

TOK 09C

**KERÄYS- JA
PUHDISTUSMENETELMÄKORTIT**



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

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

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

ISSN: 2489-2467 (nid.)

ISSN: 2489-3102 (PDF)

TOK 09C

KERÄYS- JA PUHDISTUSMENETELMÄKORTIT

*Seuraavaan on koottu toimintaohjeita öljyn keräys- ja puhdistusmenetelmistä. Toimintaohjekortit perustuvat Cedren (Centre of Documentation, Research and Experimentation on Accidental Water Pollution) materiaaliin, Suomen ympäristökeskuksen **Rantavyöhykkeen öljyntorjuntaoppaaseen** (Jolma 2006) ja SÖKÖ-hankkeissa koottuun tietoon.*

*Menetelmäohjeet on uudistettu, ja vuoden 2011 SÖKÖ II -manuaaliin verraten niihin on lisätty tarkentavaa ohjeistusta. Menetelmien käyttöä on lisäksi päivitetty vastaamaan Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen ohjetta **Suosituksia rannikon herkkien alueiden puhdistukseen öljystä** (Ehrnsten 2013).*

Käytettävästä keräys- ja puhdistusmenetelmästä päättää pelastustoiminnan johtaja.

SISÄLLYS

| | |
|--|----|
| TOK 9C 4 Manuaalinen keräys | 6 |
| TOK 9C 5 Manuaalinen harjakeräys | 7 |
| TOK 9C 6 Imeytysaineiden käyttö..... | 8 |
| TOK 9C 7 Skimmeröinti rantavedestä | 9 |
| TOK 9C 8 Harjakauha..... | 11 |
| TOK 9C 9 Alipaineimu ja pumppaus | 12 |
| TOK 9C 10 Huuhtelu ja matalapainepesu | 13 |
| TOK 9C 11 Korkeapainepesu | 14 |
| TOK 9C 12 Kuumahöyrypesu..... | 15 |
| TOK 9C 13 Maa-aineksen pesu, ravistelu..... | 16 |
| TOK 9C 14 Kivien pesu | 17 |
| TOK 9C 15 Kivien pesu betonimyllyn rummussa..... | 18 |
| TOK 9C 16 Kasvillisuuden poisto (ennen öljyyntymistä tai sen jälkeen) | 19 |
| TOK 9C 17 Hiekan seulonta | 20 |
| TOK 9C 18 Vahinkojätteen poisto jyrää käyttäen | 21 |
| TOK 9C 19 Koneellinen maankuorinta | 22 |
| TOK 9C 20 Maa-aineksen kääntö | 24 |
| TOK 9C 21 Luontainen puhdistuminen | 25 |



TOK 9C 4 Manuaalinen keräys



SYDÖSTRA SKÅNES RÄDDNINGSTJÄNSTFÖRBUND, SÖKÖ II PASCALE, M. DERNJATIN

| | |
|--|--|
| KUVAUS/PERIAATE | Öljy ja öljyntyneet materiaalit kerätään käsityökaluja käyttäen. Kerätty aines kootaan lajitellen keräys- tai kuljetusyksiköihin. |
| KÄYTTÖALUE | <p>Rantatyyppi: Alueet, jonne ei pääse koneilla, erityisen herkkät alueet.</p> <p>Likaantuneisuusaste: Lievästi likaantunut alue (pieniä öljyläikkiä, peitto 2–10 %). Likaisemilla alueilla vain, jos muita tehokkaampia menetelmiä ei voida käyttää esimerkiksi maaston vaikeakulkuisuuden tai herkkyyden vuoksi. Käytetään tavallisesti yhdessä muiden menetelmien kanssa.</p> <p>Öljytyyppi: Riippumaton öljyalaadusta.</p> |
| TARVITTAVAT VÄLINEET | <p>Työkaluja: Harjoja, lapioita, äyskäreitä, talikoita, muurauslastoja, kumilastoja ym. käsityökaluja.</p> <p>Keräysastioita: Monitoimiastioita, muovisankoja, saaveja, tynnyreitä, sisäsäkkejä tarvittaessa, nippusiteitä tai narua säkkien sulkemiseen. Kerätään suoraan kuljetusyksikköön, kuten vaihtolavalle, jos mahdollista.</p> <p>Öljynkestäviä suojavarusteita: (Kahluu)saappaita, suojavaatteita ja -haalareita, käsineitä, hengityssuojaimia, silmäsuojaimia, tarvittaessa kypäriä ja pelastusliivejä.</p> <p>Muuta kalustoa: Viestintävälineet, ensiapulaukku, puhdistautumispisteen varusteet, kuten käsien ja kasvojen puhdistusaineita, juomavettä, pitoisuusmittarit.</p> <p>Henkilöstötarve: Suuri.</p> |
| YMPÄRISTÖVAIKUTUS | <p>Kohtalainen, riippuu rantatyyppistä: voi aiheuttaa vahinkoa muta-, suo- tai dyynirannoilla. Kasvillisuuden tai runsaan rantasedimentin poisto aiheuttaa eroosiota.</p> <p>Tallautuminen. Myös ympäröivä, puhdas maasto saattaa polkeutua paljon.</p> |
| TEHOKKUUS | <p>Hyvin valikoiva menetelmä. Kerätyn vahinkojätteen öljypitoisuus on yleensä suurta, jolloin tarpeetonta jätettä syntyy vähän.</p> <p>Ei vaadi erikoiskalustoa tai erityisosaamista. Varusteet helposti saatavia, jolloin työt voidaan aloittaa nopeasti.</p> <p>Hidas ja työvoimavaltainen menetelmä, joka vaatii johto- ja tukiorganisaation sekä kuljetus-, huolto- ja majoitusjärjestelyjä.</p> <p>Hitauden ja työn raskauden vuoksi henkilöstön työskentelymotivaatio voi heiketä.</p> <p>Tapaturma-altis työmenetelmä. Huolehdi ensiavun saatavuudesta.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Keräysryhmä jaetaan kolmeen tehtäväalueeseen: kerääjät, jätteen kuljettajat ja huoltojoukot (puhtaat henkilöt). Kierrätä henkilöitä tehtäväalueiden välillä. • Puhdistustyön etenemissuunta on puhtaalta kohti likaista, sisämaasta tai ylhäältä vesirajaa kohti. • Mikäli öljy voi vielä kulkeutua vesirajaa pitkin, tämä on estettävä ennen muita toimenpiteitä. Puhdistamisessa on otettava huomioon vedenpinnan vaihtelu. • Vältä keräämästä öljyntyneitä materiaaleja. • Varo täyttämästä astioita liian täyteen tai raskaiksi. • Huolehdi lajittelusta. • Kerätty jäte varastoidaan kuljetusta varten suojatulle alueelle korkeimman vedenpinnan ja aaltojen vaikutusalueen yläpuolelle. Muutenkin varmistutaan, ettei siitä aiheudu uudelleen likaantumisen vaaraa. | |



SAJAKORPI OY, SÖKÖ II PASCALE, M. HINTSALA, KNORRING OY AB

TOK 9C 5 Manuaalinen harjakeräys



SAJAKORPI OY



| | |
|-----------------------------|---|
| KUVAUS/PERIAATE | Manuaaliseen öljynkeräykseen kehitetty harjajärjestelmä koostuu eri työvaiheissa käytettävistä harjoista, keräysastiasta ja kammoista, joilla harjaksiin kerääntynyt öljy voidaan irrottaa keräysastiaan. Järjestelmä sisältää eri työkalut eri likaantuneisuusasteille. |
| KÄYTTÖALUE | Rantatyyppi: Keräysjärjestelmä on suunniteltu ensisijaisesti öljyn keräämiseen kovilta pinnoilta, esimerkiksi rantakivikosta ja kalliolta. Mahdollista käyttää myös muilla rantatyypeillä. Likaantuneisuusaste: Kaikki. Sopii tehokkaaseen puhdistukseen voimakkaasti likaantuneilla alueilla, öljyhaittojen puhdistamiseen lievästi likaantuneilla alueilla sekä viimeistelypuhdistukseen. Öljytyyppi: Keskiraskaat ja raskaat öljyt. |
| TARVITTAVAT VÄLINEET | Työvälineet: Kaavariharja (sininen) ja käsikampa, koukkuharja (sininen, käyräpäinen), pesuharja (keltainen), keräysämpäri ja ämpärikampa. Lisäksi imeytysliinoja, muovipusseja ja rypsiöljyä. Keräysastioita: Monitoimiastioita, muovisankoja, saaveja, tynnyreitä, sisäsäkkejä tarvittaessa, nippusiteitä tai narua säkkien sulkemiseen. Kerätään suoraan kuljetusyksikköön, kuten vaihtolavalle, jos mahdollista. Öljynkestäviä suojavausteita: (Kahluu)saappaita, suojavaatteita ja -haalareita, käsineitä, hengityssuojaimia, silmäsuojaimia, tarvittaessa kypäriä ja pelastusliivejä. Muuta kalustoa: Viestintävälineet, ensiapulaukku, puhdistautumispisteen varusteet, kuten käsien ja kasvojen puhdistusaineita, juomavettä. Henkilöstötarve: Suuri. |
| YMPÄRISTÖVAIKUTUS | Kohtalainen, riippuu rantatyyppistä. Tallautuminen. Myös ympäröivä, puhdas maasto saattaa polkeutua paljon. |
| TEHOKKUUS | Yksinkertainen mutta monipuolinen ja ergonominen työkalujärjestelmä helpottaa öljynkeräystä. Hyvin valikoiva menetelmä. Kerätyn vahinkojätteen öljypitoisuus on yleensä suurta, jolloin tarpeetonta jätettä syntyy vähän. Välineet kestävät hyvin öljyä, voidaan käyttää uudelleen useasti. |

- Karkeapuhdistusvaiheessa suurin osa öljystä kerätään karkealla kaavariharjalla.
- Koukkuharjalla kerätään öljyä hankalasti tavoitettavista paikoista, kuten kivien väleistä. Viimeistelyvaiheessa kiven päälle kaadetaan rypsiöljyä ja sitä harjataan pehmeämmällä pesuharjalla öljyn irrottamiseksi. Lopuksi kiven pinta pyyhitään kuivaksi imeytysliinalla.
- Kampoja, joilla harjoihin kerääntynyt öljy saadaan siirrettyä ämpäriin, on kahta mallia: kädessä pidettävä käsikampa sekä ämpäriin pikalukituksella kiinnitettävä ämpärikampa. Pikalukitus mahdollistaa täyttyneen muovipussin vaihtamisen uuteen.
- Harjat ja kammat puhdistetaan liottamalla niitä rypsiöljyssä. Käytetyt työkalut tulee jättää työvuoron päätyttyä liikoamaan rypsiöljyyn, jolloin ne säilyvät käyttökuntoisina seuraavaan työvuoroon.
- Harjajärjestelmä on suunniteltu kestämaan koko puhdistusoperaation ajan.
- Käyttöohjevideo osoitteessa <https://www.sajas-group.com/en/manual-oil-recovery/>



TOK 9C 6 Imeytysaineiden käyttö



SÖKÖ II PASCALE

| | |
|-----------------------------|---|
| KUVAUS/PERIAATE | Irtonainen öljy tai öljyinen pesuvesi imeytetään imeytysmateriaaliin. Menetelmää käytetään täydentämään muita menetelmiä, kuten pesua, tai herkillä alueilla ensisijaisena menetelmänä. |
| KÄYTTÖALUE | Rantatyypit: Kaikki, erityisesti herkäät suo-, muta-, ruohikko- ja kaisla-alueet. Likaantuneisuusaste: Pääsääntöisesti lievään likaantumiseen. Voimakkaasti likaantuneissa kohteissa viimeistelypuhdistukseen, kun suurin osa öljystä on ensin poistettu muilla menetelmillä. Soveltuu myös likaantumattomien alueiden suojaamiseen. Öljytyypit: Kevyet ja keskiraskaat öljyt niin kauan kuin öljy on nestemäisessä muodossa tai vähintäänkin tarttuvaa. Ei viskoosille öljyille. |
| TARVITTAVAT VÄLINEET | Tarvikkeet: Imeytysainetta (valitaan tilanteen mukaan), imeytysarkkeja, -liinoja, -mattoja, -puomeja tai -rouhetta. Suosi helposti pois kerättäviä materiaaleja, joilla on suuri imeytyspinta-ala. Öljynkestäviä suojavarusteita: (Kahluu)saappaita, suojavaatteita ja -haalareita, käsineitä, hengityssuojaimia, silmäsuojaimia, tarvittaessa kypäriä ja pelastusliivejä. Muuta kalustoa: Koksi tai muu materiaalin liikutteluun vedessä, jos ranta on syvä tai vaikeakulkuinen. Astia tai suojapressua, johon öljyyntynyt materiaali kerätään. Henkilöstötarve: Tapauskohtainen. |
| YMPÄRISTÖVAIKUTUS | Ei mainittavaa ympäristövaikutusta. Kasvattaa jätemäärää, etenkin jos materiaalia käytetään paljon "varmuuden vuoksi". Osaa imeytysaineista voidaan kuitenkin käyttää uudelleen. |
| TEHOKKUUS | Riippuu imeytysmateriaalin imukyvystä ja -pinta-alasta, öljyn tyypistä ja säästymisen asteesta sekä vesialueen suojaisuudesta. Pääasiassa imeytysmateriaalit keräävät vain öljyä, eivät vettä, joten valikoivuus on hyvä. Saattaa tuottaa runsaasti öljyistä sekajätettä. |

- Työn etenemissuunta on puhtaalta kohti likaista, sisämaasta tai ylhäältä vesirajaa kohti. Mikäli öljy voi vielä kulkeutua vesirajaa pitkin, tämä on estettävä ennen muita toimenpiteitä. Puhdistamisessa on otettava huomioon vedenpinnan korkeusvaihtelu, tulvarajat ja myrskyaaltorajat.
- Vedessä imeytysmateriaaleina käytetään nauhapuomia, imeytyspitkoa tai imeytysliinaa (myydään rullana).
- Pitkomaisten imeytyspuomien tehoa voidaan lisätä kiinnittämällä kaksi imeytyspitkoa nippusitein rinnakkain. Näin puomi ei pääse pyörimään ja siten päästämään öljyä altaan. Imeytyspitkoja voidaan suosittelua käytettäväksi vain suojaisilla rannoilla alle 0,1–0,2 m/s virtaavassa vedessä. Vaihtoehtona nauhapuomi.
- Vedessä käännä imeytysliina ja hyödynnä maksimaalisesti molemmat puolet.
- Imeytysarkeilla ja -liinoilla voidaan puhdistaa myös kalliota, kiviä ja öljyyntyneitä varusteita.
- Imeytysrouhetta käytetään kiinteillä pinnoilla. Osa niistä on pölyäviä. Käytä suojalaseja ja hengityssuojainta.
- Irtonaista imeytysmateriaalia, kuten imeytysrouhetta, turvetta, purua tai haketta, ei tule käyttää vedessä, sillä sen käsittely, etenkin pois kerääminen, on hankalaa. Lisäksi orgaaniset irtomateriaalit pääsääntöisesti uppoavat.
- Rannansuojamatot ovat käyttökelpoisia pesutekniikoiden käytön yhteydessä ja suojattaessa esimerkiksi kulkureittejä tai muuta ympäröivää aluetta lisälikaantumiselta.
- Imeytysmateriaalit voivat kulkeutua vedessä edelleen. Estä se puomituksilla. Vedessä tai vesirajan läheisyydessä materiaalit tulee kerätä pois mahdollisimman pian eikä jättää aallokon, vedenkorkeuden vaihtelun tai tuulen kuljetettaviksi.
- Öljyn imeytymisen jälkeen aines kerätään esimerkiksi muovisäkkeihin ja kerätty jäte varastoidaan kuljetusta varten korkeimman vedenpinnan ja aaltorajan yläpuolelle. Muutoinkin varmistetaan, ettei öljyisestä materiaalista aiheudu uudelleen likaantumisen vaaraa.
- Turpeen käytössä on useita ongelmia: Tuore öljy imeytyy turpeeseen hyvin, säästynyt öljy taas huonosti. Turvetta käytettäessä jätteen määrä kolminkertaistuu. Hyviä menetelmiä turpeen levittämiseen ja sen poistamiseen vedestä ei ole kehitetty, ja öljyinen turve uppoaa.

TOK 9C 7 Skimmerointi rantavedestä

SIVU 1/2



J. HALONEN 2014-2018, SÖKÖ II PASCALE,

| | |
|-----------------------------|---|
| KUVAUS/PERIAATE | Menetelmä veden pinnalla kelluvan öljyn keräämiseksi. Keräinten toiminta perustuu esimerkiksi öljyn tarttumiseen keräimen liikkuvaan tartuntapintaan, kuten harjoihin tai kiekkoihin, tai öljyn valumiseen vedenpinnan alapuolella olevan keräimen suppiloon (pintakerääjät, ns. kaulusskimmerit). Keräys tapahtuu paksuista öljykalvoista luonnonlahdelmista ja poukamista tai puomitusten sisästä. |
| KÄYTTÖALUE | Rantatyyppi: Kaikki rantatyytit. Likaantuneisuusaste: Kohtalaisesta voimakkaaseen likaantumiseen. Öljytyyppi: Nestemäisestä hieman jähmeään, pumpattava öljy. Teho heikkenee emulgoituneella öljyllä. |
| TARVITTAVAT VÄLINEET | Työkaluja: Skimmeri, hydraulivoimayksikkö/pumppu tai imuauto, osalle pumpuista suodatin tai kivenerotin, keräyssäiliö tai loka-auto, puomi, jolla kerospaksuutta rikastetaan, tarvittaessa vene. Muuta: Voimayksikön polttoaineet, työmaan suojaus, imeytysmateriaaleja. Öljynkestäviä suojarusteita: (Kahluu)saappaista, suojavaatteista ja haalareista, käsineistä, hengityssuojaimia, silmäsuojaimia, tarvittaessa pelastusliivejä. Henkilöstötarve: Työntekijöitä 2–3/keruuyksikkö. |
| YMPÄRISTÖVAIKUTUS | Ei mainittavaa ympäristövaikutusta. Huomioi lisälikaantumisen vaara öljyntyneitä välineitä siirrettäessä. |
| TEHOKKUUS | Keräysteho vaihtelee skimmerityypin, olosuhteiden, pumpun tehon, öljytypin, öljyn kerospaksuuden ja öljylautan yhtenäisyyden mukaan. Keräyssäiliöiden tilavuutta ja määrää arvioitaessa voidaan käyttää keräystehona 20:tä % kilpitehosta. Kilpitehot vaihtelevat keskimäärin 10 kuutiosta 200 kuution tunnissa. Kellota keräysteho operaation alkuvaiheessa säiliö- ja kuljetustarpeen arvioimiseksi. Skimmerit toimivat sitä tehokkaammin, mitä paksumpi kerättävä öljykerros on. Riittävä kerospaksuus pyritään varmistamaan ohjaamalla tai nuottaamalla öljyä laajemmalla alueelta suurempaan kerospaksuuteen keräimen ulottuville. Valikoivuus kohtuullisesta hyvään. Skimmerityypistä riippuen saattaa edellyttää öljyn ja veden erottelua. |

- Skimmereitä on yleensä helpompi operoida rannalta, mutta niitä voidaan käyttää myös veneestä tai lautalta käsin.
- Suojaa työmaa, myös se alue, jonka yli tulet poistamaan laitteen vedestä.
- Varaa öljymäärään nähden riittävästi välivarastointikapasiteettia. Huomioi myös mukana tulevan veden määrä.
- Valitse keräyspaikaksi suojainen alue, sillä aallokko tai virtaus heikentävät keräystehoa. Tarvittaessa hidasta virtausta useammalla puomilla, ks. vihko 9B.
- Luonnollisiin suvantopaikkoihin kertyy tyypillisesti myös kaislaa ja muuta roskaa. Tämä edellyttää roskien ohjaamista tai skimmerin roskasuodattimen säännöllistä puhdistamista.
- Varusta siirtoletkusto kellukkeilla, ettei letkujen paino väännä skimmeriä keräyksen kannalta epäedulliseen asentoon.
- Ohjaa skimmeriä öljylautan paksuimpaan kohtaan tai ohjaa öljyä skimmerin luo. Skimmerin keräystehoa on aktiivisesti seurattava ja tarvittaessa skimmerin paikkaa tai ohjaavan puomituksen linjaa muutettava.
- Sovita skimmerin pyörimisnopeus öljyn määrään, lautan kokoon ja viskositeettiin. Pyöritä siten, että öljyä siirtyy kohti keräintä. Jos tulovirta katkeilee, pyörimisnopeus on todennäköisesti liian suuri (tai öljy säistynyt). Vaihtoehtoisesti pyöritä skimmeriä jaksottain ohjattuasi itse öljyä lähemmäs skimmeriä.
- Öljylautan käydessä hyvin ohueksi käytä hidasta pyörimisnopeutta. Imeytä loput öljyt.
- Kylmällä säällä öljy läjittyy skimmerin kamppoihin kylmälle metallipinnalle, jäykkä öljy ei valu öljynkeräystilaan eikä öljynsiirtopumppu saa otetta öljystä. Öljynsiirtoletkuissa on hyvä olla paluuhöyryputket. Vaarana on, että öljy jäähdyttää letkuihin, jos ne unohtuvat yön yli kylmään. Joihinkin kerääjiin voidaan asentaa lämpökammat tai vaihtoehtoisesti asentaa lämmitettävä öljynliukukoulu kontaktiin kamman kanssa.

TOK 9C 7 Skimmeröinti rantavedestä

SIVU 2/2

Harjakeräinten käyttöönotto



Varaa kaikki tarvittavat varusteet ja välineet:

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



- Kytke hydraulikkaletkut voimakoneeseen ja keräimeen.
- Kytke öljynsiirtoletku pumppuun ja keräimen yhteeseen.
- Asenna kellukkeet voimakoneen ja keräimen välille.
- Liitä pumpulta lähtevä öljynsiirtoletku keräysastiaan.



- Aseta keräin keräyspaikalle.
- Suojaa imeytysmatolla tarvittavat kohteet.
- Käynnistä voimakone.
- Säädä keräimen pyörimisnopeus sopivaksi hydraulikan säätimestä.
- Valvo keräystä jatkuvasti ja arvioi keräyksen tehoa riittävän varastointikapasiteetin varaamiseksi.



- Sammuta voimakone.
- Nosta keräin pois keräyspaikasta.
- Irrota ja tyhjennä letkut.
- Puhdista keräin ja öljynsiirtoletkut.
- Koilaa siirtoletkut ja aseta koplingit yhteen liittimien suojaamiseksi.
- Huolla voimakone.



KYMENLAAKSON PELASTUSLAITOS JA J. HALONEN.

TOK 9C 8 Harjakauha



J. HALONEN 2014, SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUS, SÖKÖ II HALONEN 2009

| | |
|-----------------------------|--|
| KUVAUS/PERIAATE | Öljy irrotetaan kallio-kivipinnoilta, maan pinnalta sekä veden pinnalta kaivinkoneen kaivuvarteen kiinnitetyn harjakeräimen avulla. Soveltuu kiinnitettäväksi muun muassa kaivinkoneisiin, jotka on varustettu iskukonehydrauliikalla. |
| KÄYTTÖALUE | Rantatyyppi: Kaikki rantatyytit, vedestä keräys, myös jääolosuhteet. Likaantuneisuusaste: Voimakas likaantuminen. Öljytyyppi: Kaikki öljytyypit. Soveltuvuus kevyiden öljylaatujen keräämiseen on hieman heikompi kuin raskaiden öljyjen. |
| TARVITTAVAT VÄLINEET | Työkaluja: Harjakauha. Lisävälineet: Polttoainetta, tarvittavat varaosat ja työkalut, välivarastointikapasiteettia, tueksi tarvittaessa käsityökaluja. Öljynkestäviä suojarusteita: Saappaita, suojavaatteita ja -haalareita, käsineitä, hengityssuojaimia, silmäsuojaimia, tarvittaessa kypäriä. Henkilöstötarve: Koneenkuljettaja ja apumies / työkone. |
| YMPÄRISTÖVAIKUTUS | Aiheuttaa melko vähän vauriota ympäristölle koneen kulku-uraa lukuun ottamatta (voidaan työskennellä myös vedestä käsin kelluvan alustan päältä). Hiekkaa, kasvillisuutta ja muuta irtainesta voi irrota öljyn mukana. |
| TEHOKKUUS | Keräysnopeus kohtalaisesta nopeaan. Valikoivuus hyvä. Kerätyn öljyn öljypitoisuus on tavallisesti suuri, jolloin jätemäärä pysyy pienenä. |

- Suojaa työskentelyalue.
- Puhdistustyön etenemissuunta on ylhäältä vesirajaa kohti tela- tai pyöräkonetta käytettäessä.
- Vaikeakulkuisilla rannoilla työ voi tapahtua meren puolelta amfibikonetta käyttäen.
- Mikäli öljy voi vielä kulkeutua vesirajaa pitkin, tämä on estettävä ennen muita toimenpiteitä.
- Huomioi kauhan asento ja etäisyys vedenpinnasta. Liian syvällä oleva kauha tai kauhan kuoppa estää öljyn vapaan virtaamisen kohti keräintä.



TOK 9C 9 Alipaineimu ja pumppaus



ITOPF, J. PIRTTIJÄRVI, S. SAARINEN

| | |
|-----------------------------|---|
| KUVAUS/PERIAATE | Pumppausta ja alipainetekniikoita käytetään keräämään lammikoitunut, huuhtelemalla tai muilla pesutekniikoilla keräilykuoppaan tai -ojaan ohjattu tai painanteisiin kertynyt öljy. Alipainemenetelmät soveltuvat viskositeetiltaan erilaisille öljyille erittäin jäykkiä lukuun ottamatta. |
| KÄYTTÖALUE | Rantatyyppi: Kaikki rantatyytit, osalle menetelmistä traktorin tai loka-auton kantava ranta tai pitkät imuletkut. Likaantuneisuusaste: Kohtalaisesta voimakkaaseen likaantumiseen. Öljytyyppi: Kevyet ja keskiraskaat juoksevat öljyt, paksut öljykerrokset. Ei haihtuville öljyille turvallisuussyistä. |
| TARVITTAVAT VÄLINEET | Työkaluja: Pumppuja, kannettavia imulaitteita tai nesteimureita, traktorivetoinen alipainesäiliö-kompressorivaunu (lietelantavaunu), loka-auto, säiliöauto (käyttökelpoisuus riippuu öljyjätteen laadusta ja pumppauslaitteiston tyypistä), nestemäisen öljyn välivarastointikapasiteettia. Lisävälineet: Rajoituspuomeja, imeytysmateriaalia, polttoainetta, varaosat ja työkalut, öljynerotuslaitteita. Öljynkestäviä suojarusteita: (Kahlu)saappaita, suojavaatteita ja -haalareita, käsineitä, hengityssuojaimia, silmäsuojaimia, tarvittaessa kypäriä ja pelastusliivejä. Henkilöstötarve: 2–3 henkilöä/keruuyksikkö. |
| YMPÄRISTÖVAIKUTUS | Riippuu menetelmästä. Raskas kalusto aiheuttaa maaston polkeutumista. Voidaan työskennellä proomulta, lautalta tai lossilta käsin tai pitkien letkujen avulla kauempaa. |
| TEHOKKUUS | Tehokas suurille öljymäärille edellyttäen, että öljykerroksen paksuus on riittävä ja öljy-vesikeräyssuhde saadaan pysymään hyvänä. Tämä edellyttää, että öljy on kerätty keräilykuoppaan, josta vesi on johdettu pois, tai öljyä on lammikoitunut paksuksi kerrokseksi. Valikoivuus vaihtelee. Varaa välivarastointikapasiteettia öljyn erotteluun seisottamalla. |

- Nesteimurit soveltuvat kallioiden ja kivien koloihin jääneen öljyn poistamiseen.
- Loka- tai säiliöautojen maastokelpoisuus saattaa olla rajoittava tekijä, ellei sitä voida kompensoida pitkillä siirtoletkuilla. Toisinaan öljyä voidaan pitkillä imuletkuilla imeä jopa 400 m:n päästä, jolloin menetelmä soveltuu myös alueille, joilla ei ole tieyhteyttä rantaan asti.
- Traktorivetoinen vaunu on suhteellisen maastokelpoinen. Kompressorisäiliöyhdistelmä on siirrettävissä sekä myös asennettavissa alukseen. Alipaine-säiliö-kompressoriyhdistelmä on tunteeton roskille, ja itseimu mahdollistaa pinnasta kuorinnan. Kompressorialipainesäiliö on parempi vaihtoehto kuin läpivirtauspumppaus.
- Öljyn mukana saattaa kertyä suuria vesimääriä (erotusjärjestely tarpeen). Vaatii vesitystä tai paljon säiliötilaa.
- Sijoita laitteisto mahdollisimman lähelle imupaikkaa ja vältä 5–6 m suurempia imukorkeuksia.
- Imu tehdään luonnonlahdelmista ja poukamista. Jos rantamateriaali mahdollistaa, kaiva noin 60–120 cm syviä kuoppia, joihin öljy kertyy. Vuoraa keruukuoppa suojamateriaaleilla.
- Suorita imu läheltä nestepintaa välttämällä veden mukaan tuloa. Käytä kelluvaa imupäätä, kuten Manta Rayta.
- Vesitä. Kerätyn nesteen öljypitoisuutta voi lisätä pysäyttämällä välillä laitteisto ja laskemalla vettä pohjaventtiilin kautta pois. Varmista ympäristöviranomaisilta, voiko veden laskea takaisin puomitukseen luontoon vai tuleeko se ottaa talteen.
- Varaa riittävästi välivarastointitilaa, jos öljyä ei voida suoraan kuljettaa pois tai jos tarvitaan seisottamista.
- Ota työn järjestelyissä huomioon veden korkeusvaihtelut.
- Osa öljystä jää jäljelle ja vaatii täydennykseksi muita menetelmiä, kuten imeyttämistä.

TOK 9C 10 Huuhtelu ja matalapainepesu



SÖKÖ II PASCALE

| | |
|-----------------------------|--|
| KUVAUS/PERIAATE | Irtonainen tai irtoava öljy huuhdotaan tai pestään irti pinnoilta, kivien tai kallioiden koloista tai rantamateriaalista runsaalla merivedellä ilman painetta tai matalalla paineella kerättäväksi muilla menetelmin. Keräys voi tapahtua painanteista, kaivetuista keruukuopista tai veden pinnalta (puomitus). |
| KÄYTTÖALUE | Rantatyyppi: Läpäisemättömät rantamateriaalit, kiinteät rakenteet, laitteet ja kasvillisuus. Soveltuu huonosti liettyvien maalajien (muta, siltti) puhdistukseen. Likaantuneisuusaste: Lievästä voimakkaaseen likaantumiseen. Öljytyyppi: Säilyttämättömät kevyet ja keskiraskaat öljyt. |
| TARVITTAVAT VÄLINEET | Työkaluja: Paloletkuja tai rei'itetty putki, vesipumppu, rajoituspuomeja, öljyä läpäisemätöntä muovia tai kalvoa. Lisävälineet: Pesuvesien talteenottoon skimmereitä, alipainetekniikkaa tai imeytysmateriaaleja. Välivarastointikapasiteettia öljy-vesiseoksille: säiliöitä, loka-autoja tai traktorivetoisia säiliöperävaunuja (alipainelaitteisto), tueksi käsityökaluja (mm. lapioita keruukuopan kaivamiseen). Öljynkestäviä suojavarusteita: Saappaita, suojavaatteita ja -haalareita, käsineitä, hengityssuojaimia, silmäsuojaimia. Huomaa öljysumun ja aerosolien vaara. Henkilöstötarve: Pesussa keskimäärin 2–3 henkilöä/letku, lisäksi keräykseen ja kuljetukseen. |
| YMPÄRISTÖVAIKUTUS | Ei oikein käytettynä mainittavia vaurioita ympäristölle. Saattaa siirtää irtonaista hiekkaa, joten dyynirannoilla käyttöä tulee välttää. Huomioi rantaveden luonto (vesikasvillisuus, kutu- ja poikasalueet) veteen pestäessä. Varomattomuus saattaa johtaa likaantumisen laajentumiseen. Pesumenetelmiä ei tule käyttää pohjavesialueella. |
| TEHOKKUUS | Ei edellytä erityiskalustoa, puhdistustyö voidaan aloittaa nopeasti. Pesu on käyttökelpoinen ja tehokas vaihtoehto operaation alkuvaiheessa, kun öljy ei ole vielä ehtinyt säistyä. Sitkeän ja kiinnijämähtäneen öljyn huuhtoutuvuus on huono (viimeistelypuhdistuksen tarve voi olla suuri). Varomattomuus voi johtaa puhtaisten alueiden likaantumiseen tai öljyn painumiseen sisään rantamateriaaliin. Valikoivuus kohtuullinen, pesuvesien talteenoton menetelmästä riippuva. |

- Pesutekniikoita käytettäessä muodostuu öljysumun vaara. Öljysumu on haitallista hengitykselle ja voi aiheuttaa hengenvaarallisen kemiallisen keuhkotulehduksen. Sumu, höyryt ja roiskeet ärsyttävät myös silmiä. Öljypitoisilta aerosoleilta tulee suojautua hengityssuojaimella.
- Pesumenetelmien käytössä on erotettavissa seuraavat vaiheet: puhtaan alueen suojaaminen, pesuvesien keruu ja talteenoton järjestäminen, pesu sekä öljyisten pesuvesien ohjaaminen ja käsittely. Työ aloitetaan puhdistettavan alueen valmisteleminen, että toimenpiteet eivät likaa ympäröivää aluetta ja että pesuedet ohjautuvat haluttuun paikkaan.
- Pesuedet voidaan johtaa rannalle kaivettuun, suojamateriaalilla vuorattuun keräilykuoppaan tai -ojaan tai takaisin mereen, johon on puomitettu keräysalue. Puhtaat alueet suojataan roiskeilta esimerkiksi pressujen, imeytyskankaiden tai -mattojen avulla.
- Puhdistustyön etenemissuunta on puhtaalta kohti likaista, ylhäältä vesirajaa kohti: huuhdellaan maaston vieton suuntaan.
- Pesussa tulee mahdollisuuksien mukaan käyttää luonnonvettä lähialueelta. Näin haitat kasveille tai eliöille, jotka ovat tottuneet tiettyyn suolapitoisuuteen, muodostuvat mahdollisimman vähäisiksi ja veden lämpötila on ympäristölle suotuista.
- Pesu tulee aina aloittaa kylmällä vedellä ja nostaa lämpötilaa tai pesueden painetta vain, jos pesu ei tehoa. Menetelmän tehoa on kokeiltava vahinkoöljytyyppiin ennen laajamittaisen työn aloittamista.
- Huuhtelulla tarkoitetaan öljyn huuhtomista runsaalla vedellä ilman painetta. Huuhtelu runsaalla vedellä voidaan tehdä suoraan paloletkulla tai rei'itetyn putken avulla. Putki, johon on tehty noin 0,25–0,5 cm:n reikiä, asetetaan rannalle vesirajan suuntaisesti öljyntyneen alueen yläpuolelle. Paloletkulla huuhdottaessa letkussa ei käytetä suuttimia eikä suihkua ohjata öljyyn, vaan veden annetaan valua maata, rantapengertä tai vastaavaa pitkin.
- Matalapainepesu voidaan tehdä paloletkulla tai lämpimällä tai kuumalla vedellä painepesurilla. Vesi lämmitetään alle 30-asteiseksi, ja pestäessä käytetään noin 2 baarin painetta. Vesisuihkua ei kohdisteta suoraan kasveihin eikä kohtisuoraan pestävään pintaan, vaan suihku suunnataan viistossa kulmassa. Käytä leveää suihkua, älä pistemäistä.
- Rantamateriaalia puhdistettaessa tulee varoa öljyn pesemistä syvemmälle sedimentteihin.
- Irronnut öljy ohjataan hallitusti puomitukseen tai suojattuihin keruukuoppiin, joista se kerätään talteen muilla menetelmillä, kuten skimmerillä, imeyttämällä tai pumppaamalla. Öljyn erottelemiseksi pesuvesiä voidaan seisottaa, ohjata öljynerottimen tai imeytysmateriaalien läpi tai suodattaa.
- Jäljelle jäävä likaantuminen voi vaatia viimeistelypuhdistuksen (korkeapainehuuhtelu, käsityö, imeytysaineiden käyttö).

TOK 9C 11 Korkeapainepesu



CEDRE, SÖKÖ II PASCALE

| | |
|-----------------------------|---|
| KUVAUS/PERIAATE | Öljy pestään irti rakennetuilta tai läpäisemättömiltä pinnoilta painepesurilla kerättäväksi muilla menetelmin. Keräys voi tapahtua painanteista, kaivetuista keruukuopista tai veden pinnalta (puomitus). Voidaan tehdä joko kylmällä tai lämpimällä vedellä. |
| KÄYTTÖALUE | Rantatyyppi: Soveltuu öljyn irrottamiseen rakenteista ja kovilta pinnoilta tai muista pinnoista, joiden kasvillisuus tai eliöstö ei kärsi korkeapaineisesta (kuumasta) vedestä. Käyttö voi tulla kysymykseen myös erityiskohteissa, esimerkiksi hyljeluodoilla. Likaantuneisuusaste: Lievä likaantuminen. Öljytyyppi: Kaikki öljytyypit, säistynyt öljy, vaikeat tahrat tai läiskät. |
| TARVITTAVAT VÄLINEET | Työkaluja: Painepesureita tai kuumavesipainepesureita, moottoriruiskuja tarvikkeineen, vesijohtovettä. Lisävälineet: Pesuvesien talteenottoon skimmereitä, alipainetekniikkaa tai imeytysmateriaaleja, puomitus. Välivarastointikapasiteettia öljy-vesiseoksille: säiliöitä, loka-autoja tai traktorivetoisia säiliöperävaunuja (alipainelaitteisto), tueksi käsityökaluja (mm. lapioita keruukuopan kaivamiseen), polttoainetta. Öljynkestäviä suojavausteita: Saappaita, suojavaatteita ja -haalareita, käsineitä, hengityssuojaimia, silmäsuojaimia. Henkilöstötarve: Pesussa keskimäärin 2–3 henkilöä/letku, lisäksi keräykseen ja kuljetukseen. |
| YMPÄRISTÖVAIKUTUS | Suuri. Irrottaa ja vaurioittaa voimakkaasti kasvillisuutta ja eliöstöä sekä aiheuttaa eroosiota. Huomioi rantaveden luonto (vesikasvillisuus, kutu- ja poikasalueet) mereen pestäessä. Varomattomuus saattaa johtaa likaantumisen laajentumiseen. Pesumenetelmiä ei tule käyttää pohjavesialueella. Pyydä arvio ympäristöviranomaiselta ennen työn aloittamista. |
| TEHOKKUUS | Nopea ja tehokas menetelmä kovien ja lujien pintojen puhdistukseen. Valikoivuus kohtuullinen, pesuvesien talteenoton menetelmästä riippuva. |

- Pesutekniikoita käytettäessä muodostuu öljysumun vaara. Öljysumu on haitallista hengitysteille ja voi aiheuttaa hengenvaarallisen kemiallisen keuhkotulehduksen. Sumu, höyryt ja roiskeet ärsyttävät myös silmiä. Öljypitoisilta aerosoleilta tulee suojautua hengityssuojaimella. Myös painesuihku voi aiheuttaa vaaraa.
- Pesumenetelmien käytössä on erotettavissa seuraavat vaiheet: puhtaan alueen suojaaminen, pesuvesien keruun ja talteenoton järjestäminen, pesu sekä öljyisten pesuvesien ohjaaminen ja käsittely. Työ aloitetaan puhdistettavan alueen valmisteleminen siten, että toimenpiteet eivät liika ympäröivää aluetta ja että pesuvedet ohjautuvat haluttuun paikkaan.
- Pesuvedet voidaan johtaa rannalle kaivettuun, suojamateriaalilla vuorattuun keräilykuoppaan tai -ojaan tai takaisin mereen, johon on puomitettu keräysalue. Puhtaat alueet suojataan roiskeilta esimerkiksi pressujen, imeytyskankaiden tai -mattojen avulla.
- Puhdistustyön etenemissuunta on puhtaalta kohti likaista, ylhäältä vesirajaa kohti: pestään maaston vieton suuntaan.
- Käytä suolatonta, puhdasta vesijohtovettä.
- Aloita matalammasta paineesta ja lämpötilasta. Nosta tarvittaessa painetta (< 70 bar) ja lämpötilaa (< 100 °C). Sovita öljyn irtoavuuteen ja pestävään pintaan. Kokeile menetelmän soveltuvuutta rantatyyppiin ja kyseiseen öljyyn ennen laajamittaisempaa työn aloittamista.
- Korkeapaineinen pesumenetelmä saattaa emulsoida öljyn.
- Vältä liuottimien käyttöä.
- Vältä kasvien pesua. Kuuma vesi tappaa ja paine irrottaa ne.
- Älä käytä läpäisevillä pinnoilla, sillä öljy vain painuu syvemmälle sedimentteihin.
- Irronnut öljy ohjataan hallitusti puomitukseen tai suojattuihin keruukuoppiin, joista se kerätään talteen muilla menetelmillä, kuten skimmerillä, imeyttämällä tai pumppaamalla. Öljyn erottelemiseksi pesuvesiä voidaan seisottaa, ohjata öljynerottimen tai imeytysmateriaalien läpi tai suodattaa.
- Jäljelle jäävä likaantuminen voi vaatia viimeistelypuhdistuksen esimerkiksi höyrypesulla:
 - Höyrypesu (200 °C, > 70 bar) vain viimeistely- tai hienopuhdistuksena öljytahroihin (säistynyt öljy, vaikeat tahrat tai läiskät) kovilla, rakennetuilla pinnoilla, kuten laitureilla.

TOK 9C 12 Kuumahöyrypesu

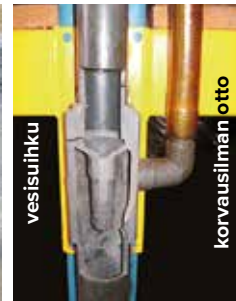


SÖKÖ II PASCALE, CEDRE

| | |
|-----------------------------|--|
| KUVAUS/PERIAATE | Säilyneitä tai muuten tiukasti istuvia öljyjäämiä pestään irti koviilta, rakennetuilta pinoilta kuumahöyrypesurilla. Irteystyn öljyn keräys voi tapahtua painanteista, kaivetuista keruukuopista tai veden pinnalta (puomitus). |
| KÄYTTÖALUE | Rantatyyppi: Rakennetut rannat, kovat ja lujat pinnat. Likaantuneisuusaste: Lievä likaantuminen. Öljytyyppi: Kaikki öljytyypit, säilynyt öljy, vaikeat tahrat tai läiskät. |
| TARVITTAVAT VÄLINEET | Työkaluja: Kuumavesipainepesureita tai kuumahöyrypesureita, vesijohtovettä. Lisävälineet: Pesuvesien talteenottoon skimmereitä, alipainetekniikkaa tai imeytysmateriaaleja, puomitus. Välivarastointikapasiteettia öljy-vesiseoksille: säiliöitä, loka-autoja tai traktorivetoisia säiliöperävaunuja (alipainelaitteisto), tueksi käsityökaluja (mm. lapioita keruukuopan kaivamiseen), polttoainetta. Öljynkestäviä suojavausteita: Saappaita, suojavaatteita ja -haalareita, käsineitä, hengityssuojaimia, silmäsuojaimia. Henkilöstötarve: Pesussa keskimäärin 2–3 henkilöä/letku, lisäksi keräykseen ja kuljetukseen. |
| YMPÄRISTÖVAIKUTUS | Suuri. Voi aiheuttaa kivipintojen rapautumista, lämmenneen öljyn valumista ja imeytymistä maaperään sekä puhtaisten alueiden likaantumista työn aikana (valuva öljy). Tappaa kasvillisuuden ja eliöstön. Huomioi rantaveden luonto (vesikasvillisuus, kutu- ja poikasalueet) mereen pestäessä. Pesumenetelmiä ei tule käyttää pohjavesialueella. Pyydä arvio ympäristöviranomaiselta ennen työn aloittamista. |
| TEHOKKUUS | Nopea ja tehokas menetelmä kovien ja lujien pintojen puhdistukseen. Tehoa hyvin, hieno- tai viimeistelypuhdistuksen tarve vähäinen. Valikoivuus kohtuullinen, pesuvesien talteenoton menetelmästä riippuva. Nopea ja tehokas menetelmä kovien ja lujien pintojen puhdistukseen. |

- Pesutekniikoita käytettäessä muodostuu öljysumun vaara. Öljysumu on haitallista hengitysteille ja voi aiheuttaa hengenvaarallisen kemiallisen keuhkotulehduksen. Sumu, höyryt ja roiskeet ärsyttävät myös silmiä. Öljypitoisilta aerosoleilta tulee suojautua hengityssuojaimella. Myös painesuihku voi aiheuttaa vaaraa.
- Pesumenetelmien käytössä on erotettavissa seuraavat vaiheet: puhtaan alueen suojaaminen, pesuvesien keruun ja talteenoton järjestäminen, pesu sekä öljyisten pesuvesien ohjaaminen ja käsittely. Työ aloitetaan puhdistettavan alueen valmisteleminen siten, että toimenpiteet eivät likaa ympäröivää aluetta ja että pesuvedet ohjautuvat haluttuun paikkaan.
- Pesuvedet voidaan johtaa rannalle kaivettuun, suojamateriaalilla vuorattuun keräilykuoppaan tai -ojaan tai takaisin mereen, johon on puomitettu keräysalue. Puhtaat alueet suojataan roiskeilta esimerkiksi pressujen, imeytyskankaiden tai -mattojen avulla.
- Puhdistustyön etenemissuunta on puhtaalta kohti likaista, ylhäältä vesirajaa kohti: pestään maaston vieton suuntaan.
- Käytä suolatonta, puhdasta vesijohtovettä.
- Aloita matalammasta paineesta ja lämpötilasta. Nosta tarvittaessa painetta ja lämpötilaa (< 200 °C). Sovita öljyn irtoavuuteen ja pestävään pintaan. Kokeile menetelmän soveltuvuutta rantatyyppiin ja kyseiseen öljyyn ennen laajamittaisempaa työn aloittamista.
- Höyrykehittimien tuottamalla kuumalla, korkeapaineisella vesihöyryllä öljy huuhdotaan paikkoihin, joista se voidaan kerätä talteen. Lämmintä painevettä voidaan käyttää myös kaluston ja sadeasujen pesuun.
- Höyrykehitin on paineastia. Henkilöstön tulee olla perehtyneitä laitteen käyttöön.
- Korkeapaineinen pesumenetelmä saattaa emulsoida öljyn.
- Vältä liuottimien käyttöä.
- Vältä kasvien pesua. Kuuma vesi tappaa ja paine irrottaa ne.
- Älä käytä läpäisevillä pinnoilla, sillä öljy vain painuu syvemmälle sedimentteihin.
- Irronnut öljy ohjataan hallitusti puomitukseen tai suojattuihin keruukuoppiin, joista se kerätään talteen muilla menetelmillä, kuten skimmerillä, imeyttämällä tai pumppaamalla. Öljyn erottelemiseksi pesuvesiä voidaan seisottaa, ohjata öljynerottimen tai imeytysmateriaalien läpi tai suodattaa.
- Jäljelle jäävän öljyn poisto suoritetaan tavallisesti käsityönä imeytysaineita käyttäen.

TOK 9C 13 Maa-aineksen pesu, ravistelu



SÖKÖ II PASCALE

| | |
|-----------------------------|--|
| KUVAUS/PERIAATE | Menetelmässä irrotetaan ja nostetaan maa-ainekseen sitoutunut öljy maan pinnalle tai palautetaan pohjaan painunut öljy liikkuvaksi ravistamalla maa-ainesta tai vedenalaista kasvualustaa voimakkaasti vesisuihkuputken avulla. Pintaan nouseva öljy otetaan talteen imeytysaineilla tai skimmerillä tarvittaessa huuhtomista ja puomia hyväksi käyttäen. Menetelmään käytetään paloletkuun liitettävää suihkuputkea (PVC tai alumiini), joka voidaan varustaa veden virtausnopeutta ja painetta nostavalla kuristuksella (ks. kuva yllä). |
| KÄYTTÖALUE | Rantatyyppi: Hiekka- ja kivikorannat hienosta karkeaan maa-ainekseen; veden syvyys < 3 m. Likaantuneisuusaste: Lievästä voimakkaaseen likaantumiseen. Öljytyyppi: Kaikki öljytyypit, mutta tarkoitettu erityisesti maa-ainekseen imeytyville kevyille öljyille. Tavoittaa maksimissaan noin 40–50 cm:n syvyyteen imeytyneen öljyn. |
| TARVITTAVAT VÄLINEET | Työkaluja: Palo- tai erikoissuuttimin tai -putkin varusteltuja letkuja, pumppuja. Lisävälineet: Rajoituspuomeja, pesumenetelmällä irrotetun öljyn keräämiseen tarkoitettu kalusto, kuten skimmeri tai imeytysmateriaalia, nestemäisen öljyn välivarastointikapasiteettia. Öljynkestäviä suojavarusteita: Saappaita, suojavaatteita ja -haalareita, käsineitä, hengityssuojaimia, silmäsuojaimia, tarvittaessa kypäriä ja pelastusliivejä. Henkilöstötarve: 2–3 henkilöä/pesuyksikkö. |
| YMPÄRISTÖVAIKUTUS | Väliaikaista häiriötä maa-aineksen ylimmälle kerrokselle 60 cm:iin saakka (möyhentyminen). Huomioi rantaveden luonto (vesikasvillisuus, kutu- ja poikasalueet). Mahdollisesti vaikutusta hiekassa elävään makrofaunaan; väliaikaista häiriötä ympäristölle, toipuminen lyhyellä aikavälillä. |
| TEHOKKUUS | Vaihtelee riippuen likaantuneisuudesta ja maa-aineksestä, puhdistetun hiekan öljypitoisuus < 1g/kg. Valikoivuus vaihtelee. Varaudu välivarastointikapasiteetilla öljyn erotteluun. |

- Huomaa aerosolien vaara, hengityssuojain ehdoton!
- Käsityönä suoritettava menetelmä. Jatkokehittelyllä mahdollista tehdä myös koneellisesti.
- Letkujen käsittely on raskasta. Varusta letkut käsikahvoilla ja kierrätä työntekijöitä (letku, veden syöttö, jäteveden talteenotto).
- Tavoitteena estää öljyn pesemistä syvemmälle sedimentteihin rantamateriaalia puhdistettaessa.
- Pestäessä pesuputken pää painetaan maa-ainekseen, jolloin pesuveden paine suuntautuu ylöspäin maanpintaa kohti ja vesi nostattaa öljyn pintaan.
- Maa-aineksen pesu toimii tehokkaimmin parityöskentelynä: toinen irrottaa öljyn ja toinen huuhtelee irrotettua öljyä eteenpäin kohti keruualuetta.
- Menetelmää voidaan hyödyntää myös upoksiin painuneiden öljyjen pintaan nostattamiseen (käyttäen tarvittaessa pidennettyjä letkuja kuten Erikan torjuntatöissä tehtiin).
- Varustaudu palauttamaan alue ennalleen.

TOK 9C 14 Kivien pesu



M. HINTSALA, KNORRING OY AB, CEDRE

| | |
|-----------------------------|---|
| KUVAUS/PERIAATE | Öljyntyneet kivet pestään painepesurilla altaassa tai lavalla, jossa vaijeri- tai raudoitusverkko erottaa kivet syntyvästä jätevedestä. Pesupaikka suojataan kolmelta sivulta siten, ettei ympäröivä alue likaannu pesuveden roiskeilta. Samoin maaperä suojataan, ja pesuvesi otetaan talteen. Kerätyt kivet pinotaan ohuiksi kerroksiksi pesuritalle, jossa ne pestään korkeapainepesureilla kuumalla vedellä. |
| KÄYTTÖALUE | Rantatyyppi: Kivinen. Likaantuneisuusaste: Lievästä likaantumisesta voimakkaaseen. Öljytyyppi: Kaikki öljytyypit, mieluiten tuore tai vain vähän säästynyt öljy. |
| TARVITTAVAT VÄLINEET | Työkaluja: Kuumavesipainepesuri, matala, pohjaventtiilillä varustettu tilapäisallas tai tiivis vaihtolava, lietelava tai vastaava, vaijeri- tai raudoitusverkkoa, maaperän suojamateriaalit (öljyä läpäisemätöntä muovia tai kalvoa, imeytysmattoa), suojaseinämät esimerkiksi rakennusmuovista tai pressusta, jäteveden keräysjärjestelmä, tarvittaessa myrkytön liuotin. Lisävälineet: Kottikärryjä, mönkijöitä ym. välineitä kivien keruuseen ja kuljettamiseen, tarvittaessa välivarastointikapasiteettia pesuvesille. Öljynkestäviä suojavarusteita: Saappaita, suojavaatteita, kuten pesuessa, haalareita, käsineitä, hengityssuojaimia, silmäsuojaimia. Henkilöstötarve: Pesuun 1–2 henkilöä/pesuri, kivien keruuseen ja kanton pesupaikalla useampia henkilöitä. |
| YMPÄRISTÖVAIKUTUS | Kivien tarpeetonta siirtelyä ja pois kuljettamista ei suositella, sillä se aiheuttaa rannan eroosiota ja muokkaantumista. Siirretyt kivet pitää palauttaa puhdistuksen jälkeen takaisin. Pesussa riski kivien päällä olevan kasvillisuuden tuhoutumisesta. |
| TEHOKKUUS | Nopea ja tehokas menetelmä. Valikoivuus hyvä, jätemäärä kohtuullinen, pesuvesien talteenoton menetelmästä riippuva. |

- Pesutekniikoita käytettäessä muodostuu öljysumun vaara. Öljysumu on haitallista hengitysteille ja voi aiheuttaa hengenvaarallisen kemiallisen keuhkotulehduksen. Sumu, höyryt ja roiskeet ärsyttävät myös silmiä. Öljypitoisilta aerosoleilta tulee suojautua hengityssuojaimella. Myös painesuihku voi aiheuttaa vaaraa.
- Pesumenetelmien käytössä on erotettavissa seuraavat vaiheet: puhtaan alueen suojaaminen, pesuvesien keruun ja talteenoton järjestäminen, pesu sekä öljyisten pesuvesien käsittely.
- Työ aloitetaan pesupaikan valmisteleminen siten, että toimenpiteet eivät likaa ympäröivää aluetta.
- Valitse tasainen alue tai alue, jossa on pieni kaltevuus altaan pohjaventtiiliin suuntaan.
- Suojaa pesupaikan maaperä. Suojauksessa voidaan käyttää keräystyömaan puhdistautumispisteen suojausta.
- Pesupaikka suojataan kolmelta sivulta, ettei ympäröivä alue likaannu pesuveden roiskeista.
- Järjestä pesuvesien talteenotto.
- Pesualustaksi käy matala, pohjaventtiilillä varustettu tilapäisallas tai tiivis vaihtolava tai vastaava, johon rakennetaan pesutalo raudoitusverkosta. Myös eurolavoja on käytetty, pienissä vahingoissa myös rei'itettyjä kottikärryjä.
- Kerätyt kivet pinotaan ohuiksi kerroksiksi pesuritalle, jossa ne pestään korkeapainepesureilla kuumalla vedellä. Pienempiä kiviä voidaan laittaa pesun ajaksi verkkosäkkeihin, maitolaatikoihin tai vastaaviin, jotta ne pysyvät paremmin aloillaan paineella pestäessä.
- Vältä liuottimen käyttöä, sillä kivet saattavat puhdistua lämpimällä vedellä ilmeisesti. Kokeile tarvittaessa myös esimerkiksi rypsiöljyä. Jos öljy on erittäin tiukassa, voidaan käyttää saippuaa tai myrkyttömiä liuottimia. Huomioi terveyst- ja ympäristöriskit.
- Pelkän kuumun veden käyttö ilman korkeaa painetta voi olla hyvä ratkaisu. Näin öljyä ei roisku joka puolelle.

TOK 9C 15 Kivien pesu betonimyllyn rummussa



SÖKÖ II PASCALE, CEDRE

| | |
|-----------------------------|---|
| KUVAUS/PERIAATE | Kiviä pestään betonimyllyssä kylmällä vedellä tai pesun tehostamiseksi lämpimällä vedellä. Myllyyn voi myös lisätä karkeaa soraa tai hiekkaa. |
| KÄYTTÖALUE | Rantatyyppi: Kivinen. Likaantuneisuusaste: Lievästä likaantumisen voimakkaaseen. Öljytyyppi: Kaikki öljytyypit, mieluiten tuore tai vain vähän säästynyt öljy. |
| TARVITTAVAT VÄLINEET | Työkaluja: Betonimylly, lämpöpesurit (kuuma vesi + huuhtelu), pohjaventtiilillä varustettu tilapäisallas, jossa verkkoritiä (huuhteluun), jäteveden talteenottojärjestelmä, tarvittaessa liuotin. Lisävälineet: Kottikärryjä, mönkijöitä ym. välineitä kivien keruuseen ja kuljettamiseen, tarvittaessa välivarastointikapasiteettia pesuvesille. Öljynkestäviä suojavarusteita: Saappaita, suojavaatteita, kuten pesuessa, haalareita, käsineitä, hengityssuojaimia, silmäsuojaimia, kuulosuojaimet. Henkilöstötarve: Pesuun 1–2 henkilöä/pesupaikka, kivien keruuseen ja kantaan pesupaikalla useampia henkilöitä. |
| YMPÄRISTÖVAIKUTUS | Kivien tarpeetonta siirtelyä ja pois kuljettamista ei suositella, sillä se aiheuttaa rannan eroosiota ja muokkaantumista. Siirretyt kivet pitää palauttaa puhdistuksen jälkeen takaisin. Pesussa riski kivien päällä olevan kasvillisuuden tuhoutumisesta. |
| TEHOKKUUS | Suhteellisen nopea pystyttää ja vaatii vain vähän tilaa betonimyllytynnyrille ja erottelusäiliöille. Valikoivuus hyvä ja jätemäärä kohtuullinen, pesuvesien talteenoton menetelmästä riippuva. |

- Työ aloitetaan pesupaikan valmisteleminen siten, että toimenpiteet eivät likaa ympäröivää aluetta.
- Suojaa pesupaikan maaperä. Suojauksessa voidaan käyttää keräystyömaan puhdistautumispisteen suojausta.
- Järjestä pesuvesien talteenotto.
- Rannalta kerätyt kivet syötetään betonimyllyyn.
- Noin 1/3 myllyn tilavuudesta täytetään vedellä. Myös merivettä voidaan käyttää, jos se on riittävän puhdasta.
- Annetaan pyöriä 15–20 minuuttia.
- Jos tulos ei ole tyydyttävä, joukkoon voidaan lisätä muutama kourallinen karkeaa hiekkaa tai soraa (hankautuminen) ja pyörittää sama aika uudelleen.
- Pesua voidaan tehostaa myös käyttämällä lämmintä vettä tai myrkytöntä liuotinta.
- Pesuaineen käyttö ei aina ole tarpeellista. Pesuainetta voidaan kuitenkin kokeilla sen mahdollisten hyötyvaikutusten arvioimiseksi. Tällöin tulee käyttää ainoastaan tuotetta, joka on testattu (tehokkuus, myrkyllisyys, biohajoavuus).
- Käytettäessä pesuainetta tai liuotinta sedimenttejä ja laimentamatonta liuotinta tulee esisekoittaa 3–5 minuutin ajan ja laittaa sitten pyörimään 15–20 minuutiksi.
- Pesun lopuksi betonimylly täytetään vedellä, jotta irronnut öljy nousee kellumaan veden pintaan ja saadaan siitä kuorittua tai kaadettua pois. Vaihtoehtoisesti koko betonimyllyn sisältö voidaan kaataa ritilällä tai verkolla katettuun altaaseen tai säiliöön, josta jätevesi kerätään pois.
- Kivet huuhdotaan kuumalla vedellä tankin yllä olevan ritilän päällä, minkä jälkeen ne viedään takaisin rannalle.
- Pesuoperaatio saatetaan joutua toistamaan voimakkaasti likaantuneille kiville.
- Erittäin voimakkaasti likaantuneet kivet tulee kaapia ennen pesua.
- Muista kuulosuojaimet.

TOK 9C 16 Kasvillisuuden poisto (ennen öljyntyymistä tai sen jälkeen)



CEDRE, HALONEN, SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUS

| | |
|------------------------------------|--|
| <p>KUVAUS/PERIAATE</p> | <p>Öljyntyynyt vesikasvillisuus, kuten kaislikko, voidaan poistaa, jos öljy aiheuttaa lisälikaantumisen vaaraa eikä vaara poistu esimerkiksi huuhtelemalla. Kasvillisuuden raivaus saattaa olla tarpeen myös muiden puhdistusmenetelmien mahdollistamiseksi. Jos ehditään, vesikasvillisuus voidaan niittää ennen öljylautan rantaan ajautumista tai sen tarkoituksellista rantaan ohjausta. Näin öljyisen jätteen määrä jää pienemmäksi.</p> <p>Kaislikko voidaan niittää leikkuuveneellä, uivalla niittokoneella tai veneeseen kiinnitettävillä niittolaitteilla, raivaussahalla (niittoterä) mutta myös käsin viikatteella. Vesakoita voi leikata vesureilla tai raivaussahoilla, maaston salliessa myös traktorikäyttöisillä vesakkoleikkureilla. Rantaheinikoita voidaan niittää viikatteilla ja maaston salliessa myös niittokoneilla.</p> |
| <p>KÄYTTÖALUE</p> | <p>Rantatyypit: Kasvipeitteiset rannat, kaislikot, ruovikot, vesakot.</p> <p>Likaantuneisuusaste: Kohtalaisesta voimakkaaseen likaantumiseen.</p> <p>Öljytyypit: Kaikki öljytyypit</p> |
| <p>TARVITTAVAT VÄLINEET</p> | <p>Työkaluja: Leikkuuvene, niittokone (leikkaus uivalta alustalta), viikatteita ja sirpejä, varateriä tarvitaan runsaasti (kaislikot ja ruohikot), niittokone (tasaiset, traktorilla kuljettavat heinikot), raivaussaha ja vesureita, haravia ja puutarhatalikoita.</p> <p>Öljynkestäviä suojavarusteita: Kahluusaappaita, suojavaatteita ja -haalareita, käsineitä, hengityssuojaimia, silmäsuojaimia, tarvittaessa kypäriä ja pelastusliivejä.</p> <p>Henkilöstötarve: Suuri, jos koneellista niittoa ei voida käyttää.</p> |
| <p>YMPÄRISTÖVAIKUTUS</p> | <p>Mahdollisesti suuri ympäristövaikutus. Älä vahingoita juuristoa. Huomioi uhanalaiset lajit. Kasvillisuuden toipuminen vahingosta voi hidastua raivauksen vuoksi. Voi aiheuttaa eroosiota ja pitkäaikaisia kasvillisuusvaurioita.</p> <p>Koneellisesta vesikasvien niitosta tai poistosta tulee sopia valvovan ympäristöviranomaisen kanssa.</p> |
| <p>TEHOKKUUS</p> | <p>Yksinkertainen menetelmä, joka ei välttämättä vaadi konekalustoa. Menetelmä vaatii täydennykseen muita puhdistusmenetelmiä.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Työn etenemissuunta on puhtaalta kohti likaista. Työ voidaan järjestää vaiheittain tapahtuvaksi: osa henkilöistä niittää tai leikkaa, osa kokoaa ja osa lastaa kuljetusyksikköön. • Rantakasvillisuuden leikkaus on työvoimaa vaativa menetelmä. Sitä käytetään vain, jos kasveja ei saada riittävästi puhdistettua huuhtelemalla ja on vaarana, että öljy vahingoittaa alueella liikkuvia lintuja tai eläimiä. • Vesikasvien niitto voidaan tehdä viikatteella, raivaussahan runkoon liitettyllä niittoterällä tai koneellisesti. • Juurien vahingoittamista tulee välttää, eikä maanalaisia, öljyntyymättömiä kasvinosia tule poistaa. • Jos mahdollista, jokaisesta kasvillisuusvyöhykkeestä jätetään osa, jotta kasvit pääsevät palautumaan. • Ruovikko on lintujen pesimäaluetta, joten niittoa huhti–kesäkuun aikana tulisi välttää. • Mikäli niitto ehditään tehdä ennen öljyn rantautumista, vahinkojätteen kokonaismäärä vähenee. Kaislikon niitto rantaveteen voi toisaalta suojata rantaa lähestyvältä öljyltä mutta toisaalta tuottaa öljyistä jätettä. • Öljyntyynyttä vesikasvillisuutta leikattaessa tulee huolehtia (esim. puomituksin), ettei öljyinen jäte ajelehdi edelleen ja että se kerätään vedestä mahdollisimman pian niiton jälkeen. • Kerätty jäte kootaan irtolastina tai säkkeihin pakattuna veneisiin, proomulle tai lautalle tai ajoneuvoihin pois kuljettavaksi tai välivarastoitavaksi rannalle maksimivedenkorkeuden yläpuolelle. |

TOK 9C 17 Hiekan seulonta



CEDRE, SYDÖSTRA SKÅNES RÄDDINGSTJÄNST

| | |
|-----------------------------|--|
| KUVAUS/PERIAATE | <p>Hiekan päällikerrokset seulotaan tai sihdataan öljykkokkareiden poistamiseksi. Sihtaus toteutetaan uimarantojen puhdistukseen tarkoitetuilla hiekkanseulontalaitteilla tai käsityökaluin. Koneita on olemassa kahta kokoa: traktoreilla hinattavia isoja sihtejä ja pienempiä laitteita.</p> <p>Isot seulontalaitteet toimivat kaksivaiheisesti: värähtelevä lapa tai terä kaivautuu maahan ja nostaa päällimmäisen hiekkakerroksen verkkoritilästä tehdyille liukuhihnalle (useimmissa malleissa on mukana laite, joka avustaa siirtovaiheessa), jossa itse seulonta tapahtuu. Ne kappaleet, jotka eivät mahdu liukuhihnalle, putoavat jätteastiaan liukuhihnan päähän. Pienet laitteistot toimivat samalla tavalla mutta käsittelevät pienempiä määriä maa-ainesta. Pienten laitteistojen sihdit ovat pienisilmäisempiä (pienet 5–15 mm, isot 15–28 mm). Pienet seulontalaitteet eivät ylety yhtä syväälle kuin isot (pienet 5 cm, isot 20 cm). Pienet laitteistot mahdollistavat tarkemman seulonnan. Ne soveltuvat erityisesti alueille, joilla ei ole tilaa työskennellä isoilla seulontalaitteilla.</p> |
| KÄYTTÖALUE | <p>Rantatyypit: Tasakoosteinen hieno hiekka, joka ei sisällä kovin runsaasti isoja kappaleita (kiviä, ajopuita, simpukankuoria) eikä ole liian tiivistynyttä, kosteus mieluiten vain hieman kosteasta kuivaan. Rannan kantavuus hyvästä kohtalaiseen. Tarpeeksi suuri ja esteetön alue konetyöskentelyä mahdollistamiseksi.</p> <p>Likaantuneisuusaste: Kevyestä voimakkaasti likaantuneeseen. Soveltuu ainoastaan jähmeälle öljylle (tervapallot ja öljykkokkareet) ja öljyntyneille roskille. Menetelmä soveltuu käytettäväksi jälkitorjunnan loppuvaiheessa tai ennallistamisen alkuvaiheessa. Menetelmää ja laitteistoa tulee muunnella puhdistusvaiheen ja rannan ominaisuuksien mukaisesti.</p> <p>Öljytyyppi: Jähmeästä erittäin jähmeään.</p> |
| TARVITTAVAT VÄLINEET | <p>Työkaluja: Seulontalaitteita, vetolaite (traktori).</p> <p>Lisävälineet: Etukuormaajalla tms. varustettu traktori kerätyn aineksen siirtoon.</p> <p>Öljynkestäviä suojavarusteita: Turvakengät, käsineet.</p> <p>Henkilöstötarve: Vähintään 1 henkilö (kuljettaja).</p> |
| YMPÄRISTÖVAIKUTUS | <p>Koneellisen menetelmän vääränlainen käyttö voi johtaa puhtaan maa-aineksen poistoon. Vaarana myös rantapenkereiden ja rannan profiilin muuttaminen sekä eroosio. Voi tuhota alueen kasvillisuutta ja vähentää biodiversiteettiä.</p> |
| TEHOKKUUS | <p>Tehokkuus vaihtelee riippuen ranta-alueesta, liikaantuneisuusasteesta, laitteistosta ja kuljettajasta. Käsittelyn toistaminen on yleensä välttämätöntä.</p> <p>Tuottaa kiinteää, koostumukseltaan vaihtelevaa jätettä, kokkareita, tervapalloja ja pieniä määriä hiekkaa sisältäviä öljykertymiä. Jätteen öljypitoisuus vähintään 20 %, väärin käytettynä huomattavasti vähemmän.</p> |

Koneellinen seulonta:

- Työhön soveltuu riittävän tehokas (vähintään 120 hp) traktori. Pehmeällä hiekalla etenemistä helpottavat leveät renkaat, joissa on alhaisempi rengaspaine.
- Aja matalalla nopeudella (1–3 km/h, voi edellyttää jopa 0,3 km/h). Liian korkea ajonopeus heikentää seulonnan tulosta.
- Suurien seulontalaitteiden tehokkuus = $\frac{1}{4}$ [nopeus × keskimääräinen leveys × syvyys].
- Leveys n. 2 m. Kaivussyvyys on säädettävissä 0–20 cm:ksi.
- Pysähdy ajoittain ja seuraa työstöjälkeä ja sihtauksen tulosta.
- Ei sovellu jyrkille tai kasvipeitteisille rannoille.
- Vaatii lyhyen etukäteiskoulutuksen, jossa perehdytään laitteiston säätöihin, toimintatapoihin ja mahdollisiin ympäristövaikutuksiin.

Manuaalinen seulonta:

- Käsin seulonta siivilillä, sihdillä tai verkkokankaisella liinalla.
- Käytetään viimeistelypuhdistusmenetelmänä herkillä alueilla tai rannoilla, joilla koneellinen seulonta ei onnistu.
- Hidas ja työvoimaa vaativa menetelmä.

TOK 9C 18 Vahinkojätteen poisto jyrää käyttäen



CEDRE

| | |
|-----------------------------|--|
| KUVAUS/PERIAATE | <p>Puhdistustekniikka perustuu siihen, että jyrä peitetään erilaisilla päällysteillä, joilla on hyvä kyky sekä sitoa että imeä jähmeitä öljyjä. Jyriä on olemassa erikokoisia; suurempia operoidaan traktoreilla tai muilla koneilla, kun taas pienempiä käytetään manuaalisesti.</p> <p>Materiaalit, joilla jyrät päällystetään, vaihtelevat geotekstiileistä (Bidim- tai Enkamat-mallit) tavalliseen mattokuituun. Joitakin pienempiä malleja ei päällystetä lainkaan, vaan öljy kerätään piikkien tai lankojen avulla.</p> <p>Jyrään asennettu kaavin poistaa automaattisesti kerätyn öljyn sylinterin pinnasta ja pudottaa sen keräysastiaan.</p> <p>Jyrän käyttö on tehokasta silloin, kun kerättävänä on hajanaisesti levinnyttä, jähmeää öljyjätettä.</p> |
| KÄYTTÖALUE | <p>Rantatyyppi: Hiekkarannat, hiekka hienoa tai karkearakeista, tasainen pinta, jossa vain vähän aaltoilua. Kantavuus hyvä. Saavutettavissa koneilla. Ranta vain lievästi tai kohtuullisesti viettävä.</p> <p>Likaantuneisuusaste: Vähäisestä voimakkaasti likaantuneeseen.</p> <p>Öljytyyppi: Keskipähmeästä erittäin jähmeään, tuore öljy, pieniä tervapalloja, kokkareita.</p> |
| TARVITTAVAT VÄLINEET | <p>Työkaluja: Maanmuokkauskoneita, puutarhajyräsiimiä, käsityövälineitä: talikkoja, lapioita ja haravia.</p> <p>Perusvälineet: Jyrä.</p> <p>Lisävälineet: Traktori, kuormaaja jätteen käsittelyyn.</p> <p>Henkilöstötarve: Vähintään 1 henkilö (kuljettaja).</p> |
| YMPÄRISTÖVAIKUTUS | <p>Ei merkittävää vaikutusta manuaalisesti käytettynä. Kone- tai traktorikäyttöisenä raskaan kaluston vaikutus.</p> |
| TEHOKKUUS | <p>Vaihteleva. Tehokkuus riippuu välineistä, likaantumisesta, alueen öljyisyyden peittoisuudesta sekä öljyn tarttuvuudesta.</p> <p>Tuottaa hiekkaan sekoittunutta, jähmeää öljyjätettä. Mikäli öljy on lähes nestemäistä, hiekka sisältää vähintään ~50 % öljyä.</p> |

- Valikoiva talteenotto.
- Hyvin rajatut käyttömahdollisuudet (tuore öljyjäte sekä märkä, kova ja hieno- tai karkeajakoinen hiekka).
- Jyristä on markkinoilla vain muutamia malleja.

TOK 9C 19 Koneellinen maankuorinta

SIVU 1/2



SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUS, SYDÖSTRA SKÅNES RÄDDINGSTJÄNST

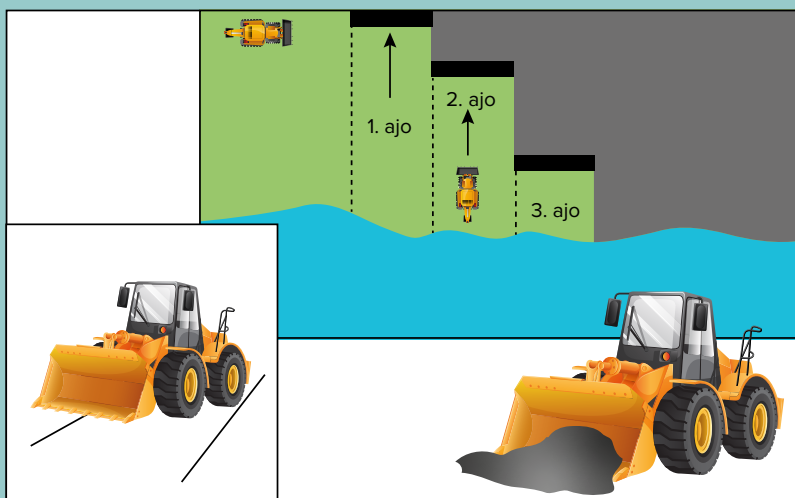
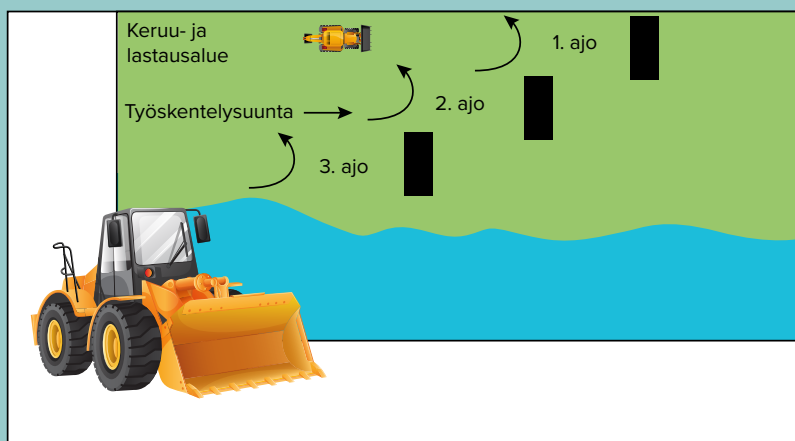
| | |
|-----------------------------|---|
| KUVAUS/PERIAATE | <p>Tavoitteena vahinkojätteen kokoaminen yhteen pisteeseen, jotta sen poistaminen rannalta helpottuisi. Maa kuoritaan rannalta kaivinkoneella, kauhakuormaajalla, yhdistelmäkaivurilla tai muulla maansiirtokoneella, johon on asennettu kalvea terä tai aura. Öljyn viskositeetista riippuen voidaan hyödyntää kahta erilaista työtapaa:</p> <p>Tapa 1: säteittäinen, kokoava kuorinta kohti keruupistettä (juoksevimmille öljyille).</p> <p>Tapa 2: jätteen kokoaminen rannan suuntaiseksi peräkkäisiksi, hieman kaartuviksi riveiksi, poistaminen kauhakuormaajalla (viskooseille öljyille).</p> <p>Maa voidaan kuoria kaistoittain rantaviivan suuntaisesti ajaen. Tällöin kuoritaan ensiksi ylin kaista. Kuorinta voidaan tehdä tiehöylällä (kuorintapaksuus alle 4 cm), kauhakuormaajalla (kuorintapaksuus alle 25 cm) tai telapuskukoneella (kuorintapaksuus yli 15 cm).</p> <p>Jäte lastataan kauhakuormaajalla kuorma-autoon, traktorin perävaunuun tai kasoihin veden vaikutusalueen yläpuolelle. Lastauskohtaan voidaan ajaa puhdistetun alueen kautta välttämättä likaantumattomia alueita. Suuret maamassat tulisi ensisijaisesti käsitellä keräystyömaalla tai sen läheisyydessä.</p> |
| KÄYTTÖALUE | <p>Rantatyyppi: Irtomaalajeista, kuten hiedasta, hiekasta, sorasta ja kivistä, muodostuneen rannan puhdistukseen. Laaja, tasainen vyöhyke, jossa märkää ja hienoa hiekkaa tai maa-ainesta (hyvin kosteasta lähes kuivaan) ja hyvä kuormankantokyky (ei aaltoilua hiekassa). Maansiirtokoneet pääsevät alueelle, ja rannalla on tarpeeksi tilaa koneiden ohjailuun ja käsittelyyn. Menetelmän käyttöä savi- ja siltialueilla (lieteranta) rajoittaa maaperän kantavuuden nopea heikentyminen. Soveltuu parhaiten yhtenäisiin, mantereelta lähestyttäviin rantamuodostumiin.</p> <p>Likaantuneisuusaste: Voimakas likaantuminen.</p> <p>Öljytyyppi: Kaikki öljytyypit, jähmeästä erittäin viskoosiin.</p> |
| TARVITTAVAT VÄLINEET | <p>Työkaluja: Kaivinkone, yhdistelmäkaivuri, kauhakuormaaja tai etukauhalla varustettu traktori tai bobcat. Vaihtoehtoisesti yhtenäisillä, tasaisilla alueilla tiehöylä tai lumen auroitus suunniteltu aura, jossa on kuminen raappa tai telapuskukone. Traktori, kuljetusyksiköitä tai kuorma-autoja. Väliavarastointikapasiteettia.</p> <p>Lisävälineet: Polttoainetta.</p> <p>Öljynkestäviä suojavarusteita: Saappaita, suojavaatteita ja -haalareita, käsineitä, hengityssuojaimia, silmäsuojaimia, tarvittaessa kypäriä.</p> <p>Henkilöstötarve: 2 henkilöä/kone eli koneenkuljettaja + apumies / työkone, lisäksi kuorma-autojen tai traktoreiden kuljettajat.</p> |
| YMPÄRISTÖVAIKUTUS | <p>Suuri. Sedimenttejä tai maa-ainesta saattaa lähteä kuoritun maan mukana (mikäli kuljettaja on kokematon tai huonosti informoitu) erityisesti silloin, kun menetelmää käytetään vain vähän likaantuneeseen kohteeseen. Varomattomuus saattaa johtaa öljyn sekoittumiseen rantamateriaaliin. Heikentää rannan kantavuutta (maan valuminen, pyöräurat ja työnaikaiset kantavuusongelmat) ja voi aiheuttaa eroosiota.</p> <p>Menetelmän käytöstä tulee sopia valvovan ympäristöviranomaisen kanssa.</p> |
| TEHOKKUUS | <p>Nopea ja tehokas menetelmä pintamaahan ja maa-ainekseen imeytyneen öljyn poistoon. Mietittävä edullisin työtapa ja koneyhdistelmä huomioiden likaantuneen rantakaistan leveys, likaantuneen maakerroksen paksuus sekä lastauksen ja pois kuljetuksen järjestäminen. Kalustoa yleisesti saatavissa.</p> <p>Tuottaa paljon jätettä. Valikoivuus vaihteleva, runsaasti myös ei-öljyistä materiaalia. Maa-aineksen määrä jätteessä lisääntyy huomattavasti, jos menetelmää käytetään lievästi likaantuneella alueella.</p> |

TOK 9C 19 Koneellinen maankuorinta

SIVU 2/2

- Puhdistustyön etenemissuunta puhtaalta likaista kohti. Älä aja öljyntymän päältä. Merkittävät kulkukaistat öljyisen ja puhtaan aineksen sekoittumisen estämiseksi.
- Öljyinen maa kuoritaan kauhakuormaajalla, tiehöylällä tai telapuskukoneella kasoiksi, jotka etukuormaaja lastaa kuorma-autoon tai traktorin perävaunuun heti pois kuljetettavaksi. Olosuhteiden mukaan lastaus voi tapahtua myös suoraan välivarastointipaikkaan tai kompostointiaumaan.
- Menetelmän käyttö rajallista: tulee käyttää vain, kun kyse on raskaasta likaantumisesta. Ei pidä käyttää kohtalaiseen tai lievään likaantumiseen.
- Edellyttää hyviä kulkuyhteyksiä ja rannan kantavuutta.
- Ei sovellu helposti juoksevan öljyn keräämiseen ennen kuin öljy on imeytynyt kiinteään aineeseen.
- Maansiirtokoneiden työtä tulee valvoa ja kuljettajille kuvailla tarkasti haluttu lopputulos. Käytettävä vain kokeneita kuljettajia.
- Työkenneltävä järjestelmällisesti.
- Maansiirtokoneiden lavoista täytetään vain 2/3 kokonaiskapasiteetista. Näin estetään lastin läikkyminen matkan varrelle kuljetuksen aikana.
- Varmistettava työturvallisuus.
- Öljy voi (laadusta riippuen) vahingoittaa koneiden kumipyöriä.
- Täydennetään muilla menetelmillä, esimerkiksi öljyn keräämiseksi vedestä.
- Vahinkojätteiden käsittely- tai varastointipaikkojen tulee sijaita veden vaikutusalueen yläpuolella. Niissä tulee varmistaa, ettei öljy pääse uudelleen leviämään maastoon tai veteen.

Esimerkkejä koneellisen työskentelyn ajolinjoista:



EPPR 1998.

TOK 9C 20 Maa-aineksen kääntö



OWENS & SERGY

| | |
|-----------------------------|--|
| KUVAUS/PERIAATE | Maankääntömenetelmässä öljyntyneet maanpinta käännetään ja sekoitetaan paikallaan. Tekniikkaa kutsutaan myös ilmaamiseksi tai maanmuokkaukseksi. Tarkoituksena on vaihtaa öljyn paikkaa sellaiseen kohtaan, jossa se joutuu voimakkaammin alttiiksi säistymiselle ja luonnolliselle hajoamiselle. Tavoite ei ole haudata öljyä. Kääntäminen tehdään kyntämällä tai äestämällä, puutarhajyrsimellä tai käsityönä. |
| KÄYTTÖALUE | Rantatyyppi: Karkearakeiset sora- ja hiekkarannat. Likaantuneisuusaste: Lievä likaantuminen. Öljytyyppi: Kaikki öljytyypit. |
| TARVITTAVAT VÄLINEET | Työkaluja: Maanmuokkaukoneita, puutarhajyrsimiä, käsityövälineitä: talikkoja, lapioita ja haravia. Lisävälineet: Polttoainetta, tarvittavat varaosat ja työkalut. Öljynkestäviä suojavarusteita: Saappaita, suojavaatteita ja -haalareita, käsineitä, hengityssuojaimia, silmäsuojaimia, tarvittaessa kypäriä. Henkilöstötarve: Koneenkuljettaja + apumies / työkone. |
| YMPÄRISTÖVAIKUTUS | Kohtalainen, saattaa aiheuttaa väliaikaista rannan ekologisen tasapainon ja käytettävyyden häiriötä. Huomioi uhanalaiset lajit. Voi vahingoittaa kasvillisuutta. |
| TEHOKKUUS | Nopea menetelmä. Nopeuttaa luonnollista hajoamista, ei tuota jätettä. Vähentää lintujen ja eläinten tahriintumisvaaraa. Tulos ja työvoimatarve vaihtelee riippuen alueesta, maa-aineksen määrästä sekä käytetyistä työtavoista. |

- Maankääntö soveltuu erityisesti rannoille, joilla öljyntyneet maanpinta on normaalin aaltorajan yläpuolella (öljyvahinko sattunut myrskyn aikaan).
- Menetelmää käytetään viimeistelypuhdistuksessa tukemaan öljyn luonnollista puhdistumista.
- Menetelmä eroaa maankuorinnasta siten, että maa-ainesta muokataan vahinkopaikalla. Sitä ei siis poisteta.
- Maankääntö tai sedimenttien siirron tarkoituksena on vaihtaa öljyn paikkaa sellaiseen kohtaan, jossa se joutuu voimakkaammin alttiiksi säistymiselle ja luonnolliselle hajoamiselle.
- Maan kääntäminen aloitetaan likaantuneen alueen yläosasta. Kyntö ja äestys tehdään rantaviivan suuntaisesti vuorovedoin vastakkaisiin suuntiin. Kyntö suoritetaan niin, että maa kääntyy edellisen kynnön vakoon. Kynnös voidaan tasoittaa karhitsemalla.
- Öljyn hajoamisen nopeuttamiseksi maa voidaan lannoittaa ja kalkita ennen kyntöä tai äestystä.
- Maanmuokkaus voidaan tehdä tarvittaessa uudelleen noin kuukauden kuluttua.
- Menetelmät eivät sovellu suurille öljymäärille eikä maamassoja saa siirtää paikkaan, josta öljy voi lähteä uudelleen liikkeelle.
- Minimoi riskit: pyydä asiantuntijoilta etukäteen neuvoa operaation arviointiin, järjestämiseen ja suunnitteluun.
- Varmista turvallisuus työmaalla, erityisesti raskasta kalustoa käytettäessä.

TOK 9C 21 Luontainen puhdistuminen



J. HALONEN 2015

| | |
|-----------------------------|---|
| KUVAUS/PERIAATE | Luontainen puhdistuminen perustuu maaperässä ja vesistöissä olevien mikrobien kykyyn hajottaa erilaisia haitta-aineita, kuten hiilivetyjä. Mikrobitoiminta käynnistyy usein vasta viikkojen ja kuukausien kuluttua öljyvahingosta. Vahinkoalueella tapahtuvassa eli in situ -remedaatiossa luonnon omia mikrobiprosesseja voidaan tehostaa puhdistumisen nopeuttamiseksi. Menetelmää sovelletaan muun muassa herkillä alueilla, joilla puhdistaminen tai ihmisten liikkuminen aiheuttaisi suurempaa haittaa kuin öljy itse. |
| KÄYTTÖALUE | Rantatyyppi: Kivikko-, sora-, hienosedimentti- ja kasvipeitteiset rannat, erityisesti ekologisesti herkät tai vaikeapääsyiset alueet. Likaantuneisuusaste: Vähäinen tai lievä likaantuminen. Öljytyyppi: Kaikki öljytyypit. |
| TARVITTAVAT VÄLINEET | Työkaluja: Alueen merkitsemiseen ja dokumentointiin tarvittavat välineet. Lisävälineet: - Öljynkestäviä suojavarusteita: - Henkilöstötarve: Ympäristöasiantuntijoita seurantaan. |
| YMPÄRISTÖVAIKUTUS | Menetelmällä ei oikein käytettynä ole merkittäviä haittavaikutuksia, ja siksi sen arvioidaan soveltuvan erityisen hyvin herkille alueille. Menetelmän, kuten muidenkin keräys- ja puhdistusmenetelmien, käytöstä tulee kuulla ympäristöviranomaista. |
| TEHOKKUUS | Öljyn säilyvyys riippuu sen ominaisuuksista, sen levinneisyydestä alueella sekä likaantuneen paikan alltiudesta sääoloille (aallokko yms.). |

- Usein paras vaihtoehto herkille alueille. Soveltuu myös muille lievästi likaantuneille rantaosille tai alueille, joka aiheuttavat turvallisuusriskin puhdistustyön suorittajille (esim. jyrkät aallokkoiset ja kiviset rannat).
- Herkillä, voimakkaasti likaantuneilla alueilla voidaan joutua ensin keräämään irtonaista öljyä, jotta estettäisiin öljyn leviäminen muille alueille.
- Valmistelut: öljyn määrä ja laatu arvioidaan, rannan ja ympäristön tyyppi tutkitaan, alue suljetaan ja merkitään selkeästi.
- Luontaista puhdistumista voidaan tukea edesauttamalla maaperässä luontaisesti esiintyvien, öljyä hajottavien mikrobien toimintaa ravinnelisyksen, esimerkiksi typen ja fosforin, avulla.
- Ravinteiden lisääminen ei sovellu kalliorannoille eikä avoimille, kasvittomille hiekkarannoille, sillä niistä ravinteet saattavat huuhtoutua pois ja aiheuttaa vesistön rehevöitymistä.
- Ravinteiden lisääminen tulee tehdä melko varhaisessa vaiheessa, sillä bioremedaatio on sitä vaikeampaa, mitä kauemmin vahingosta on kulunut aikaa.
- Parhaimpaan tulokseen päästään hitaasti liukenevan typen lisäyksellä.
- Jos käytetään nopeasti liukenevaa lannoitetta, käsittely tulee toistaa. Nopeasti liukeneva tyyppi saattaa myös muuttaa maaperän pH-tason epäsuotuisaksi.
- Ennen lannoitteen levittämistä irrallinen öljy poistetaan.
- Ravinteiksi soveltuvat kaupallisesti saatavilla olevat kiinteät tai hitaasti veteen liukenevat lannoitteet, joiden tyyppi-fosforisuhde on noin 10:1, esimerkiksi metyleeniurea.
- Lannoitteen määrä suhteutetaan öljyn määrään siten, että hiili-typpisuhde on noin 10:1.
- Ravinteiden yliannostusta tulee välttää, sillä se voi aiheuttaa paikallista rehevöitymistä.
- Tehokas hajotus vaatii ravinteiden lisäksi hyvää ilmanvaihtoa, mikä voi vaatia maan muokkausta esimerkiksi kääntämällä tai äestämällä. Kivikko- ja sorarannoilla muokkausta ei kuitenkaan tarvita.
- Alueen tarkkailun tarve voi kestää vuosia.

sökö

SÖKÖSuomenlahti – Öljyntorjunnan toimintamalli
Suomenlahden rannikon pelastustoimialueilla.

TOK 09C

Keräys- ja puhdistusmenetelmäkortit