdas öljy ei kerrytä staattista sähkövarausta. Öljyntorjuntaoperaatiossa kerättävän nesteen oletetaan kuitenkin sisältävän merkittävän määrän (50–80 %) vettä, ja öljy-vesiseoksen kyky kerätä sähkövarausta on potentiaalinen riskitekijä. **Vaikka esimerkiksi raakaöljy itsessään ei varaa sähköä, sen sekoituessa veteen syntyvä öljy-vesiseos varaa.**

12.3 STAATTISEN SÄHKÖN AIHEUTTAMAN RISKIN MINIMOINTI

Hyvin harvassa öljyntorjunta- aluksessa tai proomussa on asennettuna inertointijärjestelmät. Sen vuoksi on oltava muita hallintamenetelmiä, joilla rajoittaa lastihöyryistä aiheutuvan tulipalon tai räjähdysvaaraa. Nämä hallintakeinot on luokiteltu kolmeen ryhmään:

- 1. Ehkäisevät toimenpiteet.** Laitteiden sähköliitokset ja maadoitukset kunnossa, nesteen vapaan pudotuksen välttäminen, putkistojen ja letkujen tarkistaminen, tankkien tuulettamisen välttäminen lopputyhjennyksen (stripping) yhteydessä tai ennen sitä. Varotoimenpiteet metalliesineiden putoamisen estämiseksi.
- 2. Toimintaprosessit.** Erityisesti staattista sähköä kehittävässä öljyissä mitta- ja näytteenottovälineiden käytön välttäminen vähintään 30 minuutin ajan lastinsiirrosta.

3. Lisävarotoimet tankin pesun ja tuulettamisen yhteydessä. Tankin vesipesu voi luoda räjähdysriskin pitoisuuden staattista varausta kehittämällä. Inerttikaasutason ylläpitäminen tankissa vähentää räjähdysriskiä. Tuulettaminen tai kaasuvapaaksi tekeminen edellyttää tankin avaamista (ja tuulettimien käyttöönottoa, jos niitä on). Vaarattomien tai kipinöimätömien hydraulituulettimien ja laitteistojen kytkeminen runkoon vähentää staattisesta sähköstä johtuvaa räjähdysriskiä.

Mikään näistä prosesseista ei ole osa öljyntorjunta-alusten rutiinia, sillä ennen onnettomuutta tankit ovat tyhjiä. Kaikki edellä mainitut riskinhaltakeinot soveltuvat miltei suoraan myös pelastustoimen öljyntorjunta-aluksiin, pois lukien inertointi.

Jos öljyntorjuntaoperaatioiden kuljetukset toteutetaan useita päiviä onnettomuuden jälkeen, on suhteellisen pieni mahdollisuus siihen, että kerätävä öljy on luonteeltaan syttyvää (raakaöljy voi tehdä tähän poikkeuksen!). Sitä vastoin tuntien sisällä onnettomuudesta tapahtuvaan akuutin vaiheen torjuntaan osallistuvat alukset kohtaavat öljyä tai öljy-vesiseosta, jotka ovat molemmat helposti syttyviä ja staattista sähköä kerääviä.

12.4. TURVALLISET TOIMENPITEET ÖLJYJÄTTEEN LASTIOPERONNISSA

Ennen lastauksen aloittamista

Lastitankit ja lastiputkistot varusteineen tulee tarkistaa ennen lastauksen aloittamista. Lastiputkistojen ja niiden varusteiden tulee olla tyhjiä. Ennen lämmitystä vaativan lastin lastausta tulisi tarkastaa lämmitykseen käytettävien höyryputkien tai lämmönvaihtimen tiiveys. Lastauksen aikana on hyvä tarkistaa säännöllisin väliajoin, ettei lastilinjastossa ole vuotoja.

Virtausnopeus

Lastioperaatiossa on otettava huomioon virtaavan nesteen varauskyky. Mitä huonommin sähköä johtavaa aine on, sitä varautuvampaa lasti on. Nyrrkisääntönä voidaan pitää, että mitä hitaammin neste virtaa putkistoissa tai lastinkäsittelyn

muissa vaiheissa, sitä pienempää on staattisen sähkön varautuminen. **Nesteillä, joissa on sekoitumattomia komponentteja (esim. kiintoainetta tai pisaroitunutta nestettä), virtausnopeus ei saisi ylittää 1:tä m/s.**

Varauksen määrään vaikuttaa myös putkiston pituus. Normaalialue voimakkaampaa varautumista nesteeseen muodostuu venttiileissä, suodattimissa ja muissa kuristuskohtissa. Esimerkiksi karkeasuodattimen aiheuttama varautuminen voi olla samaa luokkaa kuin putkistovirtauksen aikaansaama. Nämä **kuristuskohdat, joissa virtausnopeus kasvaa, tulisikin sijoittaa mahdollisimman kauaksi lastitankeista**, joihin virtaus päättyy, jotta varaukselle jäisi riittävästi aikaa poistua.

TAULUKKO 4 Lastausnopeus m³/h ilmoitetulla putken halkaisijalla virtausnopeudelle 1 m/s.

PUTKEN HALKAISIJA [mm]	LIKIMÄÄRÄINEN VIRTAAUSNOPEUS [m ³ /h]
80	17
100	29
150	67
200	116

Roiskuminen tankin pohjalla

Lastausputken pää tulisi sijoittaa mahdollisimman lähelle pohjaa, ei kuitenkaan niin lähelle, että se rajoittaa virtausta. Estolevyä voidaan käyttää ylöspäin suuntautuvan nestesuihkun rajoittamiseen. Estolevyn käyttöä puoltaa myös se, että silloin koko paine ei suuntaudu suoraan tankin pohjaan.

Lastausnopeutena tulisi pitää alle 1:tä m/s siihen asti, kunnes lastausputken pää on nestepinnan alapuolella ja lastauksen alussa staattista sähköä muodostava turbulenssi poistunut. Eryitystä huomiota on kiinnitettävä, mikäli tankin pohjalla on ennestään sinne jäänyttä vettä tai epäpuhtauksia.

Relaksaatioaika eli varauksen pienenemiseen kuluva aika

Varaus, joka kertyy heikosti johtavaan nesteeseen, häviää hitaasti lastauksen päättyttyä. Yleensä

sä 15–30 minuuttia lastauksen jälkeen riittää, jotta varaukset poistuvat. Mitä pienempi tankki on, sitä nopeammin varaus häviää. Muovisäiliötä käytettäessä on hyvä odottaa 30 minuuttia, jotta varaus poistuu, ennen kuin neste siirretään edelleen.

Mittaaminen ja näytteenotto

Tankin lastimäärä tulisi mitata ja näyte ottaa ”suljetusti”. Vältä lastihöyryjen hengittämistä. Avatessasi tankkiluukkuja tms. huomioi, että tankissa saattaa olla painetta. Näytteenottajan tai mittajan tulee seistä tuulen yläpuolella. Seisominen luukun vieressä tuulen alapuolella saattaa aiheuttaa pyörteitä henkilön eteen, jolloin kaasut tulevat suoraan henkilöä kohti. Lastin laadusta riippuen on varustauduttava hengityssuojaimella.

Staattinen sähkö on vaaratekijä inertoimattomia tankkeja mitattaessa. Lasti saattaa olla sähköisesti varautunut, tai varausta saattaa aiheuttaa tankkiin laskettava mittauslaite tai laitetta käyttävä henkilö. Riippumatta lastin räjähdysherkkyydestä inertoimattomissa tankeissa on aina syttymisvaara. Nestepinnan korkeutta mitattaessa, näytteenotossa ja muissa vastaavissa tilanteissa tulee lastin vaarallisuusluokasta riippumatta noudattaa seuraavia varotoimenpiteitä:

- Metalliset mittanauhat tai muut välineet, jotka voivat toimia sähkön johtimina koko pituudeltaan, tulee maadoittaa kunnolla ennen tankkiin laskemista.
- Synteettisiä mittanauhoja tai -narua ei saa käyttää.

Lastimäärän ja öljy-vesifaasin mittaamisessa noudatettava varovaisuutta

Yksi riski, joka liittyy öljyntorjuntaoperaatioihin, ilmenee erotteluprosessin aikana, kun tankkeihin kertynyt vesi erotellaan ja poistetaan öljymäärän maksimoimiseksi. Erottelu vaatii öljyn ja veden rajapinnan määrittämistä, määrittäminen taas mittauslaitteen viemistä tankkiin. Peilauslaitteen laskeminen ja laite itsessään saattavat aiheuttaa kipinöintiä. Samoin pumpun laskeminen tankkiin saattaa aiheuttaa staattisen sähkön kertymistä, joten pumput tulee kiinnittää aluksen runkoon.

Nämä ongelmat koskevat pääasiassa torjuntaoperaatioon ulkopuolelta rahdattavia aluksia. Osassa torjuntaan suunnitelluista aluksista on kiinteät pumpput. Osittain vesi erotellaan myös painovoimaisesti seisottamalla tankeissa, joissa ulosotto tapahtuu ilman pumppuja.

Mittaustoimenpiteissä on pidettävä kiinni riittäväksi katsotuista relaxaatioajoista.

Nestelastin purkaminen

Purkamisen loppupuolella tai strippauksen aikana muodostuu voimakasta varautumista, jos lastin alla on vesikerros tai jos pohjalla olevat epäpuhtaudet lähtevät liikkeelle. Kun lasti sisältää erityyppisiä ja kerrostuneita nesteitä, niiden purkausnopeus tulisi rajoittaa yhteen metriin sekunnissa.

Tankkien pesussa noudatettava varovaisuutta

Torjunnan loppuvaiheessa saattaa tulla tilanne, että tankit puhdistetaan kunnolla. Jos aluksella on kuljetettu nestemäistä tuoretta öljyjätettä, lastitankkien happipitoisuuden tulisi vesipesun aikana olla alle 8 tilavuusprosenttia. Lastitankin pohjan tulisi pysyä mahdollisimman kuivana pesuoperaation aikana, ja pesu on keskeytettävä, mikäli vettä kerääntyy tankin pohjalle. Aikaisemmin kierrätettyä pesuvettä ei tule käyttää tankin pesuun. Pesussa käytettävät kemikaalit lisäävät voimakkaasti varautumista, joten niitä ei tule käyttää, mikäli tankin atmosfääri on tuntematon. Jos tankin kuivaamista tarvitaan, siihen käytetyn materiaalin tulee olla 100-prosenttista puuvillaa ja esimerkiksi mopin varren ruostumatonta terästä.

Muutamia turvaohjeita

- Lastaus käynnistetään pienellä paineella ja hitaasti.
- Vesihöyryyn pääsy lastitankkeihin on estettävä.
- Sähköä johtamattomat materiaalit, kuten muovi, kerryttävät staattista latausta. Niiden käytön lastitiloissa tulee olla hyvin valvottua, tai niiden käyttöä tulee välttää.
- Mitään työkalua, joka voi aiheuttaa kipinöintiä, ei tule viedä tankkiin.

TAULUKKO 5 Öljynlastaukseen liittyvää termistöä.

Inertointi (inerting)	Inerttikaasun johtaminen tilaan tarkoituksena alentaa happipitoisuutta ja pitää se tasolla, jolla palamista ei voi tapahtua.
Inerttikaasu (inert gas)	Suojakaasu tai -höyry, joka ei ylläpidä palamista eikä myöskään elämää, koska se laskee ilman happipitoisuutta. Suojakaasuina käytetään mm. hiilidioksidia ja typpeä lastin mukaan.
Kaasuvapaa (gas free)	Tankki, osasto tai kontti on kaasuvapaa, kun se on tutkittu tarkoituksenmukaisilla kaasupitoisuuden mittauslaitteilla ja todettu mittauksen ajankohtana tiettyä tarkoitusta varten riittävän puhtaaksi myrkyllisistä, räjähtävistä tai inerttikaasuista.
Kaasuvapaaksi tekeminen (gas freeing)	Puhtaan ilman johtaminen tankkiin, osastoon tai konttiin tarkoituksena poistaa myrkylliset tai inerttikaasut, jolloin saavutetaan tiettyyn tarkoitukseen (esim. tankkiin meno, kuumatyö) riittävä tai sopiva ilmanpuhtaus.
Ullage	Ulitsi eli tankissa olevan nesteen päällä olevan tyhjän tilan korkeus.

- Ullageventtiilit ja muut aukot tulee pitää kiinni painolastinoton yhteydessä.
- Varautuvan nesteen ollessa kyseessä lastilinjoiden puhaltamiseen ei saisi käyttää paineilmaa vaan esimerkiksi typpeä. Ainoastaan bitumeja ja raskaita polttoöljyjä voi puhaltaa paineilmailla.
- Tarkkaile mahdollisia korroosiovaurioita putkistoissa.
- Seuraa tarkoin lastinsiirtoproseduureja estääkseen ylitäytöt.

12.5. LISÄKOULUTUSTARVE ÖLJYNTORJUNTA-ALUSTEN MIEHISTÖILLE

Staattisen sähköän aiheuttama räjähdysriski öljyntorjunta-aluksella on todellinen, mutta se on hallittavissa miehistön turvallisuuskoulutuksen kautta. Koska kerättävän öljyn syttyvyydelle torjunnan alkuvaiheessa on tehtävissä vain vähän, erityistä huomiota tulee kiinnittää niiden operaatioiden hallintaan, jotka voivat aiheuttaa kipinöintiä, kuten laitteiden asennus ja käyttö tankkitiloissa.

Koska öljyntorjunta-alusten toiminta vain harvoin sisältää oikean öljyn käsittelyä ja laitteistojen käyttöä, miehistöjen tulee saada lisäkoulutusta seuraavissa asioissa:

1. kerätyn öljyn pumppaaminen ja öljy-vesiseoksen erottelu staattisen latauksen kertymistä välttämällä
2. kannettavien pumppujen turvallinen käyttö ja kiinnittäminen
3. sisäänmenot ja läpiviennit tankkiin peilauksen, vahinkojätteen erotteluprosessin ja purkamisen yhteydessä
4. kaasupitoisuuden mittaus ennen siirrettävien pumppujen sijoittamista sen varmistamiseksi, että pitoisuus on alle räjähdysrajan
5. muun laitteiston, kuten Ex-suojaamattomien laitteiden, kännyköiden ja kannettavien tietokoneiden, hallinta.

BIPOHJAISTEN POLTTOAINEIDEN JA POLTTONESTEIDEN LASTINKÄSITTELY

Biopolttoaineiden ja -nesteiden käsittelyssä tulee kiinnittää erityistä huomioita keräystyössä ja vahinkojätteen välivarastoinnissa sattuvien toisijaisten vahinkojen välttämiseen. Vahinkoja voi aiheutua yhteensopimattomista materiaaleista ja laiterikoista johtuvista vuodoista. Pumppauskaluston ja välivarastointisäiliöiden tulee olla korroosion kestäviä. Osa biopolttoaineista on happamia, kuten pyrolyysiöljy. Korroosiovaaraa lisää biopolttoaineiden hygroskooppisuus. Geelytyminen ja mikrobiologinen kasvu tukkivat suodatimet ja esimerkiksi paineenalennusventtiilit. Biopolttoaineilla mikrobiologinen kasvu saattaa olla hyvinkin voimakasta. Lisäksi vuotovaaraa lisäävät kumitiivisteen ja muiden muoviosien haurastuminen ja vuotaminen.

Säiliöiden ylitäytön välttämiseksi nestepintaa on seurattava silmin. Jos tankissa käytetään nestepinnan päällä kelluvaa uimuria, on varmistettava, että sen materiaali kestää bioöljyä tai muita biopolttoaineita. Ongelmia on esiintynyt myös öljynerotuskaivoissa ja ylivuotokaukaloissa, joista vesi eri faaseiksi erottamisen jälkeen johdetaan edelleen pois. Muiden öljyjen kanssa vesi erottuu omaksi faasikseen, mutta bioöljyn vesiliukoisuuden ja hygroskooppisuuden vuoksi öljyä ja vettä on vaikea erottaa.

Maadoittaminen ja pumppausnopeudet on huomioitava, vaikkakin staattisen sähköön kertyminen ei ole biopolttoaineilla niin suuri ongelma kuin petroleumpohjaisilla tuotteilla, sillä niillä on suurempi sähköjohtavuus. Kylmänä vuodenaikana on lisäksi oltava lämmitysmahdollisuus, sillä jäähmettyminen tai geelytyminen on osalla polttoaineista todennäköistä.

13.1 BIODIESELIN VÄLIVARASTOINTI

Suurin osa dieselöljyn varastointiin tarkoitettuisista tankeista ja säiliöistä soveltuu myös puhtaan biodieselin varastointiin. Soveltuvia tankkimateriaaleja ovat muun muassa alumiini, teräs, teflon

ja useimmat lasikuidut. Tankeissa tulee kuitenkin välttää lyijyjuotoksia ja sinkkipinnoitteita, samoin kuin kupariputkia ja messingistä, kuparista tai pronssista valmistettuja liittimiä ja venttiileitä. Polttoaine tai liitin vaihtaa väriä, ja metallin kanssa reagoiessa syntyvä liukenematon sakka tukkii filtit. Liittimet tulee vaihtaa ruostumattomasta teräksestä, hiiliteräksestä tai alumiinista valmistuihin.

Puhtaat biodieselit haurastuttavat ja vuotavat läpi suodattimista, letkuista, tiivisteistä, tulpista sekä muista pehmeistä muoveista, liimoista ja sideaineista. Filtereissä käytetyt sideaineet polypropyleeni-, buna- (kautsu-), nitrilikumi- ja polyvinylimateriaalit ovat erityisen arkoja puhtaille biodieselille. Yhteensopivia materiaaleja ovat PTFE (teflon), viton, fluorikumi ja nailon.

Biodieselsekoitteet (< B20 eli alle 20 %:n seossuhteet) eivät reagoi pehmeiden muovien tai messinki-, kupari- ja sinkkikappaleiden kanssa yhtä voimakkaasti kuin puhdas biodiesel. Tavanomainen letkujen ja putkiyhteyksien tarkkailu vuotojen varalta riittää.

Pitkäkestoinen biodieselin tai sen sekoitusten varastointi johtaa hapettumiseen ja korroosiota lisäävien materiaalien, kuten orgaanisten happojen, veden ja metanolin, muodostumiseen. Biodieselit ovat myös yleisesti petroleumpohjaisia öljyjä alttiimpia biohajoamiselle. Maaperään joutuneelle polttoaineelle tämä on eduksi, sillä aine hajoaa nopeammin. Varastoitaessa tämä ominaisuus on kuitenkin haitallinen, sillä mikrobiin kontaminaatio säiliössä tukkii filtit ja putkiyhteydet. Mikrobikasvuston syntyminen ei ole tavatonta petroleumpohjaisten tuotteiden kanssa, mutta ongelma vaikuttaa biopolttoaineilla olevan huomattavasti suurempi. Korroosiovaaraa lisää biopolttoaineiden hygroskooppisuuden ja mikrobiologisen kasvuston lisäksi petroleumtuotteita korkeampi sähköjohtavuus sekä taipumus ruosteen, kuonan ja sedimenttien liottamiseen.

Tästä syystä pitkään, muutamia kuukausia, varastoitavat biodieselit tulee stabiloida.

Biodieselit, erityisesti yli 20 %:n seossuhteeseen, ovat hygroskooppisia eli kosteutta sitovia ja voivat pidättää 1 200–2 500 ppm vettä. Tästä syystä myös kerätty biodiesel tulee sisältämään vettä, mikä nopeuttaa öljyn biohajoamista ja happamoitumista huomattavasti. Vesi biodieselissä sisältävässä tankissa johtaa erittäin happamien olosuhteiden muodostumiseen, mikä lisää metallien korroosiota ja nopeuttaa mikrobikasvua. Vedestä ja mikrobikasvusta johtuvaa biodieselin varastosäiliön sisäistä korroosiota ei voida estää tavanomaisella ruostesuojauksella, kuten katodisuojauskella.

Biodieselit toimivat myös liuottimena. Jos öljyn keräykseen tai varastointiin käytetään laitteistoa tai säiliötä, jossa on aikaisemmin ollut raakaöljyä tai muuta saostuvaa öljyä, biodiesel liuottaa kerrostumat liikkeelle. Ilmiötä ei ole havaittu alle B5-seossuhteilla, mutta B20 tai korkeammat seossuhteet irrottavat saostumat nopeasti etenkin silloin, kun tankissa on huomattavasti sedimentoitunutta kerrostumaa. Liuotinominaisuutta on käytetty myös fossiilisten öljyjen torjunnassa siten, että vahinkoöljyjä on pesty irti maa-aineksesta biopoltoaineilla.

Torjuntaoperaatioissa tehokkain keino biodieselin välivarastoinnissa esiintyvien ongelmien välttämiseen ovat hyväkuntoiset ja puhtaat terässäiliöt sekä veden mukaan tulon estäminen öljyä kerätessä. Käsiteltävyyden takaamiseksi lämmitettävät tankit voivat olla tarpeen estämään biodieselin geelilytyminen kylmässä.

13.2 BIOETANOLIN VÄLIVARASTOINTI

Etanolin varastoinnissa on huomioitava hajomistuotteena syntyvän metaanin vaaratekijät. Lisäksi etanolin hygroskooppisuus lisää putkiston

korroosiota. Etanolilla ja etanoliseoksilla on hyvä sähkönjohtokyky. Maadoittaminen ja pumppausnopeudet on huomioitava, vaikkakin staattisen sähkön kertyminen ei ole niin suuri ongelma kuin petroleumpohjaisilla tuotteilla.

13.3 PYROLYYSIÖLJYN VÄLIVARASTOINTI

Pyrolyysiöljyn syövyttävyyys ja happamuus tulee huomioida varastoinnissa ja kuljetuksessa. Välivarastointitankkien ja putkistojen tulee olla ruostumatonta terästä (304 stainless steel), PVC:tä tai polytetrafluoroetyyleeniä (PTFE) eli teflonia. Esimerkiksi Fortumin Otsolle suositellaan käyttöturvallisuustiedotteessa ruostumatonta terästä (20M04, 304L, 316L, 403) sekä HDPE-, PP-, PE- ja PTFE-muoveja.

Myös ruostumattomassa teräksessä (304L stainless steel, 316L stainless steel ja 409 stainless steel) on havaittu säröilyä ja pistekorroosiota noin 20 vuorokauden pyrolyysiöljylle altistuksen jälkeen. Korroosiotestit tehtiin 50 °C:ssa nopean pyrolyysin öljylle, joka on Suomessakin tuotetun pyrolyysiöljyn tuotantotapa.

Pyrolyysiöljy voi metallien syövyttämisen lisäksi haurastuttaa ja turvottaa epäsoivia tiivistemateriaaleja. Tiivistemateriaaliksi soveltuu eteeni-propeenikumi eli eteeni-propeeni-dieeni-monoomeeri (EPDM).

Pyrolyysiöljyn kerrostuminen ei ole merkittävä haitta lyhytaikaisessa varastoinnissa. Pitkäkestoisessa, useamman kuukauden varastoinnissa pyrolyysiöljy voi erottua kahteen faasiin mutta palautuu sekoittamalla. Pitkäaikaisessa varastoinnissa tankkeihin voi syntyä ali- tai ylipainetta.

Pyrolyysiöljyn jäähmepiste on -30°C , joten öljyä voidaan varastoida pakkasessakin. Öljyn muuttuminen hyvin jäykäksi estää kuitenkin sen pumppavuuden. Tankkien pesuun voidaan käyttää etanolia tai metanolia.

LISÄTIETOA

Hakala, E. 2006. **Lastaus- ja purkaussuunnitelma öljyonnettomuudesta aiheutuvan öljyjätteen kuljetukseen.** Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Halonen, J. 2011. **Lastaus- ja purkaustoiminnot alusöljyvahingossa.** Teoksessa Alusöljyvahingon rantatorjunta. SÖKÖ II -hankkeen taustaselvitykset. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisu. Sarja A. Nro 30. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, 471–496.

IPIECA & IOGP. 2013. **The use of decanting during offshore oil spill recovery operations.** IPIECA-IOGP Oil Spill Response Joint Industry Project.

ISGOTT. 1996. **International safety guide for oil tankers & terminals.** International chamber of shipping. Oil companies international marine forum. International association of ports and harbours. Lontoo: Witherby & Co.

ITRC. 2011. **Biofuels: Release Prevention, Environmental Behavior and Remediation.** BIOFUELS-1. Washington D.C.: The Interstate Technology & Regulatory Council, Biofuels Team.

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

Käyttöturvallisuustiedotteet.

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

Penttinen, A. (toim.) 2001. **Turvallisuus säiliöaluksilla.** Työturvallisuuskeskus / Fortum Shipping. Helsinki: Työturvallisuuskeskus, Merenkulkualan työalatoimikunta.

Romberg, B., Maguire, D., Ranger, R. & Hoffman, R. 2005. **Managing risks of explosion during oil recovery, storage and transfer operations.** IOOSC (International Oil Spill Conference) -konferenssijulkaisu.

Shaw. 2011. **Large Volume Ethanol Spills.** Environmental Impacts and Response Options. Shaw's Environmental and Infrastructure Group.

Valtioneuvoston asetus alusten lastauksen ja purkamisen työturvallisuudesta 633/2004.

Valtioneuvoston asetus alusten lastauksen ja purkamisen työturvallisuudesta annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta 405/2008.

Valtioneuvoston asetus alusten lastauksen ja purkamisen työturvallisuudesta annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta 1050/2011.

Valtioneuvoston asetus työpaikkojen turvamerkeistä ja niiden vähimmäisvaatimuksista 21.5.2015/687.

Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 12.6.2008/403.

Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljuksesta ja tilapäisestä säilytyksestä satama-alueella 21.4.2005/251.

Van der Veen, D. P. C., Koops, W. & Huisman, J. 2004. **Flashpoint as an operational- and safety factor in oil spill recovery.** InterSpill-konferenssijulkaisu. Ministry of transport in Netherlands.

Lastinkäsittelyssä huomioi

- VAHINKOJÄTTEEN OMINAISUUDET JA LUOKITUS
- NÄIDEN OMINAISUUKSIEN VAIKUTUS
 - työturvallisuuteen
 - lastinsiirtoihin (maadoituksiin, massoihin, siirtoetäisyysiksiin)
 - käytettäviin suojauksiin, pakkauksiin, kuljetusyksiköihin ja -välineisiin
 - pakkausmerkintöihin
 - kuljetusvälineiltä vaadittaviin asiakirjoihin
 - kuljetusketjussa työskentelevien perehdytykseen ja koulutukseen.
- SOVELTUVAN KALUSTON HANKINTA ERI KOHTEISIIN
 - ajoneuvonosturit (NAH)
 - pyöräkuormaajat (KUP)
 - pyörätraktorit (TR)
 - kaivurikuormaajat (KKT)
 - kurottajakuormaajat (KUPk)
 - erityyppiset työvenet, alukset ja proomut.

Konetta hankittaessa tulee varmistaa koneen sopivuus kohteeseen seuraavien tietojen osalta:

- bruttopaino ja leveys
- nostokapasiteetti (vähintään 1 500 kg) ja ulottuvuus.

Aluksia hankittaessa tulee ottaa huomioon

- yhteensopivuus kuljetettavan koneen ja siirreltävän yksikön kanssa
- nostolaitteen teho (vähintään 1 500 kg) ja ulottuvuus / rampin leveys ja kuormankestävyys.

Yksiköinnissä

- Huomioi koko kuljetusketjun kaikkien kuljetusmuotojen ja välivaiheiden rajoitukset, kuten maksimipainot ja käsittelylaitteiden nostotehot, sekä loppukäsittelypaikan lastinkäsittelymahdollisuudet.
- Määrittele lastiyksiköiden ja kuljetusvälineiden suojaustarve sekä mahdolliset lastin kiinnittämiseen ja tuentaan tarvittavat lisärakenteet.

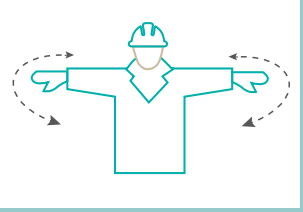
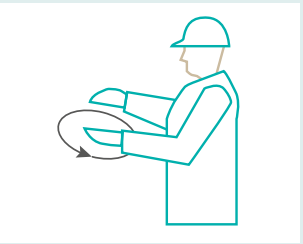

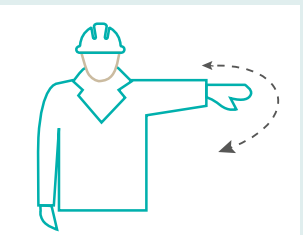

Turvallisuus

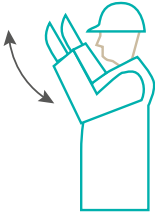
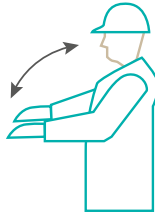
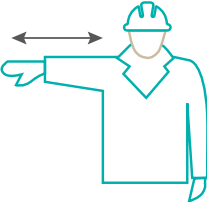
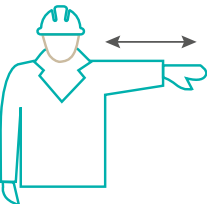

- Vapaan nestepinnan huomiointi nosto-operaatioiden aikana.
- Oikeantyyppinen nostokalusto ja oikeassa asennossa olevat lukitusmekanismit.
- Oikeat nostokohdat ja painojakautumat.
- Muiden tulee välttää lastinkäsittelyaluetta. Lastausta ja purkamista suorittavien alusten ja operointialueen väliset alueet on tarkoitettu ainoastaan lastinkäsittelyyn. Kaikki ylimääräinen liikenne on siellä kielletty.
- Selvitä itsellesi sataman turvaohjeet sekä lähimpien ensiapuvälineiden sijainti.

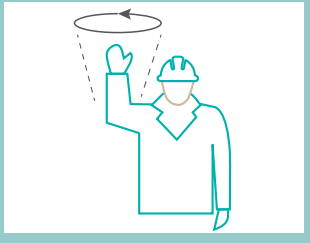




Erottelu



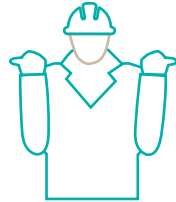

- Öljy-vesiseoksen erottelu öljyksi ja vedeksi jo keräyksen alkuvaiheessa pienentää merkittävästi tuotetun vahinkojätteen määrää.
- Helpoimmin erottelu on toteutettavissa antamalla öljyn seistä säiliöissä tietty aika, jolloin öljy nousee säiliössä veden pinnalle. Tämä vaatii 30–60 minuuttia, kevyillä öljylaaduilla voi riittää 15–30 minuuttia.
- Kun erottelusäiliöstä lasketaan vettä pois, on tärkeää varmistua veden riittävästä puhtaudesta ennen sen päästämistä viemäriin tai luontoon.

Nostoissa ja konetöissä käytettävät käsimerkit

VAARAA ILMAISEVAT LIIKKEET		
<p>VAARA Hätäpysäytys</p>	<p>Liikuta molempia käsiä vaakasuunnassa useita kertoja.</p>	
<p>HITAASTI</p>	<p>Näytä hitaan liikkeen merkiksi mitä tahansa liikettä yhdellä kädellä ja pidä toista kättä kämmen alaspäin liikkuvan käden yläpuolella. Laskuliikettä osoittavissa merkeissä pidä kämmen ylöspäin liikkuvan käden alapuolella.</p>	
YLEISET MERKIT		
<p>ALOITA Aloita, seuraa minun ohjeitani</p>	<p>Nosta oikea käsivarsi ylös kämmen eteenpäin.</p>	
<p>SEIS Keskeytä, lopeta liike</p>	<p>Liikuta vasenta kättä vaakasuunnassa.</p>	
<p>LOPETA Lopeta toiminto</p>	<p>Aseta molemmat kädet vastakkain rinnan korkeudelle.</p>	

VAAKASUORAT LIIKKEET		
LIIKU ETEENPÄIN	Taivuta molempia käsivarsia kämmenet ylöspäin. Tee käsillä hitaita liikkeitä kehoasi kohti kyynärpäitä taivuttaen.	
LIIKU TAAKSEPÄIN	Taivuta molempia käsivarsia kämmenet alaspäin. Tee käsillä hitaita liikkeitä kehostasi poispäin kyynärpäitä taivuttaen.	
OIKEALLE merkinantajasta	Ojenna oikea käsivarsi vaakasuoraan kämmen alaspäin. Tee hitaita, pieniä liikkeitä oikealle.	
VASEMMALLE merkinantajasta	Ojenna vasen käsivarsi vaakasuoraan kämmen alaspäin. Tee hitaita, pieniä liikkeitä vasemmalle.	
VAAKASUORA ETÄISYYS	Kädet osoittavat kyseisen etäisyyden	

PYSTYSUORAT LIIKKEET		
NOSTA	Osoita oikealla kädellä ylöspäin kämmen eteenpäin ja tee hitaasti ympyrää.	
NOSTA HITAASTI	Tee oikean käden etusormella sormi pystyssä hitaasti ympyrää. Pidä vasenta kättä ympyrää tekevän sormen yläpuolella kämmen alaspäin.	
LASKE	Osoita oikealla kädellä alaspäin kämmen sisäänpäin ja tee hitaasti ympyrää.	
LASKE HITAASTI	Tee oikean käden etusormella sormi ojennettuna alaspäin hitaasti ympyrää. Pidä vasenta kättä ympyrää tekevän sormen alapuolella kämmen ylöspäin.	
PYSTYSUORA ETÄISYYS	Kädet osoittavat kyseisen etäisyyden.	

MERKINANTO PUOMINOSTURIN KULJETTAJALLE		
NOSTA PUOMIA	Ojenna käsivarsi vaakasuoraan peukalon osoittaessa ylöspäin.	
LASKE PUOMIA	Ojenna käsivarsi vaakasuoraan peukalon osoittaessa alaspäin.	
PIDENNÄ PUOMIA	Koukista käsivarret, nosta kämmenet hartioiden korkeudelle ja osoita peukaloilla ulospäin.	
LYHENNÄ PUOMIA	Koukista käsivarret ja nosta kämmenet hartioiden korkeudelle. Osoita peukaloilla sisäänpäin.	

VALTIONEUVOSTON ASETUS TYÖPAIKKOJEN TURVAMERKEISTÄ JA NIIDEN VÄHIMMÄISVAATIMUKSISTA.

sökö

SÖKÖSuomenlahti – Öljyntorjunnan toimintamalli
Suomenlahden rannikon pelastustoimialueilla.

VIHKO 13

Öljyvahinkojätteen lastinkäsittelytoiminnot