

13

# Lastaus- ja purkaustoiminnot



sökö

SÖKÖ II -manuaali  
Ohjeistusta alusöljyvahingon rantatorjuntaan

# Lastaus- ja purkaustoiminnot

Kotka 2011  
Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja.  
Sarja A. Oppimateriaali. Nro 31



---

Viereisen sivun kuva: Oljeplan för Sydöstra Skåne 2006

Koonnut: SÖKÖ II -hanke, Merenkulun ja logistiikan osaamisala,  
Kymenlaakson ammattikorkeakoulu 2011

Kustantaja: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu 2011

Taitto ja kuvitus: Katri Eerikäinen

Paino: Tammerprint 2011

ISBN (NID.): 978-952-5963-04-5

ISBN (PDF.): 978-952-5963-05-2

ISSN: 1239-9086

# 13

## Lastaus- ja purkaustoiminnot

Kauempaa avomereltä rantautuneesta öljylautasta on todennäköisesti jo haihtunut kevyemmät ainesosat, jolloin sen räjähdysvaarallisuus on heikentynyt. Rannikkoväylällä tai satama-altaassa tapahtuneessa onnettomuudessa käsiteltävä vahinkojäte voi kuitenkin olla miltei lähtöaineen kaltaista ja syttymisherkkää. Tästä syystä vahinkojätteen lastinkäsittelyssä noudatetaan vaarallisen aineen käsittelyssä vaadittavia turvallisuusohjeita. Torjuntatöiden johtajan päätöksellä varotoimenpiteitä voidaan keventää. Vahinkojätteen lastaus- ja purkausoperaatioiden kokonaishallinta edellyttää alan asiantuntemusta sekä maa- ja merikuljetusmuotojen yhteen sovittamista. Öljyjätteen käsittelykertoja pyritään minimoimaan, koska öljyvahinkojätteen kuormaamisesta, kuljettamisesta ja siirtämisestä aiheutuu aina ylimääräisiä riskejä ja kustannuksia.



# Sisällys

Tiivistelmä .....	5
1 Vahinkojäte lastinkäsittelyn näkökulmasta.....	6
1.1 Painavaa ja kiinteytyvää.....	6
1.2 Vaarallista ainetta.....	6
2 Lastinkäsittelyyn tarvittavat henkilöstöresurssit .....	7
2.1 Vaadittava osaaminen.....	7
2.2 Työnkuvat.....	7
3 Lastinkäsittelypaikat ja kohdekortit .....	8
3.1 Lastinkäsittelykohteiden käyttöprioriteetti.....	8
4 Lastinkäsittelylaitteisto ja sen kuljettaminen kohteisiin.....	9
4.1 Kohteen sisäiset kuljetukset ja lastinkäsittely.....	10
5 Lastaus- ja purkaussuunnitelmien laadinta .....	11
5.1 Eri kuljetusmuotojen yhteensopivuus .....	11
5.2 Öljyjätteen lastaustavan valinta .....	11
5.3 Öljyjätteen purkaus .....	13
6 Kaupallisten satamien käyttö .....	16
7 Loppukäsittelypaikan vaikutus lastiyksikköön ja kuljetusmuotoon .....	17
8 Kuljetettavat yksiköt .....	17
8.1 Kiinteä jäte .....	17
8.2 Nestemäinen jäte .....	18
9 Kuljetusyksiköiden käsittely ja kiinnitys .....	19
9.1 Kuormien tuenta ja kiinnitys .....	19
9.2 Nostoapuvälineet ja niiden käyttö .....	20
9.3 Nostoissa ja konetöissä käytettävät käsimerkit .....	20
10 Siirtopumppaus (Ote TOKEVA-ohjeesta M10a) .....	21
10.1 Siirtopumppausvälineet .....	21
10.2 Menetelmä .....	21
11 Nestemäisen vahinkojätteen vaaraomaisuudet lastinsiirroissa .....	22
11.1 Termit .....	22
11.2 Räjähdyriskin hallinta vahinkojätteen keräyksessä ja kuljetuksessa .....	22
11.3 Mitä säiliöalusoperoinnista voidaan oppia? Öljyntorjunta-alusten ja säiliöalusten erot ja yhtäläisyydet .....	24
11.4 Staattisen sähkön aiheuttaman riskin minimointi .....	25
11.5 Turvalliset toimenpiteet öljyjätteen lastioperoinnissa .....	26
11.6 Lisäkoulutustarve öljyntorjunta-alusten miehistöille .....	28
Lisätietoa .....	29
Lastinkäsittelyn toimintaohjekortti .....	30



## Tiivistelmä

- Öljyjäte tuoreena ja öljy-vesiseoksena edellyttää käsittelyä vaarallisena aineena.
- Öljyjätettä voidaan turvallisesti käsitellä ja kuljettaa muutaman päivän haihtumisen jälkeen, mutta ensimmäisten tuntien sisällä onnettomuudesta öljyjäte voi olla helposti syttyvää ja vaatia siten toimenpiteitä riskin pienentämiseksi. Tämä on huomioitava erityisesti alkuvaiheen torjunnassa.
- Lastaukseen soveltuvat paikat rannikolla on jaettu käyttöprioriteetiltaan 4 luokkaan. Paikat on dokumentoitu SÖKÖ II -kohderekisteriin.
- Vahinkojätteen pakkaamisessa on otettava huomioon, että lastiysikköä tulee pystyä käsittelemään kaikissa kuljetusketjun vaiheissa. Maksimipainot ja käsittelylaitteiden nostotehot tulee huomioida koko ketjun matkalta. Myös lastiysikköiden kuormaus ja tuenta edellyttävät huolellisuutta. Vajaita lastiysikköitä tulee välttää.
- Kuljetusvälineet ja -yksiköt on oltava tiiviitä ja ne tulee suojata. Myös lastausalue suojataan.
- Lastausmenetelmät voidaan jakaa lo-lo (nostan) ja ro-ro (pyörillä) -tyyppiseen sekä manuaaliseen lastinkäsittelyyn. Lastausmenetelmän valinta perustuu kohteessa olevan laiturirakenteen ominaisuuksiin, kuten laiturin ja maapohjan pistekuorman kestävyys sekä laiturin leveyteen ja korkeuteen.
- Lastinkäsittelylaitteiden ja työkonien kuljetuksiin saaristoalueella käytetään torjuntaviranomaisten kalustoa ja ostopalveluja. Työkonien kuljetuksiin soveltuvat keula- tai perärampilla varustetut alukset.
- Yrityksiltä hankittavan kaluston tulee olla vakuutettu myös merikuljetusten aikana tapahtuvan vahingon varalle.
- Öljyntorjunta-alusten miehistöllä ei ole rutiinia öljyvahinkojätteen kuljetuksista ja käsittelystä.
- Öljy-vesiseos kerää sähkövarausta.
- Öljy-vesiseoksen erottelu vaatii mittauslaitteiston ja pumppujen lisäämistä lastitankkiin, mikä lisää kipinöinnin vaaraa. Maadoituskaapelit laitteistosta aluksen runkoon pienentävät riskiä.
- Lastinkäsittelyn turvallisuus riippuu miehistön kokemuksesta ja koulutuksesta.

---

Teksti pohjautuu SÖKÖ-hankkeissa tuotettuun tietoon. Lisäksi lähteinä on käytetty muun muassa artikkeleita *Managing risks of explosion during oil recovery, storage and transfer operations* (Romberg, B; Maguire, D; Ranger, R; Hoffman, R. 2005. IOSC-konferenssijulkaisu) ja *Flashpoint as an operational and safety factor in oil spill recovery* (Van der Veen, D.P.C; Koops, W & Huisman, J. 2004. InterSpill-konferenssijulkaisu).

# 1 Vahinkojäte lastinkäsittelyn näkökulmasta

## 1.1 Painavaa ja kiinteytyvää

Vahinkojätettä on sekä kiinteää että nestemäistä. Vahinkojäte katsotaan kiinteäksi, mikäli lastaushetkellä nestepintaa ei ole havaittavissa (IMDG code 3.3/335).

Jätteen massa vaihtelee. Öljyyntyneen maa-aineksen tiheys saattaa olla 1-3 t/m<sup>3</sup> ja öljy-vesiseosten noin 1 t/m<sup>3</sup>. Vahinkojätteelle on ominaista suuret viskositeetin muutokset lämpötilan mukaan. Suurin osa öljyistä kuljetetaan lämmitettynä, joten meressä kiinteytymisprosessi käynnistyy nopeasti. Lastausvaiheessa vahinkojäte saattaa olla mitä tahansa nestemäisen öljyn ja asfalttimaisen töhnän väliltä. Lastinkäsittely vaikeutuu etenkin kylmissä oloissa/talvella. Öljy saattaa jähmettyä keräyssäiliöihin, jolloin tyhjentäminen edellyttää lastin lämmittämistä. Talvella ongelmia aiheuttaa yleensä myös öljy-vesiseoksen pumppaamisessa mukaan tulevan veden jäätyminen letkuihin.

Voimakkaasti öljyyntyneiden vahinkojätteiden lastinkäsittelyssä on huomioitava lastin tahrivuus ja valuvuus. Kuormaus- ja purkutilanteet edellyttävät maaperän suojausta. Öljyisten jätteiden kuljetus edellyttää tarkkuutta myös kuormalavojen suojauksen ja tiiviiden osalta. Vahinkojätettä käsitellään tarkemmin manuaalin osassa 8.

## 1.2 Vaarallista ainetta

Alkuvaiheen torjunnan aikana kerätty tuore öljyjäte on helposti syttyvää. Muutaman vuorokauden jälkeen haihtumisen myötä jätteen vaaraominaisuudet heikkenevät. Rannan-

puhdistusvaiheessa kerätty, maa-ainekseen sitoutunut vahinkojäte ei enää täytä lähtöaineen vaaraluokan 3 vaatimuksia. Nestemäisenä kerätty jäte taas saattaa täyttää nämä vaatimukset, sillä öljy-vesiseoksilla on taipumus varata staattista sähköä. Lisäksi öljy on kosketus- tai hengitysaltistuksen kautta syöpävaarallista ihmisille sekä vaarallista ympäristölle.

Luokittelu on aina tapauskohtaista, sillä öljyjäte ei ole tasalaatuista fysikaalisilta tai kemiallisilta ominaisuuksiltaan, ja sen ominaisuudet muuttuvat ajan myötä. Luokittelu siis muuttuu torjunnan edetessä. **Perussääntö on, että vahinkojätettä käsitellään kuten vaarallista ainetta, kunnes torjuntatyön johtaja muuta päättää.** Öljytorjuntatoimien päätyttyä ja öljyvahinkojätteen saatua jätelain mukaisen jätestatuksen (Jäteasetus 1 §), sovelletaan ongelmajätteen tai pilaantuneen maan kuljetusvaatimuksia.

Katso lisää öljyjätteen vaaraominaisuuksista manuaaliosista 10 sekä 14 ja tämän osan lopusta.

## 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-koodin luvusta 1.3.

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

### 2.2 Työnkuvat

Vahinkojätteen lastaus- ja purkaustoiminnoissa vastuut jaetaan kolmen henkilön kesken siten, että lastinkäsittelyoperaatioiden päävastuuhenkilönä toimivat lastaus- ja purkausasiantuntija ja hänen alaisuudessaan omat vastuuhenkilöt saaristossa ja mantereella tapahtuvaa operointia varten. Lastaus- ja purkaustoiminnoista vastaavat henkilöt työskentelevät logistiikkapäällikön alaisuudessa.

Lastaus- ja purkausasiantuntijan tehtäviin kuuluu lastinkäsittelykohteiden valinta. Samalla hän valitsee kohteeseen sopivan lastaus- tai purkausmenetelmän. Saaristovastaavan toimenkuvaan kuuluu lastinkäsittelytoimien organisointi saarikohteissa. Mannervastaavan tehtäviin kuuluu vastaanottopisteiden koordinaatio ja vahinkojätteen purkaus, mikä tapahtuu mahdollisuuksien mukaan kaupallisissa

satamissa. Mannervastaavaksi soveltuisi siten sataman työnjohtaja tai muu vastaava. Saari- ja mannervastaavalle on eduksi myös työkokemus maanrakennus- tai kuljetusalalta.

Lastaus- ja purkausasiantuntija antaa lastinkäsittelysuunnitelmien valmistuttua toimeksiannot saari- ja mannervastaaville, jotka toteuttavat ne omien vastuualueidensa puitteissa. Suunnitelmien pohjalta saari- ja mannervastaavat hankkivat kohteeseen soveltuvan kaluston ja riittävän määrän ammattitaitoista henkilöstöä tehtävän toteuttamiseen. Saari- ja mannervastaavien toimenkuvaan kuuluu myös kenttähenkilöiden perehdyttäminen lastinkäsittelyoperaatioon työturvallisuusasiat huomioiden. Meri- sekä maanrakennuskalusto kannattaa hankkia ”kone ja kuljettaja” -periaatteella, jolloin koneiden käyttökoulutusta ei erikseen tarvita.

Tehtäväkuvat:

- logistiikkapäällikkö
- lastaus-purkausasiantuntija
- saariston lastinkäsittelyvastaava
- mantereen lastinkäsittelyvastaava
- lastinkäsittelylaitteiden siirtoon meritse erikoistuneita henkilöitä
- lastinkäsittelylaitteiden operoijia / kenttähenkilöitä



### 3 Lastinkäsittelypaikat ja kohdekortit

Torjuntaviranomaisella on öljyvahingon torjumiseksi oikeus ottaa tilapäisesti käyttöön torjuntaan sopivia laitteita, tarpeellisia kuljetusvälineitä, työkoneita sekä **lastaukseen, purkaukseen tai väliaikaiseen varastoimiseen tarvittavia tiloja ja paikkoja.**

Lastaus- ja purkaussuunnitelmien laadintaa varten on saarista ja rannikolta kartoitettu kohteet, joihin lastinkäsittely kannattaa keskittää. Kohteiden satama-alueet ja laiturirakenteet on dokumentoitu ja niiden tiedot koottu kohdekorteiksi. Korteista ilmenee muun muassa kohteessa olevan laiturin tai rampin mitat ja kuormankestävyys, väyläsyvyys sekä alueen sähkönsaanti ja valaistus. Kohdekorteista lastausta ja purkausta suunnitteleva henkilö saa paikanpäällä käymättä yleiskuvan siitä, millaisella lastinkäsittely- ja kuljetuskalustolla alueella voidaan operoida. Kohdekortit on tarkoitettu etukäteissuunnittelussa hyödynnettäväksi esimerkiksi tilattaessa erityyppistä konekalustoa. Lastinkäsittelytoimintojen aloittaminen edellyttää kuitenkin omakohtaista tutustumis-

ta kohteeseen. Kohdekortit ovat Excel-pohjalle laadittuja taulukoita, jotka on koottu tietokannaksi (SÖKÖ II Kohderekisteri).

#### 3.1. Lastinkäsittelykohteiden käyttö-prioriteetti

Lastaussuunnitelmia varten kohteet voidaan jakaa karkeasti kolmentyyppisiin toimintaympäristöihin. Ensimmäisen ryhmän muodostavat kohteet, joissa on valmiina koneellisen lastauksen tai purkauksen kestävä laiturirakenteet. Toiseen ryhmään kuuluvat kohteet, jonne koneellisen lastinkäsittelyn vaatimat tilat on kohtuullisella vaivalla rakennettavissa, esimerkiksi ponttoonikaluston avulla. Kolmanteen ryhmään kuuluvat kohteet, jotka soveltuvat vain pienimuotoiseen koneelliseen toimintaan kuten bobcattien käyttöön. Jäljelle jäävät muut kohteet, joissa ei ole lastaus- ja purkaustoimintojen vaatimia rakenteita, eikä niitä myöskään ole järkevää rakentaa. Tämän ryhmän kohteet ovat yleensä pieniä saaria, joista vahinkojäte lastataan kuljetusvälineeseen käsivoimin. Näitä kohteita ei ole kuvat-

Taulukko 13.1 Käyttöprioriteettiluokat 1–3 lastaussuunnitelmia varten.

1	Ensi-sijainen	Soveltuu koneelliseen lastinkäsittelyyn eli toimii sellaisenaan
2	Hyvä	Soveltuu muutoksin koneelliseen lastinkäsittelyyn eli pienillä toimenpiteillä toimiva
3	Välttävä	Soveltuu pienimuotoiseen koneelliseen lastinkäsittelyyn, esim. bobcat



tu kohderekisteriin olettaen, että kaikki ilman erityisominaisuuksia olevat kohteet voidaan automaattisesti lukea tähän ryhmään.

Edellä esitetty ryhmäjako noudattelee myös

kohteiden käyttöprioriteettiluokkia. Lastinkäsittelyyn soveltuvat kohteet on käyttöominaisuuksiensa mukaan jaettu käyttöprioriteettiluokkiin 1–3, ja luokat on rekisteriin koodattu liikennevalovärein taulukon 13.1 mukaisesti.

## 4 Lastinkäsittelylaitteisto ja sen kuljettaminen kohteisiin

Kalusto sekä lastaus- ja purkaustyöt hankitaan ostopalveluina. Tehtävään soveltuvia yrityksiä voi etsiä muun muassa SÖKÖ II:n Internet-pohjaisen yrittäjärekisterin kautta.

Lastinkäsittelykalusto, jota voidaan käyttää, on

- ajoneuvonosturit (NAH)
- pyöräkuormaajat (KUP)
- pyörätraktorit (TR)
- kaivurikuormaajat (KKT)
- kurottajakuormaajat (kupk)
- erityyppiset työvenet, alukset ja proomut.

Kaluston saatavuuteen vaikuttaa lähinnä kausivaihtelu, mikä näkyy selvästi maanrakennuskoneiden saatavuudessa. Muuta lastinkäsittelyyn ja kuljettamiseen tarvittavaa kalustoa on saatavilla melko hyvin vuodenajasta riippumatta. Kalustoa on heikoimmin vuokrattavissa touko-marraskuussa. Jos kalustoa etsii myös oman alueen ulkopuolelta, on sitä niin runsaasti, ettei kausivaihtelukaan tuo suuria viivytyksiä lastaus- ja purkaustoimintoihin.

Konetta hankittaessa tulee varmistaa koneen sopivuus kohteeseen seuraavien tietojen osalta: bruttopaino, leveys, koneen nostoteho vähintään 1500 kg (= IBC-kontti maa-aineksella täytettynä) ja tietyissä koneissa ulottuvuus.

Aluksia hankittaessa tulee ottaa huomioon niiden yhteensopivuus kuljetettavan koneen ja siirrettävän yksikön kanssa. Nosturilla varustetussa aluksessa tulee ottaa huomioon nostolaitteen teho, vähintään 1500 kg, ja ulottuvuus. Rampillista alusta hankittaessa tulee selvittää rampin leveys ja kuormankestävyys. Kyseiset tiedot tulee varmistaa aluksesta vastaavalta henkilöltä.

Lastinkäsittelyssä voidaan hyödyntää myös siirrettäviä laiturirakenteita, jotka kootaan kelluvista elementeistä. Tällaista ponttonikalustoa on erityyppistä: raskaat (koneille), keskiraskaat (eivät kestä konevoimaa) ja kevyet elementit (kulkusillat). Elementeistä voidaan koota esimerkiksi 10–15 m laituria, jota myöten vahinkojäte saadaan rannalta veneeseen. Ponttonikalustoa on muun muassa puolustusvoimilla. Ennen laiturirakenteiden kokoamista on laskettava niistä saatava ajallinen hyöty. Tässä jätemäärä on ratkaiseva: väliaikaisia rakennelmia ei kannata muutaman jätetussin takia rakentaa. Lastaussilloja voidaan hyödyntää myös maakuljetuspuolella, erityisesti suurissa keräys-kuljetuspisteissä tai vastaanottopisteissä.

Lastinkäsittelylaitteiden kuljettaminen suurempiin saariin vaatii oman tyyppisensä alus-



**Kuva 13.1 Siirrettävien kuormaussiltojen käyttö (Targetwire 2011).**

kaluston ja asiantuntevan kuljetushenkilöstön. Vahinkojätteen ja työkoneiden kuljetuksiin saaristoalueella voidaan käyttää torjuntaviranomaisten kalustoa ja ostopalveluja. Työkoneiden kuljetuksiin soveltuvat keula- tai perärampillla varustetut alukset (sama aluskalusto käy pakatulle jätteelle). Myös siirreltäviä ponttonilaitureita voidaan käyttää lastinkäsittelykaluston siirtämiseen. Saariston sisällä erityisen käyttökelpoisia ovat pienisyväyksiset kuljetuslautat. Kiinteän irtolastin kuljetuksiin voidaan käyttää proomuja tai pienikokoisia kuivarahialuksia. Nestemäisen irtolastin kuljetuksiin soveltuvat öljyproomut ja pienikokoiset säiliöalukset.

Koneyrityksiä tiedusteltaessa kannattaa selvittää, kattavatko niiden vakuutukset kaluston siirtämisen meritse. Yleensä kaikkien vakuutukset kattavat maantiekuljetuksen aikana sattuneet vahingot ja osalla koneyrittäjistä myös perillä saaristokohteessa työskennellessä tapahtuneet vauriot. Tulee kuitenkin selvittää, onko kalusto vakuutettu merikuljetusten ai-

kana tapahtuvan vahingon varalle. Älä valitse yrittäjää, joka ei itse ole perehtynyt kalustonsa siirtomahdollisuuksiin vesitse.

#### **4.1 Kohteen sisäiset kuljetukset ja lastinkäsittely**

Keräyspisteisiin jäte tuodaan traktoreita, mönkijöitä tai muuta pienkalustoa apuna käyttäen, tarvittaessa myös käsin (silloin kun maastoon ei päästä millään kulkuneuvolla ja kuljetuspiste sijaitsee riittävän lähellä). Näissä tapauksissa vahinkojäte kuljetaan keräyspisteestä kuljetuspisteeseen samantyyppisellä kalustolla, jolloin jäteyksiköt joudutaan nostamaan kulkuneuvon käsivoimin. Käsin työskennellessä on kiinnitettävä erityistä huomiota siirtoetäisyyksiin, nostokorkeuksiin ja massoihin.

Vastaanottopisteissä sekä keräys-kuljetuspisteissä on vaihtolavoja tai kontteja. Mantereella lavojen käsittelyyn tarvitaan vaihtolavalaitteistoilla varustettuja kuorma-autoja. IBC-konttien ja muiden vastaavien kuljetusyksiköiden liikuttelu onnistuu kappaletavara-

nosturilla tai perälautanostimella varustetuilla kuorma-autoilla. Mantereella hyvin kantaville asfaltti-, hiekka- tai murskepohjaisille tilaville alueille perustetuissa pisteissä voidaan toimia myös sideloader-tyyppisillä konttityhdistelmillä. Tällaisten yhdistelmien käyttö vaatii huomattavasti enemmän tilaa kuin vaihtolava- tai kappaletavaranosturilla varustetut ajoneuvot

(tilantarpeesta lisää manuaaliosassa 10).

Osassa kohteista tarvitaan myös imu- tai loka-autoja. Saariston kohteissa lastiyksiköiden siirtoon käytetään kohteen laiturirakenteen kantavuuden määrittelemää kalustoa, kuten erilaisia pyöräkuormaajia ja mobiilinostureita tai alusten omia lastinkäsittelylaitteistoja.

## 5 Lastaus- ja purkaussuunnitelmien laadinta

### 5.1 Eri kuljetusmuotojen yhteensopi- vuus

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

Kuljetusmuotojen muuttuessa joudutaan kuljettava lasti purkamaan ja lastaamaan uudelleen, jolloin muun muassa tavaran yksiköinnissä 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, miten lastataan, millaisilla työvälineillä, millaisiin kuljetusvälineisiin ja millaisiksi siirtoetäisyydet muodostuvat.

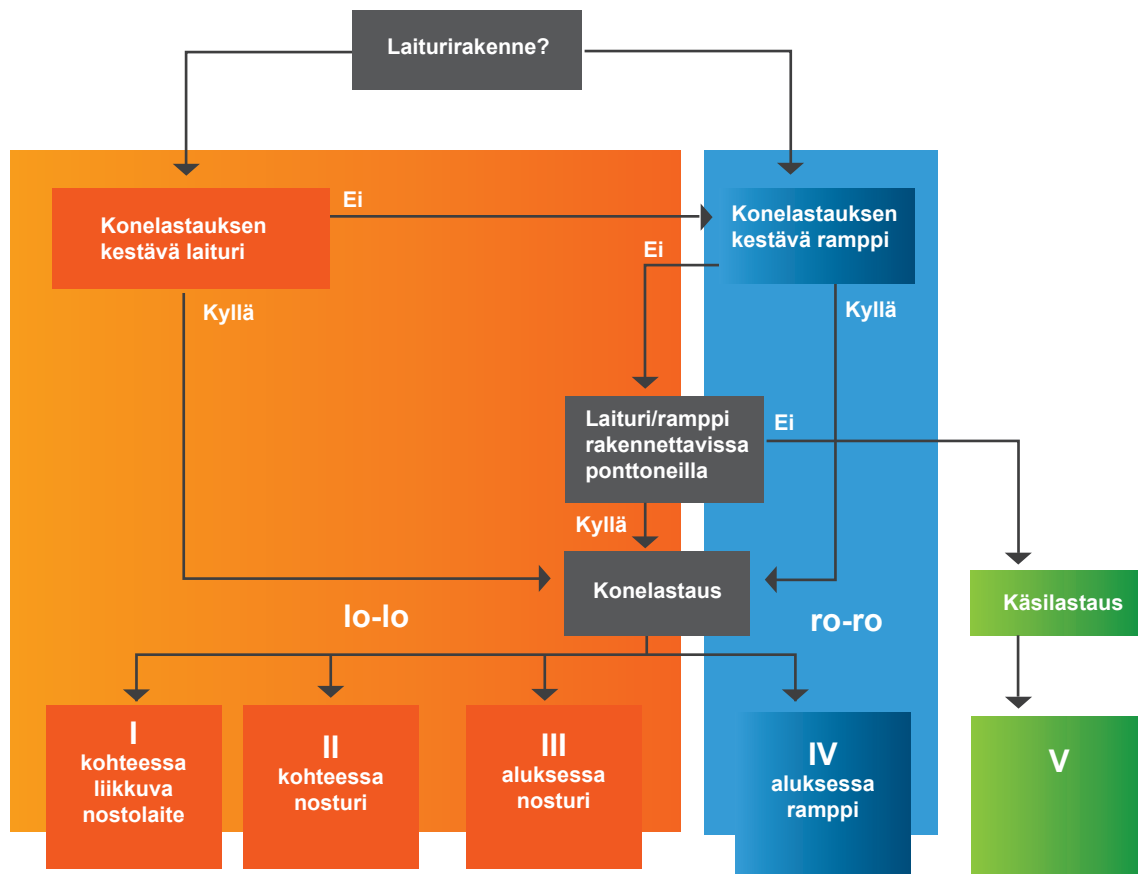
### 5.2 Öljyjätteen lastaustavan valinta

Lastausmenetelminä käytetään viittä eri lastaustapaa, jotka voidaan jakaa lo-lo (nostaen) ja ro-ro (pyörillä) -tyyppiseen sekä manuaaliseen

lastinkäsittelyyn. Lastausmenetelmän valinta perustuu kohteessa olevan laiturirakenteen ominaisuuksiin, kuten laiturin ja maapohjan pistekuorman kestävyys sekä laiturin leveyteen ja korkeuteen.

Kohteeseen soveltuvaa lastaustapaa mietittäessä edetään seuraavasti:

- Ensimmäiseksi selvitetään kohteen laiturirakenne eli onko käytettävissä laituri vai ramppi (ajoluiska). Tämä vaikuttaa suoraan valittavaan alustyyppiin.
- Seuraavaksi tarkistetaan, mahdollistaako laiturirakenne koneellisen lastinkäsittelyn. Jos mahdollistaa, selvitetään, onko kohteessa kiinteät nostolaitteet, soveltuvatko aluksen omat lastinkäsittelylaitteet tai tilataan tarvittaessa kalustoa paikalle.
- Jos rakenteet eivät kestä koneiden aiheuttamaa kuormitusta, arvioidaan, voiko vaihtoehtona käyttää muun muassa puolustusvoimilta saatavaa ponttonikalustoa ja ro-ro-tyyppistä lastinkäsittelymenetelmää, tai voiko rampillisen aluksen ajaa ns. ”hietikolle” suoraan rantaan.



Kuva 13.2 Lastaustavan valinta perustuu laiturirakenteeseen ja sen kuormankestävyyteen. (Kuvan tiedot Hakala 2006, 10).

- Jos ponttonikalustoa ei voida käyttää, esimerkiksi rannan kivikkoisuuden vuoksi, suunnitellaan jätteen lastaus ja purkaus manuaalimenetelmin.

Konventionaaliseen lastausmenetelmään (lo-lo, lift on - lift off) päädyttäessä tulee ottaa huomioon laiturialueella mahdollisesti kiinteänä olevat lastinkäsittelylaitteet ja niiden nostotehot. Jos laitteita ei ole, voidaan kohteesta riippuen käyttää liikkuvaa nostolaitetta, esimerkiksi

pyöräkuormaaajaa (lastaustapa I) tai alusta, jossa on kiinteä nosturi (lastaustapa III).

Jos kohteessa on ramppi, lastin siirto kuljetusvälineeseen tapahtuu pyörillä (ro-ro, roll on - roll off). Lastinkäsittelyssä käytetään esimerkiksi trukkihaarukalla varustettua pyöräkuormaaajaa ja alusta, jonka perässä tai keulassa on avautuva ramppi. Vaikeapääsyisissä kohteissa on kerätty jäte lastattava käsivoimin. Kuitenkin kaiken mahdollisen konevoiman,

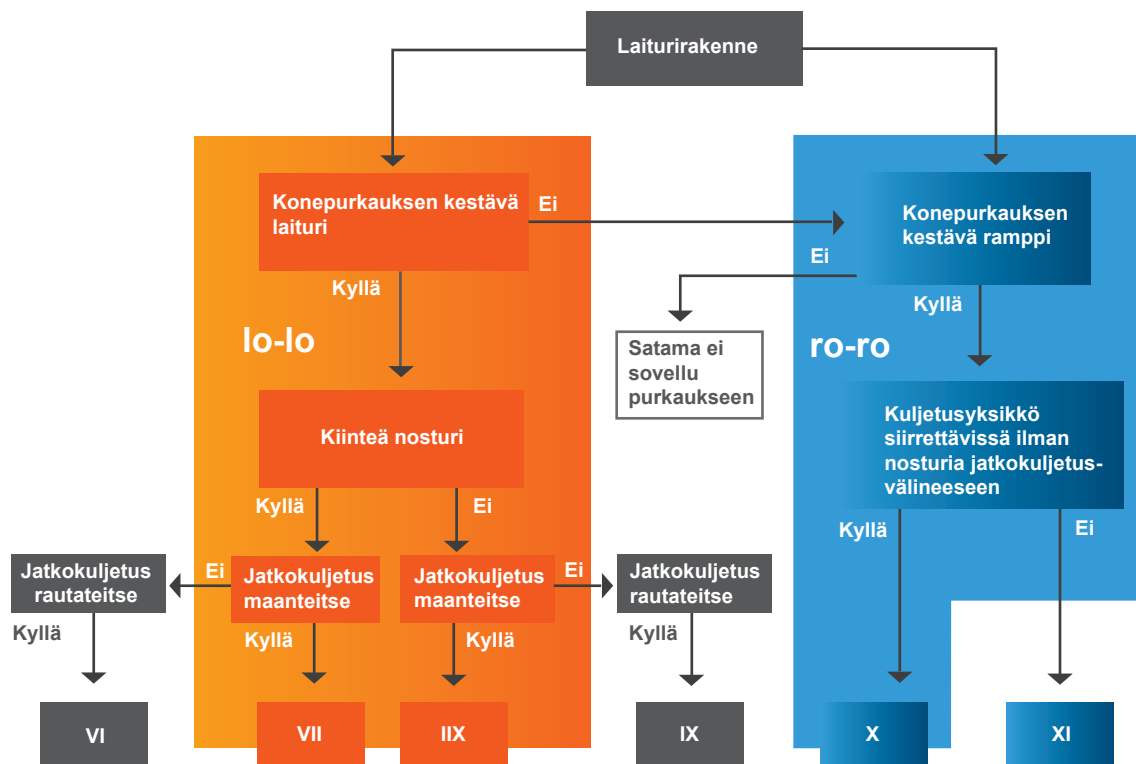
Taulukko 13.2 Lastaustavat I–V ja esimerkit lastaustavan käytöstä.

Lastaustapa		Esimerkki	
I	Lo-lo, koh-teessa liikkuva nostolaite	Jäte kerätään saarella mahdollisimman lähellä keräyspaikkaa esim. IBC-konttiin. Kontti kuljetetaan kurottajakuormaajaa tai vastaavaa apuna käyttäen laiturille ja nostetaan edelleen alukseen.	
II	Lo-lo, koh-teessa kiinteä nosturi	Jäte kerätään saarella esim. IBC-konttiin. Kontti kuljetetaan pyöräkuormaajaa tai vastaavaa apuna käyttäen laiturille, josta se nostetaan laiturin kiinteällä nosturilla alukseen.	
III	Lo-lo, nosturilliseen alukseen	Jäte kerätään saarella IBC-konttiin. Kontti kuljetetaan pyöräkuormaajaa tai vastaavaa apuna käyttäen laiturille, josta se nostetaan alukseen aluksessa olevalla nosturilla.	
IV	Ro-ro, rampilliseen alukseen	Jäte kerätään saarella IBC-konttiin. Kontti kuljetetaan pyöräkuormaajaa tai vastaavaa apuna käyttäen rampilliseen alukseen.	
V	Käsivoimin	Jäte kuljetetaan käsivoimin laiturilla sijaitsevaan IBC-konttiin. IBC-kontti nostetaan alukseen aluksessa olevalla nosturilla (jätteen kuljetuksessa voidaan apuna käyttää mönkijöitä tai vastaavia, jos niiden vieminen kohteeseen onnistuu). Suurella aluksella vaikeasti lähestyttävässä kohteessa jäte kuljetetaan käsin perämoottoriveneisiin ja toimitetaan lähimpään koneellista lastausta käyttävään kohteeseen.	

kuten mönkijöiden, saaminen paikalle kannattaa selvittää. Poikkeuksen muodostavat erityisen herkiksi alueiksi nimetyt kohteet, joissa tulee toimia ympäristöviranomaisen ohjeiden mukaisesti.

### 5.3 Öljyjätteen purkaus

Purkaussuunnitelmat laaditaan kaupallisiin satamiin (kunnalliset satamat ja teollisuussatamat), joissa jatkokuljetusmuotona käytetään sekä raide- että kumipyöräkuljetuksia, sekä



Kuva 13.3 Purkaustavan valintaan vaikuttavat laiturirakenne, sen kuormankestävyys sekä käytettävissä olevat jatkoyhteydet. (Kuvan tiedot Hakala 2006, 10).

huvivenesatamiin, joista jäte jatkaa matkaansa kumipyöräkuljetuksina. Purkaussuunnitelmissa, samoin kuin lastaussuunnitelmissa, määrävin tekijä lastinkäsittelymenetelmän välinnälle ovat kohteen laiturirakenteet. Toisena kriteerinä tarkastellaan lastinkäsittelylaitteita ja kolmantena jatkokuljetusmuotoa.

Purkaussataman kiinteällä nosturilla tarkoitetaan kohteen laiturilla olevaa nosturia, jolla on mahdollista purkaa vähintään 1500 kg:n painoisia

yksiköitä. Kuljetusyksikön siirto jatkokuljetusyksikköön ilman nosturia tarkoittaa, että purettava yksikkö on siirrettävissä trukkihaarukalla varustetulla koneella ilman, että yksikkö joudutaan nostamaan. Myös purkausmenetelmät on jaettu lo-lo- ja ro-ro-tyyppiseen lastinkäsittelyyn sekä edelleen kuuteen purkaustapaan. Saariston ja mantereen kohteisiin suositeltu lastaus- ja purkaustapa ilmenee kohdekorteista. Lastaus- ja purkaussiantuntija päättää viime kädessä kohteessa käytettävän lastaus- tai purkaustavan.

Taulukko 13.3 Purkaustavat VI–XI ja esimerkit purkaustavan käytöstä.

Purkaustapa		Esimerkki
VI	Kiinteä nosturi, jatkokuljetus rautateitse	Jäteyksikkö kuljetetaan aluksella purkauspaikalle, jossa yksikkö nostetaan sataman kiinteällä nosturilla laiturille. Yksikkö kuljetetaan junavaunuun ja edelleen käsittely- tai välivarastointipaikalle.
VII	Kiinteä nosturi, jatkokuljetus maanteitse	Jäte kuljetetaan aluksella purkauspaikalle, jossa lastiysikkö nostetaan sataman kiinteällä nosturilla maantiekuljetusyksikköön ja kuljetetaan edelleen käsittely- tai välivarastointipaikalle.
IIX	Ajoneuvonosturi tai kappaletavarannosturilla varustettu kuorma-auto, jatkokuljetus maanteitse	Jäte kuljetetaan aluksella purkauspaikalle, jossa lastiysikkö nostetaan ajoneuvonosturilla tai kuormausnostimella varustetulla kuorma-autolla maantiekuljetusyksikköön. (Kuormausnostimella varustettu kuorma-auto voi toimia myös maantiekuljetusyksikkönä.) Tämän jälkeen jäte kuljetetaan edelleen käsittely- tai välivarastointipaikalle. Jos laiturirakenteet eivät kestä raskasta autoa, voidaan vaihtoehtona pitää nosturilla varustettua alusta, jolloin lastiysikkö nostetaan aluksen nosturilla laiturille, josta se kuljetetaan maaperän kantavuuden sallimalla pyöräkuormaajalla jatkokuljetusyksikköön.
IX	Ajoneuvonosturi tai kappaletavarannosturilla varustettu kuorma-auto, jatkokuljetus rautateitse	Jäte kuljetetaan aluksella purkauspaikalle, jossa lastiysikkö nostetaan ajoneuvonosturilla tai kuormausnostimella varustetulla kuorma-autolla laiturille. Lastiysikkö kuljetetaan trukkihaarukalla varustetulla kuormaajalla junavaunuun ja edelleen käsittely- tai välivarastointipaikalle.
X	Ramppi, jatkokuljetus rautateitse	Jäte kuljetetaan rampillisella aluksella purkauspaikalle, jossa lastiysikkö puretaan aluksesta trukkihaarukalla varustetulla kuormaajalla ja kuljetetaan junavaunuun, josta edelleen käsittely- tai välivarastointipaikalle.
XI	Ramppi, jatkokuljetus maanteitse	Jäte kuljetetaan rampillisella aluksella purkauspaikalle, jossa lastiysikkö puretaan aluksesta trukkihaarukalla varustetulla kuormaajalla ja kuljetetaan kuormausnostimella varustetulle kuorma-autolle. Lastiysikkö nostetaan kuorma-autoon ja kuljetetaan edelleen käsittely- tai välivarastointipaikalle.



## 6 Kaupallisten satamien käyttö

Jos öljyvahingon torjumiseksi ja vahinkojen seurausten rajoittamiseksi on välttämätöntä, torjuntaviranomaisella on oikeus ottaa tilapäisesti käyttöön vahinkojen torjuntaan sopivia laitteita, viestintä- ja kuljetusvälineitä, työkoneita ja -välineitä sekä lastaukseen, purkaukseen tai väliaikaiseen varastoimiseen tarvittavia tiloja ja paikkoja (Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009, 23 §).

Torjuntaviranomaisella on myös oikeus määrätä sataman pitäjä, laitoksen haltija, öljyn varastoija tai muu, jolla on torjuntakalustoa tai niiden käyttöön perehtynyttä henkilöstöä, asettamaan nämä torjuntaviranomaisen käyttöön, jollei tästä aiheudu toiminnan harjoittajalle kohtuutonta haittaa (Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009, 20 §).

Suunniteltaessa lastaus- ja purkaustöitä kaupalliseen satamaan tulee ottaa huomioon laiturialueiden kaupallinen käyttö. Pyrkimyksenä on, että sataman pääasiallista toimintaa häiritään mahdollisimman vähän. Kaupallisissa satamissa työskenneltäessä on huomioitava ammattiliittojen hyväksymät käytännöt. Lastaus- ja purkaustoiminnot tulee ensisijaisesti järjestää sataman omia työntekijöitä ja kalustoa käyttäen.

Satamien mahdollisuudet toimia vahinkojätteen vastaanottopisteinä tulisi selvittää. Ihanteellista olisi, että kustakin satamasta olisi valmiiksi nimetty ne laiturialueet, joiden kautta vahinkojätteen kulku voidaan järjestää. Näin on tehty SÖKÖ I -alueella Kymenlaaksossa. Myös Helsingissä Vuosaaren satamaan on

määritelty alueita, jotka voidaan luovuttaa öljyntorjuntatyön käyttöön.

Alueen valinnassa tulisi ottaa huomioon laiturialueiden käyttöasteet, rakenteet ja kantavuus, soveltuvuus pienemmille aluksille ja työveneille, lastinkäsittelylaitteistot ja jatkoyhteudet. Alueelta olisi hyvä löytyä myös hieman operointitilaa. Vastaanottopisteen perustaminen edellyttää laiturialueen ja muun muassa viemäreiden suojaamista (katso manuaalin osa 10).

Ennakkovarautumiseksi olisi satamien kanssa yhdessä mietittävä seuraavat asiat:

- Miten onnettomuudenaikainen toiminta olisi organisoitava, jottei aiheutettaisi tarpeetonta haittaa sataman muulle toiminnalle?
- Mitä varautumistoimenpiteitä mahdollisesti tarvitaan ja mitkä asiat voidaan suunnitella ennakkoon?
- Määriteltävä mahdolliset lupamenettelyt, toimijat ja vastuut.

Jos satama-alueella työskentelyyn osallistuu muita kuin sataman omia työntekijöitä, tulee heidät perehdyttää sataman työturvallisuuskäytäntöihin (CE-varoitusvaatetus, voiko tehdä korjaus- ja huoltotöitä, tulityöluvat jne.) ja toimenpiteisiin hätä- ja poikkeustilanteissa (sataman hälytys- ja viestijärjestelmät). Muita asioita perehdytettäviä asioita ovat muun muassa ohjeet liikkumisesta satama-alueella, ISPS, kulkuluvat, tupakointi sekä siisteys ja jätehuolto.

## 7 Loppukäsittelypaikan vaikutus lastiyksikköön ja kuljetusmuotoon

Lastaus- ja purkaustoimintojen suunnittelussa on huomioitava loppukäsittelypaikan rajoitukset, esimerkiksi laitoksen lastinkäsittelymahdollisuudet, maksimipainot ja käsittelylaitteiden nostotehot. Jätteenkäsittelylaitosten vastaanottokapasiteetti vaikuttaa kuljetusketjun toimitusrytmiin. Loppukäsittelypaikoista kerrotaan lisää manuaalin osassa 12.

Esimerkkejä jätteenkäsittelylaitosten lastinkäsittelymahdollisuuksista.

*Anjalankoskella sijaitsevaan Ekokem-Palvelu Oy:n Teollisuusjätteen käsittelykeskus Ekoparkkiin kannattaa kiinteä vahinkojäte kuljettaa maanteitse, jolloin jätteen voi yhdellä*

*mantereella tapahtuvalla lastauksella kuljettaa loppusijoituspaikalleen asti.*

*Myös Ekokem Oy Ab:n Riihimäen laitokselle ehdottomasti paras jätteenkuljetusmuoto on maantiekuljetukset. Vastaanottokapasiteetti kiinteälle vahinkojätteelle on noin 5 000–10 000 t viikon-kahden sisällä. On kalustoa, joka pystyy operoimaan IBC-konttien kanssa. Yksikkö tyhjennetään kumoamalla IBC-kontti vastaanottopäässä, ja näin IBC-kontti on valmis käytettäväksi uudelleen. Jätettä voidaan kuljettaa Riihimäelle myös rautateitse, mutta käsittelypaikan rajoitusten vuoksi itsekumoaivat vaunut eivät tähän sovellu.*

## 8 Kuljetettavat yksiköt

### 8.1. Kiinteä jäte

Meritse kuljetettavan öljyisen jätteen kuljetusyksikkönä käytetään IBC-konttia, joka soveltuu kiinteiden, syttyvien jätteiden keräilyyn ja kuljetukseen (UN-hyväksytty 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.

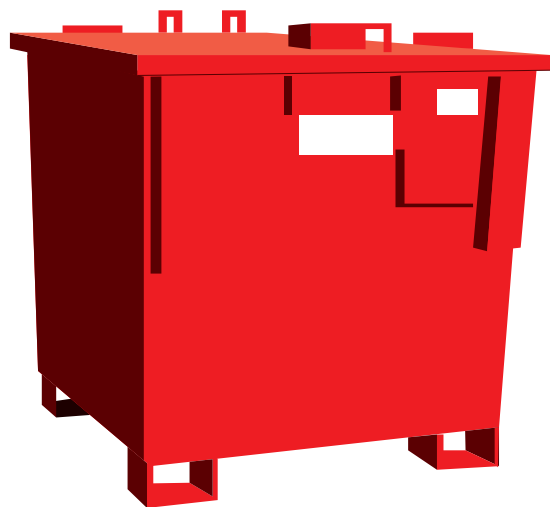
IBC-kontin käyttöön sisältyy kuitenkin muutamia rajoituksia. Kontti soveltuu kiinteille aineille, joiden tiheys on alle 1,8 kg/dm<sup>3</sup>. Öljyisen maa-aineksen tiheyden takia kontti saatetaan

joutua täyttämään vain puolilleen. Silloinkin yksikön paino on jo noin 1400–1500 kg. Puolitäyttöisyys lisää astiatarvetta sekä aiheuttaa ongelman lastiyksikön vakaalle liikuttelulle, kun löysä öljy pääsee heilahtelemaan lastiyksikön sisällä. Vajaatäyttöiset lastiyksiköt aiheuttavat ongelmia erityisesti merikuljetuksessa. IBC-kontin kansi ei ole nestetiivis, joten nestemäiselle jätteelle tulee olla omat kontit.

IBC-konttien saatavuus ei ole kaikkein parhain ja siksi niitä tulisi käyttää ensisijaisesti saaristossa, jossa suurempien yksiköiden, kuten vaihtolavojen, liikuttelu on hankalaa. IBC-kontteja on yhteensä noin 50 kpl nopeasti saatavilla.

Kontin materiaali on terästä Fe37, mutta sitä on saatavana myös ruostumattomana tai haponkestävänä eri tilauksesta. Kansi avautuu keskeltä ja se on saranoitu kahdelta suunnalta rst-saranoilla, lukitus on toteutettu lavalukoilla. M1000-kontin tilavuus on 1000 l ja ulkomitat ovat 1154 x 1112 x 1147 mm. Kontit on tarkoitettu varustaa sisäpussilla. IBC-konttiin sopiva sisäpussi on MP1000-pussi. Pussin materiaali on LD-polyeteenimuovia ja sen paksaus on 0,10–0,15 mm ja tilavuus 1000 l.

Kiinteätä jätettä voidaan kuljettaa myös irtoisena vaihtolavoissa. Lavat eivät ole kovin käyttökelpoisia saaristo-kohteissa mutta mantereella erinomaisia. Lavojen asemesta saaristossa kannattaa hyödyntää proomuja ”kelluvina varastoina”.



Kuva 13.4 IBC-kontti.

## 8.2 Nestemäinen jäte

IBC-kevytsuurpakkaus sopii nestemäisten jätteiden keräykseen, erityisesti öljy-vesiseoksille. IBC-suurpakkaus on UN-hyväksytty, 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 suppilon/kauluksen asettaminen nopeuttaisi ämpärien tyhjentämistä.

RL1000- ja ML1000-kontteja on saatavana vain joitakin kymmeniä. Nestetiivistä 19 m<sup>2</sup> EVA-lavaakin on saatavana huonosti, sillä yleensä kaikki 30–40 lavaa ovat asiakkailta käytössä.



Kuva 13.5 IBC-kevytsuurpakkaus nestemäisille vahinkojätteille (Lassila & Tikanoja 2010).

## 9 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 osassa 5.

Erityisesti ihmistyövoimaa käytettäessä tulee ottaa huomioon työn kuormittavuus, nostomäärä, kantomatkat, kantokerrat ja paino. Huomaa työsuojelunormisto 25 kg/hlö.

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

- oikean tyyppinen nostokalusto ja oikeat



Kuva 13.6 Hallittu ja turvallinen lastinkäsittely edellyttää hyvää ennakkosuunnittelua (Cedre 2007).

nostokohdat ja painojakautumat

- alusten ja työveneen lastaus, vakavuus, painopiste, gm, maksimikuorma tietyllä henkilömäärällä.

On määriteltävä myös,

- tarvitaanko veneisiin erillisiä tukirakenteita, esimerkiksi lankuista pedit jäteastioille
- mistä stemplausmateriaalia saa ja missä varustelu tapahtuu
- täytyykö muutostyöt hyväksyttävä ja millaiset muutostyöt edellyttävät katsastusta

### 9.1 Kuormien tuenta ja kiinnitys

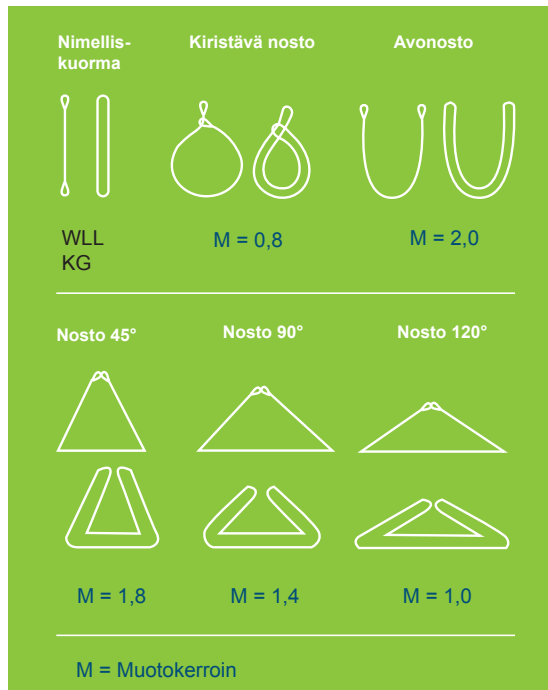
Lastin liikkuminen on estettävä sekä lastiysikön sisällä että kuljetusyksikössä. Lastiysiköt tulee lastata mahdollisimman täyteen tiheysmaksimien rajoissa. Erityisesti nestemäisen vahinkojätteen lastaamisessa tulee välttää vajaan täytön ja siten vapaan nestepinnan aiheuttamia ongelmia.

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

Merikuljetuksissa lastin kiinnitys lastiysiköille on lastinantajan velvollisuus. Lastinantajan tulee varmistaa, että lastin tuenta kestää kaikki siihen kuljetuksen aikana kohdistuvat rasitukset. Rahdinkuljettajalla on velvollisuus tarkistaa kiinnitysten kunto ainoastaan silloin, kun on erityistä syytä epäillä, ettei lasti ole kunnolla kiinni.

## 9.2 Nostoapuvälineet ja niiden käyttö

Nostettaessa on aina tunnettava nostoapuvälineet ja niiden oikea käyttö. Tämä edellyttää nostoapuvälineiden merkintöjen tuntemista sekä tarkastus- ja hylkäämisperusteiden tuntemusta. Tässä toimintaohjeessa ei ole syvennyt nostolaitteisiin eikä nostoapuvälineisiin kohdistuviin määräyksiin kuin pintapuolisesti. Lastaus- ja purkaustyöt on tarkoitus suorittaa ostopalveluina edellyttäen, että lastaus- tai purkaustyötä suorittava henkilö on saanut tarpeellisen koulutuksen työhönsä ja hänellä on riittävä tuntemus alaansa liittyvistä määräyksistä. On kuitenkin tärkeää, että jokainen lastaus- ja purkaustöihin osallistuva henkilö tuntee seuraavat yleiset perusvaatimukset.



Kuva 13.7 Muotokertoimia. (Hakala E. 2006. Kansimiesten erikoiskurssin kurssimateriaali. Etelä-Suomen ammattiopisto, julkaisematon.)

Nostoliinon käyttöön liittyviä ohjeita:

- Käytä aina nimelliskuormaltaan tunnistettavia nostovöitä.
- Nostettaessa kovareunaista taakkaa, jonka pyöristyssäde 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 x nostovyön leveys
- Nostokulma ei saa ylittää 120 astetta.
- Vyön suurin sallittu kuorma on se massa, jota nostotyön aikana ei saa ylittää. Suurin sallittu kuorma lasketaan kertomalla nimelliskuorma muotokertoimella eli  $SWL = WLL \times M$  (3). Esimerkiksi jos nostoapuvälineen suurin sallittu kuormitus on 1000 kg ja muotokerroin on 1,8, kyseisessä nostossa nostoapuvälineen suurin sallittu kuormitus on 1800 kg. Muotokertoimet ilmenevät valmistajien ja maahantuojien taulukoista.

## 9.3 Nostoissa ja konetöissä käytettävät käsimerkit

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

Merkinantajan tulee osata hyväksytyt merkinannot. Hänen tulee antaa selkeitä ja ymmärrettäviä merkkejä/ohjeita ja hänellä tulee olla näkö- tai radioyhteys nostolaitteen käyttäjään sekä työkohteeseen. Merkinantajan pätevyys-

destä säädetään erikseen Valtioneuvoston päätöksessä VNP 856/1998 (9). Väärillä ja väärintulkituilla käsimerkeillä työntekijä voi

aiheuttaa merkittäviä vaaratilanteita. Yleiset merkinannot on esitetty toimintaohjekortissa.

## 10 Siirtopumppaus (Ote TOKEVA-ohjeesta M10a)

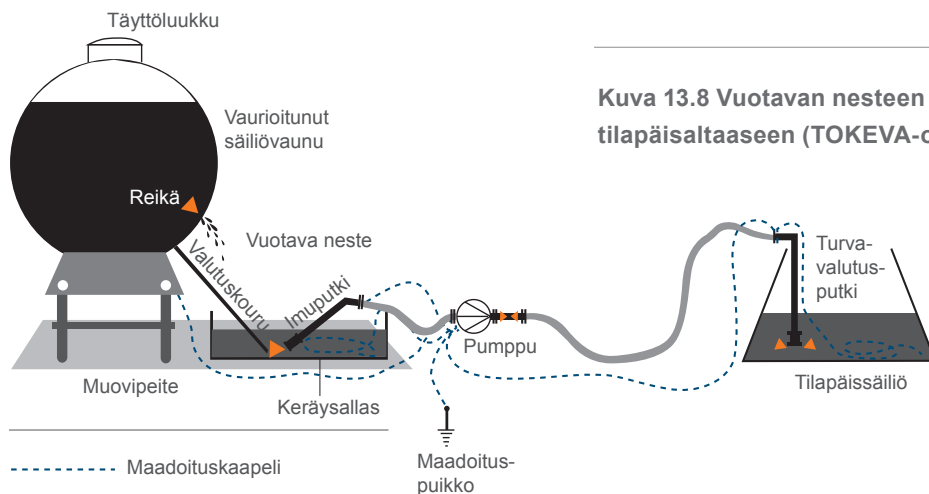
### 10.1 Siirtopumppausvälineet

- Kipinöimätön pumppu. Pumpattavalle nesteelle sopivat kemikaalipumppu, sähköä johtavat imu- ja paineletku. Tavallimmat kemikaalipumput ovat vesiturbiinikäyttöiset keskipakois- ja uppopumppu sekä sähkökäyttöiset keskipakois-, letku- ja uppopumppu. Pieniä määriä voidaan siirtää käsi- tai sähkökäyttöisillä tynnyripumpuilla
- Skimmeri veden pinnalla kelluvan nesteen keräilyyn
- Veden pumppaukseen tarkoitettu siirrettävä pumppu ja paloletku
- Maadoituspuikko, terästä, pituus 30-50 cm, halkaisija 6-10 mm.
- Maadoitusjohtimia (kaksijohtiminen kuparikaapeli, joka kiinnitetään päistään

- esim. teräväkärkisillä ruuvipuristimilla)
- Nestekonteja, tilapäisaltaita, säiliöitä, tynnyreitä
- Tavarapeite eli pressu, kiinnitysköyttä

### 10.2 Menetelmä

- Käytä kipinöimättömiä pumppuja.
- Estä staattisen sähkövarauksen kertyminen pumppuun liittimiin, säiliöihin ja muihin metalliosiin.
- Yhdistä kaikki metalliosat pumppuun sekä pumppu maadoituspuikkoon maadoitusjohtimilla. Puhdista kiinnityskohdat liasta ja ruosteesta ennen maadoitusjohtimien kiinnitystä.
- Muovisäiliöllä maadoitusjohdin laitetaan säiliön pohjalla olevaan nesteeseen.
- Kiinnitä letku täytettävän säiliön pohjayhteeseen tai laske se kulkuaukosta säiliön pohjalle.



Kuva 13.8 Vuotavan nesteen pumppaus tilapäisalttaaseen (TOKEVA-ohje M10a).



- Varmista, että letku pysyy paikallaan.
  - Neste ei saa pisaroitua, roiskua eikä kuohua.
  - Pumppaa nestettä niin pienellä teholla, että sen virtausnopeus on enintään 1 m/s.
- Vastaavat pumppaustehot ovat:
 

76 mm:n letku	enintään 270 l/min
51 mm:n letku	enintään 120 l/min
38 mm:n letku	enintään 68 l/min

## 11 Nestemäisen vahinkojätteen vaaraominaisuudet lastinsiirroissa

### 11.1. Termit

Inertointi (inerting)	Inerttikaasun johtaminen tilaan tarkoituksena alentaa happipitoisuutta ja pitää se tasolla, jolla palamista ei voi tapahtua.
Inertkaasu (inert gas)	Suojakaasu tai -höyry, joka ei ylläpidä palamista eikä myöskään elämää, koska se laskee ilman happipitoisuutta. Suojakaasuna käytetään mm. hiilidioksidia, typpeä jne. lastin mukaan.
Kaasuvapaa (gas free)	Kaasuvapaa tarkoittaa, että tankki, osasto tai kontti on tutkittu tarkoituksenmukaisilla kaasupitoisuuden mittausrakenteilla ja todettu mittauksen ajankohtana riittävän puhtaaksi myrkyllisistä räjähtävistä tai inerttikaasuista tiettyä tarkoitusta varten.
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.
Leimahduspiste	Alin lämpötila, jossa nesteestä haihtuu palaavaa kaasua tai höyryä niin paljon, että se syttyy aktiivisesta syttymislähteestä

### 11.2 Räjähdyriskin hallinta vahinkojätteen keräyksessä ja kuljetuksessa

Vahinkojätteen kuljetuksiin liittyvät riskit koskevat tulipalaa, räjähdystä ja myrkyllisyyttä. Räjähdyriski aiheuttaa palovammojen, sinkoavien materiaalien ja ylipaineen vaaraa. Räjähdyriskistä löytyy useita valitettavia esimerkkejä. Syynä lukuisiin öljypohjaisten las-

tien lastinkäsittelyn yhteydessä tapahtuneisiin onnettomuuksiin on öljyn ”syttymisherakkyys” yhdistettynä sen ominaisuuteen varata staattista sähköä.

Tässä luvussa käsitellään räjähdysvaaraa kerätessä öljyjätettä lastitankkeihin tai pumattaessa sitä tankkien välillä. Annettuja tur-

vallisuusohjeita 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-alus vai kaupallisessa liikenteessä, on hyödyllistä tutkia rahtialusräjähdysten 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 yleisempiä ovat staattisesta sähköstä aiheutuneet onnettomuudet (54 %). Nämä staattisen sähköön 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 hankaamisen aiheuttamana.

### **Miten staattista sähköä syntyy?**

Staattisen sähköön yleisin lähde on kosketusvarautuminen. Kappaleiden hankaaminen, liittäminen ja erottaminen toisistaan aiheuttavat alkeishiukkasten järjestyksen muutoksia. Kosketusvarautuminen voi tapahtua kahden nestemäisen aineen, kahden kiinteän aineen ja nestemäisen ja kiinteän aineen rajapinnassa. Staattinen sähkö voi muiden sytytyslähteiden tavoin sytyttää syttyvän kaasun- tai höyryseoksen. **Staattista sähköä voidaan pitää erityi-**

**sen vaarallisena sen ennakoimattomuuden johdosta ja siksi, että sitä on vaikea havaita, ennen kuin on liian myöhäistä.**

Nestemäisen lastin käsittelyssä tulee olla yhtäaikaaisesti läsnä neljä tekijää, jotta staattisen sähköön aiheuttama räjähdys tai tulipalo olisi mahdollinen.

1. Staattista sähköä kehittyy.
2. Lataus varastoituu ja jännite-ero pysyy yllä.
3. Tulee olla kipinä, josta saadaan riittävästi energiaa.
4. Kipinän tulee leimahtaa syttyvässä seoksessa.

Staattista sähköä syntyy, kun

1. palavilla nesteillä virtausnopeus on yli 1m/s
2. on kyseessä pitkä virtausmatka
3. on kyseessä turbulenssivirtausta aiheuttava kuristus siirtoletkussa
4. nesteen putoamiskorkeus on yli 10 cm. Neste pisaroituu, roiskuu tai kuohuu.
5. vesi, ilma tai lika sekoittuu öljyyn
6. on kyseessä eristävä säiliö tai astia (esim. muovi) ja säiliöiden keskinäinen potentiaaliero
7. on kyseessä ihmisen varautuminen ja eristävä likakerros.

Varausten purkaminen:

1. Kaikki metalliosat yhdistetään pumppuun ja pumppu maadoitetaan.
2. Sekä tyhjennettävä että täytettävä säiliö maadoitetaan (esimerkiksi maadoituspuikkoa käyttäen).
3. Muovisäiliöllä maadoituskaapeli laitetaan säiliön pohjalla olevaan nesteeseen.
4. Säiliöön, jota täytetään, muodostuu staat-



tista varausta. Jos neste pitää vielä siirtää edelleen, odota 30 min, jotta varaus poistuu.

### 11.3 Mitä säiliöaluseroista voidaan oppia? Öljyntorjunta-alusten ja säiliöalusten erot ja yhtäläisyydet

Öljylastin käsittelyssä tapahtuneet onnettomuudet ovat sattuneet pääasiassa rahtialuksille. Öljyntorjunta-aluksille ei ole tiettävästi sattunut räjähdysonnettomuuksia lainkaan. Tämä johtuu siitä, että öljyntorjunta-aluksia käytetään vain harvoin todellisiin tehtäviinsä ja suurten öljy-vesiseosmäärien kuljettamiseen. Öljyntorjunta-alukset eivät siis lähtökohdaisesti ole turvallisempia, päinvastoin. Öljyntorjuntatehtävät eroavat säiliöaluseroista miehistöjen koulutustaustojen erilaisuudella. Lisäksi öljyntorjunta-alusten lastinkäsittelyyn liittyy torjuntaoperaation takia muita lisätehtäviä, jotka vievät miehistön huomiota.

Rahtialusten havereista voidaan ottaa oppia öljyjätteen kuljetuksiin, vaikka nesteiden ominaisuudet poikkeavatkin toisistaan. Verrattessa torjunta-alusten lastinkäsittelytoimintoja rahtialusten lastioperointiin huomataan, että lastinkäsittelytavoissa ja siten myös turvallisuustoimenpiteissä voidaan löytää yhtäläisyyksiä. Erityisesti lastaus- ja purkausvaiheet ovat samanlaisia.

Öljyjätteen käsittelyprosessista öljyntorjunta-aluksella voidaan erotella seuraavat vaiheet:

- öljyn ohjaaminen puomien avulla keräimelle
- öljyn kuoriminen
- kerätyn öljyn siirto lastitankkiin
- veden erottaminen toiseen säiliöön
- öljylastin purkaminen rannan vastaanotto-pisteeseen tai toiseen alukseen.

Jokaiseen vaiheeseen liittyy tekijöitä, jotka tulee ottaa huomioon 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 ole järkevää.

Kaupallisissa kuljetuksissa kuljetetaan tunteja ja tasalaatuisia tuotteita. 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. Lisäksi alukset operoivat oikean öljyn kanssa ainoastaan onnettomuustilanteissa. Miehistö on siten tottunut käyttämään laitteistoja vain harjoitusten yhteydessä. Rahtialuksiin on asennettu myös kaasuntalteenotto- ja inertointijärjestelmät, mutta koska määräykset eivät vaadi niiden asentamista öljyntorjunta-aluksiin, ei niitä useinkaan ole hankittu. Poikkeuksena ovat valtion suuret öljyntorjunta-alukset, joissa on varauduttu kaasujen talteenottoon. Uusimmissa valtion aluksissa on myös räjähdysuojatut laitteistot sekä kaasunmittausjärjestelmät. Kirjoitushetkellä valmisteilla olevassa SYKEN uudessa öljyntorjunta-alusten hankintaoppaassa ohjeistetaan esimerkiksi kiinteillä harjakeräimillä varustettujen F-luokan alusten hankinnassa huomioimaan moottoreiden ilmanotto ja räjähdysuojaukset sekä hiilivetyjen mittauslaitteistot.

Kaupallisissa kuljetuksissa lastin ominaisuudet pysyvät enemmän tai vähemmän muut-

tumattomina, kun taas vuotaneen öljyn ominaisuudet muuttuvat ajan myötä. Tämä johtuu mereen vuotaneen öljyn suuresta höyrystymisnopeudesta.

Veden pinnalla kelluvan öljyn ja öljy-vesiseosten höyrystymistä simuloivassa tutkimuksessa selvitettiin höyrönpaineen ja syttymispisteen muutosta eli aineen tulenarkuuden muutosta haihtumisen myötä. Öljylastit voidaan karkeasti jakaa 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 säästyessä 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 turvallisesti käsitellä ja kuljettaa muutaman päivän jälkeen, mutta ensimmäisten tuntien sisällä öljyjäte voi olla helposti syttyvää ja vaatia siten toimenpiteitä riskin pienentämiseksi.** Tämä on huomiotava erityisesti alkuvaiheen torjunnassa.

Vahinkojätteen leimahduspiste riippuu öljyn koostumuksesta. Vuodon jälkeen kevyemmät partikkelit haihtuvat nopeasti, jolloin leimahduspiste nousee. Aikaisemmista onnettomuksista opitun sekä mallilaskelmien perusteella leimahduspisteen laskemiseen vaikuttaa ensisijaisesti öljykalvon paksuus. **Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että vaatii 2–6-kertaisesti aikaa verrattuna öljylautan paksuuteen millimetreinä, että leimahduspiste nousee turvaliselle tasolle.** Käytännössä siis väriykseltään sateenkaaren tai metallin hohtoiset öljylautat

ovat turvallisia torjua. Puomien, nuotan ja muiden rajaimien käyttö kasvattaa öljylautan paksuutta, ja samalla taas höyrystyminen vastaavasti vähenee. Kun öljy on puomien avulla tai esimerkiksi tuulten vaikutuksesta ajautunut paksummaksi, noin senttimetrien kerrokseksi, vie keskimäärin vuorokauden, että öljyn leimahduspiste laskee alle +60 °C:seen.

Öljyntorjuntaoperaatiossa käsiteltävä neste-mäinen lasti tulee olemaan sekoitus kerättyä öljyä, vettä ja muuta mjuua. ISGOTTin antamat tekniset tiedot kertovat, että puhdas raakaöljy 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 raakaöljy itsessään ei varaa sähköä, sen sekoittuessa meriveteen syntyvä öljy-vesiseos varaa.

#### 11.4 Staattisen sähköön aiheuttaman riskin minimointi

Hyvin harvassa öljyntorjunta-aluksessa tai proomussa on asennettuna inertointijärjestelmät. Sen vuoksi on oltava muita hallintamenetelmiä, joilla rajoittaa lastinhöyryistä 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 metalliesi-neiden putoamisen estämiseksi.

2. **Toimintaprosessit.** Erityisesti staattista sähköä kehittämissä 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 kaasupaaksiteko edellyttää tankin avaamista (ja tuulettimien käyttöönottoa, jos niitä on). Vaarattomien/kipinöimättömien hydraulituulettimien ja laitteistojen kytkeminen runkoon vähentää staattisesta sähköstä johtuvaa räjähdysriskiä.

Mikään näistä prosesseista ei ole osa öljyntorjunta-alusten rutiinia, sillä torjuntaharjoituksissa tankit ovat tyhjiä. Kaikki edellä mainitut riskinhallintakeinot soveltuvat suoraan myös pelastuslaitosten torjunta-aluksiin, pois lukien inertointi.

Jos öljyntorjuntaoperaatioiden kuljetukset toteutetaan useita päiviä onnettomuuden jälkeen, on vain pieni mahdollisuus sille, että kerättävä öljy on luonteeltaan syttyvää. Sitä vastoin tuntien sisällä onnettomuudesta tapahtuvaan torjuntaan osallistuvat alukset kohtaavat öljyä tai öljy-vesiseosta, jotka ovat molemmat helposti syttyviä ja staattista sähköä kerääviä.

## 11.5 Turvalliset toimenpiteet öljyjätteen lastioperoinnissa

### Ennen lastauksen aloittamista

Lastitankit ja lastiputkistot varusteineen tulee tarkistaa ennen lastauksen aloittamista. Lastiputkistojen ja niiden varusteiden tulee olla tyh-

jät. Ennen lämmitystä vaativan lastin lastausta tulisi lämmitykseen käytettävien höyryputkien tai lämmönvaihtimen tiiveys tarkastaa. Lastauksen aikana on hyvä säännöllisin väliajoin tarkastaa, ettei lastilinjastossa ole vuotoja.

### Virtausnopeus

Lastioperaatiossa on otettava huomioon virtaavan nesteen varauskyky. Mitä huonommin sähköä johtavaa aine on, sitä varautuvampaa lasti on. Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että mitä hitaammin neste virtaa putkistoissa tai lastinkäsittelyn muissa vaiheissa, sitä pienempää on staattisen sähkön varautuminen. **Nesteillä, joissa on sekoittumattomia komponentteja (esim. kiintoainetta tai pisaroitunutta nestettä), virtausnopeus ei saisi ylittää 1m/s.**

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

Taulukko 13.4 Lastausnopeus m<sup>3</sup>/h tietyllä putkihalkaisijalla virtausnopeudelle 1m/s.

Putken halkaisija [mm]	Likimääräinen virtausnopeus [m <sup>3</sup> /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 1m/s siihen asti, kunnes lastausputken pää on nestepinnan alapuolella ja lastauksen alussa staattista sähköä muodostava turbulenssi on poistunut. Erityistä huomiota on kiinnitettävä, mikäli tankin pohjalla on ennestään sinne jäänyttä vettä tai partikkeleita.

## **Relaksaatioaika eli varauksen pienemiseen kuluva aika**

Varaus, joka kertyy heikosti johtavaan nesteeseen, häviää hitaasti lastauksen päätyttyä. Yleensä 15–30 minuuttia lastauksen jälkeen riittää, jotta varaukset poistuvat. Mitä pienempi tankki on, sen nopeammin varaus häviää. Muovisäiliössä on hyvä odottaa 30 min, 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 / mittaajan tulee seistä tuulen yläpuolella. Seisominen luukun vieressä tuulen alapuolella saattaa aiheuttaa pyörteitä henkilön eteen, jolloin kaasut tulevat suoraan henkilöä kohti. Lastin laadusta riippuen on harkittava hengityssuojainten käyttöä.

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

- Metalliset mittanauhut 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**

Eräs riski, joka liittyy öljyntorjuntaoperaatioihin, ilmenee dekantoimisprosessin aikana, kun tankkeihin kertynyt vesi erotellaan ja poistetaan öljymäärän maksimoimiseksi. Erottelu vaatii öljyn ja veden rajapinnan määrittelyä ja määrittäminen edellyttää mittaustilaitteen 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 pumput. Osittain vesi erotellaan myös painovoimaisesti.

Mittaustoimenpiteissä on pidettävä kiinni riittäväksi katsotuista relaxaatioajoista.

### Lastin purkaus

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

### Vesipesussa noudatettava varovaisuutta

Torjunnan loppuvaiheessa saattaa tulla tilanne, että tankit puhdistetaan kunnolla. Jos aluksella on kuljetettu nestemäistä tuoretta öljyjätettä, tulisi vesipesun aikana lastitankkien happipitoisuuden 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, tulee kuivaukseen käytetyn materiaalin olla 100-prosenttista puuvillaa ja esimerkiksi mopin varsi ruostumatonta terästä.

### Muutamia turvaohjeita

- Lastaus käynnistetään pienellä paineella ja hitaasti.
- Vesihöyryn pääsy lastitankkeihin on estetävä.
- Sähköä johtamattomat materiaalit, kuten muovi, kerryttävät staattista latausta. Niiden käytön lastitiloissa tulee olla hyvin

valvottua tai niiden käyttöä tulisi välttää.

- Mitään työkalua, joka voi aiheuttaa kipinäntiä, ei saa viedä tankkiin.
- Ullageventtiilit ja muut aukot tulee pitää kiinni painolastinoton yhteydessä.
- Paineilmaa ei saisi käyttää lastilinjojen puhaltamiseen varautuvan nesteen ollessa kyseessä, vaan esimerkiksi typpeä. Ainoastaan bitumeja ja raskaita polttoöljyjä voi puhaltaa paineilmalla.
- Tarkkaile mahdollisia korroosiovaurioita putkistoissa.
- Seuraa tarkoin lastinsiirtoproseduureja estääksesi ylitäytöt.

### 11.6 Lisäkoulutustarve öljyntorjunta-alusten miehistöille

Staattisen sähkön aiheuttama räjähdysriski öljyntorjunta-aluksella on todellinen, mutta se on hallittavissa miehistön turvallisuuskoulutuksen kautta. Koska vain vähän on tehtävissä kerättävän öljyn syttyvyydelle torjunnan alkuvaiheessa, tulee kiinnittää erityistä huomiota niiden operaatioiden hallintaan, jotka voivat aiheuttaa kipinäntiä, 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:

- kerätyn öljyn pumppaaminen ja öljy-vesiseoksen dekantoiminen (erottelu) staattisen latauksen kertymistä välttäen
- kannettavien pumppujen turvallinen käyttö ja kiinnittäminen
- sisäänmenot ja läpiviennit tankkiin peilausten, vahinkojätteen erotteluprosessin ja purkauksen yhteydessä

- kaasupitoisuuden mittaaminen ennen siirrettävien pumppeiden sijoittamista sen varmistamiseksi, että pitoisuus on alle räjähdysrajan
- muun laitteiston, kuten kännyköiden ja kannettavien tietokoneiden, hallinta.

---

## Lisätietoa

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

IMO. 2008. International Maritime Dangerous Goods Code, Amendment 34-08. IMO Publishing. Exeter, UK: Polestar Wheatons Ltd.

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. Ltd.

Penttinen, A. (toim.) 2001. Turvallisuus säiliöaluksilla. Työturvallisuuskeskus / Fortum Shipping. Työturvallisuuskeskus, Merenkulkualan työalatoimikunta. Saatavissa: [www.tyoturva.fi/files/111/turvallisuus\\_sailioaluksilla.pdf](http://www.tyoturva.fi/files/111/turvallisuus_sailioaluksilla.pdf) [Viitattu 19.1.2011].

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

Targetwire 2011. <http://www.targetwire.com/> [Viitattu 17.3.2011]. (Kuvälähde)

TOKEVA-ohjeet. Saatavissa <http://www.intermin.fi/pelastus/home.nsf/pages/09FB5FC4FD31DA6DC22576C500286EA3?opendocument>. [Viitattu 20.1.2011].

Työsuojeluhallinto. Valtioneuvoston päätös työpaikkojen turvamärkeistä ja niiden käytöstä 10.11.1994/976.

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

## Lastinkäsittelyssä huomioi

- **Vahinkojätteen ominaisuudet ja luokitus**
- **Näiden ominaisuuksien vaikutus**
  - työturvallisuuteen
  - lastinsiirtoihin (maadoituksiin, massoihin, siirtoetäisyyksiin...)
  - 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 työveneet, alukset ja proomut.

## Lastinkäsittelylaitetta hankittaessa tulee varmistaa sen sopivuus kohteeseen seuraavien tietojen osalta:

- bruttopaino ja leveys
- nostolaitteen teho (vähintään 1500 kg) ja ulottuvuus.

## Aluksia hankittaessa tulee ottaa huomioon

- yhteensopivuus kuljetettavan koneen ja siirreltävän yksikön kanssa
- nostolaitteen teho (vähintään 1500 kg) ja ulottuvuus / rampin leveys ja kuormankestävyys.












## Yksiköinnissä

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

## Turvallisuus

- Vapaan nestepinnan huomiointi nostojen ja laskujen aikana
- Oikeantyyppinen nostokalusto ja oikeassa asennossa olevat lukitusmekanismit
- Oikeat nostokohdat ja painojakautumat
- Lastinkäsittelyaluetta tulee muiden välttää. Lastausta ja purkausta suorittavien alusten ja varastojen / operointialueen väliset alueet on tarkoitettu ainoastaan lastinkäsittelyyn. Kaikki ylimääräinen liikenne on siellä kielletty.
- Satama-altaasta nousevan vesihöyryn tiivistyminen kylmille pinnoille tekee ajoradat liukkaiksi.
- Selvitä itsellesi sataman turvaohjeet sekä lähimpien ensiapuvälineiden sijainti.

### Nostoissa ja konetöissä käytettävät käsimerkit

ALOITA, Huomio, Käskyn alku	Molemmat kädet on levitetty vaakasuoraan kämmenet eteen	
SEIS, Keskeytys, Liikkeen lopetus	Oikea käsivarsi osoittaa ylös kämmen eteen	
Toiminnon LOPPU	Molemmat kädet vastakkain rinnan korkeudella	
NOSTA	Oikea käsivarsi osoittaa ylöspäin kämmen eteenpäin ja tekee hitaasti ympyrän	
LASKE	Oikea käsivarsi osoittaa alaspäin kämmen sisäänpäin ja tekee hitaasti ympyrän	
PYSTYSUORA ETÄISYYS	Kädet osoittavat kyseisen etäisyyden	
LIIKU ETEEN	Molemmat käsivarret taivutetaan kämmenet ylöspäin ja kädet kyynärpäistä lähtien tekevät hitaita liikkeitä kohti kehoa	
LIIKU TAAKSE	Molemmat käsivarret taivutetaan kämmenet alaspäin ja kädet kyynärpäistä lähtien tekevät hitaita liikkeitä kehosta pois päin merkinantajasta	
OIKEALLE merkinantajasta	Oikea käsivarsi ojennetaan vaakasuoraan kämmen alaspäin ja tehdään hitaita pieniä liikkeitä oikealle merkinantajasta	
VASEMMALLE merkinantajasta	Vasen käsivarsi ojennetaan vaakasuoraan kämmenpuoli alaspäin ja tehdään hitaita pieniä liikkeitä vasemmalle	
VAAKASUORA ETÄISYYS	Kädet osoittavat kyseisen etäisyyden	



Muistiinpanoja

Lined area for notes consisting of 20 horizontal lines.



