

1 VAURIO



Kuva 1. Öljyä vedeneristyksen alustassa.

Betonipintojen puhdistustarve aiheutuu esimerkiksi seuraavista syistä:

- Rakennus- tai korjaustyön aikana betonipinnalle saattaa valua esimerkiksi bitumia, rasvaa, öljyä, maalia, epoksia tai muuta polymeeriä taikka sementtiliimaa.
- Myöhemmin pinnalle on saattanut tulla kalkkia, ruostetta, sammalta, levää tai muuta orgaanista kasvustoa.
- Ilkivallan seurauksena pintoja töherretään esimerkiksi maalilla, tussilla tai liidulla.

Lisäksi rakenteiden pinnat likaantuvat ympäristön saasteista.

2 KORJAUSTARVE



PolarKem Oyn esite

Kuva 2. Töherrysten poiston kiireellisyys riippuu siltapaikkaluokasta /1/.

Sillan kansilaatan yläpinta on aina puhdistettava vedeneristyksen tartuntaa heikentävästä öljystä ja rasvasta. Kansilaatan alapinnassa olevat kalkkitahrat poistetaan pintarakenteiden uusimisen jälkeen, jotta vesivuotojen uusiutuminen voidaan havaita.

Ruostevalumat ja orgaaninen kasvusto poistetaan ennen siltarakenteiden pinnoittamista.

Puhdistustarve arvioidaan *Sillantarkastuskäsikirjan* /1/ taulukon 19 mukaan.

3 OHJEEN SOVELTAMISALA

Tässä ohjeessa käsitellään betonipintojen puhdistamista mekaanisesti ja kemikaaleilla. Ohjetta voidaan soveltaa myös kivi- ja teräspintojen puhdistamiseen.

Pelkästään kemikaaleilla puhdistaminen on työlästä, joten ne sopivat pieneköjen alle 10 m²:n alueiden puhdistamiseen.

Laajat pinnat puhdistetaan mahdollisuuksien mukaan suihkupuhdistamalla.

Tässä ohjeessa ei käsitellä uhrautuvia töherrystenestoaineita. Ne poistetaan tuotekohtaisten ohjeiden mukaan.

Ympäristöhaitat on aina selvitettävä etukäteen, koska ne saattavat estää joissakin tapauksissa kemikaalien käytön.

Silta ja siltapaikka on pidettävä arvonsa mukaisessa kunnossa.

Käytännössä on todettu, että töherrykset pitää poistaa mahdollisimman pian, jolloin töhertelijöiden into laantuu.

Ohjetta sovelletaan pääpiirteissään seuraavasti:

1. Töherrykset poistetaan kemiallisesti.
2. Rasva ja öljy poistetaan aluksi mekaanisesti ja viimeistellään kemiallisesti.
3. Kalkkiläiskät poistetaan vesipesulla.
4. Levä, sammal ja muu orgaaninen kasvusto poistetaan mekaanisesti (paksut kerrokset) ja kemiallisesti.
5. Ruostealumat ja muut kovettuneet tahrat poistetaan mekaanisesti. Ruostealuman syy on selvitettävä ja poistettava.

Jos töherryksistä puhdistettava pinta on laaja tai puhdistus on vaikeasti toteutettavissa, vaihtoehtona on harkittava pinnoittamista.

Työturvallisuutta koskevissa asioissa noudatetaan *SILKO-ohjetta 1.111* ja ympäristönsuojelu toteutetaan *SILKO-ohjeen 1.112* mukaan.

Tärkeimmät työturvallisuusasiat on mainittu tämänkin ohjeen puhdistusmenetelmiä käsittelevissä kohdissa.

4 LAATUVAATIMUKSET

Urakoitsija laatii työtä varten yhdistetyn työ- ja laatusuunnitelman, joka toimitetaan tilaajalle.

Olosuhteiden on oltava valittujen puhdistusaineiden vaatimusten mukaiset. Ilman lämpötilan on oltava työn aikana vähintään +5 °C. Jos ulkoilman olosuhteet eivät ole vaatimusten mukaisia, käytetään sääsuojaa.

Työssä käytettävien aineiden on oltava Tiehallinnon käyttöönsä hyväksymiä.

Työmaalla on oltava käytettävien puhdistusaineiden suomenkieliset käyttöohjeet ja käyttöturvallisuustiedotteet. Ympäristölle haitallisia aineita ei saa päästää maaperään, vesistöön tai viemäriin.

Työn onnistuminen on varmistettava työn alussa tehtävällä ennakkokokeella. Ennakkokokeen perusteella määritetään ja dokumentoidaan:

- käytettävät aineet
- aineiden levitystapa ja työvälineet
- aineiden määrä
- haluttu puhdistustulos.

Työntekijöiden ammattitaito tarkistetaan ennakkokokeen yhteydessä.

Korjaustyöstä on pidettävä pöytäkirjaa.

Pöytäkirjan malli on *SILKO-yleisohjeen 1.231* /2/ liitteenä.

5 TYÖVAIHEVAATIMUKSET

5.1 Alustavat työt

Urakoitsija laatii töherrysten kemiallista poistoa varten *SILKO-yleisohjeen 1.351 /3/* kohtia 4.2 ja 4.3 soveltaen yhdistetyn työ- ja laatusuunnitelman, jossa on esitettävä muun muassa

- hanketiedot
- työ- ja laadunvalvontaorganisaatio
- aikataulu
- työnaikaiset tarkastukset ja mittaukset
- puhdistustyöt materiaaleineen
- turvallisuussuunnitelma
- ympäristönsuojelutoimet
- vaatimustenmukaisuuden osoittaminen.

Asiakirja voidaan laatia yhteisesti useasta sillasta, jos niiden puhdistustyöt muodostavat yhden urakan.

Tahran laatu on yleensä tunnistettavissa. Vaaleat tahrat ovat usein vesiliukoisia suoloja tai kalkkivalumia, jolloin ne saadaan pois pyyhkimällä määrällä sienellä. Yleensäkin kannattaa aluksi yrittää puhdistusta vedellä. Ruostetahrat ovat ruskeita.

Maalityyppi saadaan tarvittaessa selville *SILKO-yleisohjeen 1.351 /3/* kohdan 3.2 mukaan.

Tahran poistamiseksi tehdään yleensä ennakkokoe (kuva 3). Jos pinta jää näkyviin, koe tehdään mahdollisimman huomaamattomassa paikassa.

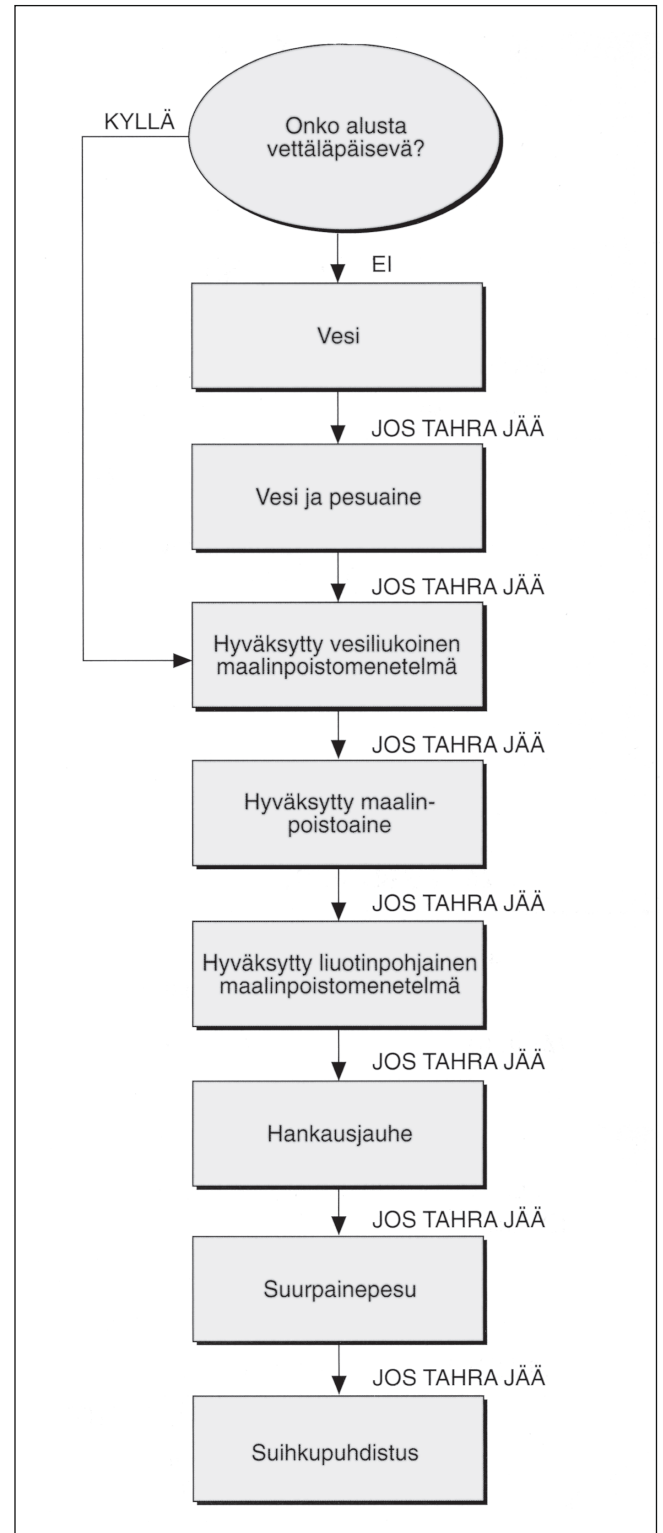
Harjausta ja kaavintaa on yleensä syytä kokeilla. Kokeilu tehdään kuivaan pintaan. Teräsharjaa ja teräslastaa ei yleensä käytetä, koska ne jättävät pintaan usein entistä selvemmin erottuvia jälkiä.

Jos vesipesu todetaan riittäväksi, se tehdään alhaalta ylöspäin, jotta likavesi ei imeydy betoniin. Pinta kastellaan myös kemikaaleja käytettäessä, jotta ne eivät imeydy betonin sisään. Jos ainetta laimennetaan vedellä, kemikaali kaadetaan veteen eikä päinvastoin. Jos esimerkiksi vettä kaadetaan happoon, roiskuva happo voi aiheuttaa silmävammoja.

Työmaajärjestelyissä on otettava huomioon ainakin seuraavaa:

- Ennakkokoe tehdään riittävän ajoissa.
- Työntekijöille selostetaan oikeat työtavat ja vaadittavat työsuojelutoimet.
- Tarkistetaan, että työsuojelu ja ympäristönsuojelu on otettu riittävästi huomioon.
- Työtä ei yleensä tehdä haihtumisen vuoksi kuumimmassa auringonpaisteessa eikä veden jääytymisen vuoksi pakkasella.

Liikenteen järjestely on suunniteltava etukäteen ja järjestelyt osoitetaan liikennemerkkein. Alikulkukäytävän sulkeminen ei ole suositeltavaa. Tarvittaessa tehdään suojaseinämä työalueen ja kulkuväylän väliin.



Kuva 3. Maalin ja tunnistamattoman graffitin poistamisen ennakkokoe (CIRIA 1989. *Special Publication 71. Graffiti Removal and Control*. ISBN 0 86017 307 0.

5.2 Bitumin, öljyn, rasvan ja epoksin poisto

Paksu rasvakerros ja bitumi poistetaan aluksi mekaanisesti. Irtonainen öljy imeytetään trasseliin taikka öljynimeytysmattoon tai -jauheeseen. Tahran laajenemista on vältettävä.

Bitumitahrojen poistaminen on usein vaikeaa, joten ennakkokokeen avulla on arvioitava, onko tulos parempi kuin alkuperäinen tahra.

Alustassaan kiinni olevaa bitumia ei yleensä ole tarpeen poistaa bitumipohjaisen materiaalin alta.

Paksut bitumivalumat voidaan pakkasella irrottaa koputtelemalla.

Öljy ja rasva poistetaan vaakapinnoilta seuraavasti (kuvat 4–7):

1. Tahran päälle kaadetaan runsaasti vettä. Suositeltavan vesikerroksen paksuus on 10 mm. Alueen ympärille muovillaan tarvittaessa reunus.
2. Emäksistä öljynpoistoainetta kaadetaan veden tuotekohtaisen ohjeen mukainen määrä.
3. Öljyä emulgoivan liuoksen annetaan vaikuttaa ohjeen mukainen aika (30–60 min.). Liukeneva öljy muuttaa liuoksen värin vihreäksi.
4. Liuos huuhdellaan pois runsaalla vedellä ja samalla harjaamalla.
5. Käsittely uusitaan tarvittaessa.

Käsittely voidaan tehdä myös märälle pinnalle.

Öljy ja rasva poistetaan pystypinnasta ja bitumi vaaka- ja pystypinnasta seuraavasti:

1. Tahran ympäristöä kastellaan vedellä niin kauan, ettei vettä enää imeydy betoniin.
2. Tahra liuotetaan pois mineraalitärpätillä, petrolilla tai isopropanolilla.

Tuore epoksi poistetaan samalla tavalla, mutta liuottimena käytetään asetonia tai etyyliimetyyliketonia.

Työssä on käytettävä suojakäsineitä ja epoksia poistettaessa lisäksi silmiensuojaimia.



Kuva 4. Öljytahra ennen käsittelyä.



Kuva 5. Öljynpoistoaine levitetään märälle pinnalle.



Kuva 6. Liuos huuhdellaan pois runsaalla vedellä noin puolen tunnin ajan.



Kuva 7. Kuivasta pinnasta voidaan todeta, että haihtallinen öljy on saatu poistetuksi.

5.3 Kalkin, sementtiliiman, betoniroiskeiden ja kovettuneen epoksin poisto

Kalkki pyritään poistamaan ensisijaisesti vesipe-sulla ja harjaamalla (kuva 8). Sitkeämmät kalkki-tahrat, sementtiliima ja betoniroiskeet poistetaan seuraavasti:

1. Irtoava kalkki harjataan pois jäykällä kuituhar-jalla ja paksut sementtiliimavalumat ja betoni-roiskeet poistetaan piikkaamalla tai neulahak-kurilla.
2. Puhdistettava alue kyllästetään vedellä.
3. Tahrat pestään 2–5 %:lla suolahappoliuoksel-la. Jos liuos valmistetaan työmaalla, happo kaadetaan veteen eikä vesi happoon.
4. Pinnat huuhdellaan runsaalla vedellä.

Jos puhdistustulos ei ole riittävä, voidaan kokeilla peittausta eli käsittelyä voimakkaammalla 15 %:n suolahappoliuoksella. Sitkeimmät tahrat, kuten kovettunut epoksi tai vastaava, on poistettava neulahakkurilla (kuvat 9–11).

Jos kalkkitahran syynä on jatkuva vesivuoto, syy on ensin poistettava.

Työssä on käytettävä silmiensuojaimia ja suoja-käsineitä sekä neulahakkuria käytettäessä kuu-lonsuojaimia.



Kuva 8. Paikallinen kalkkitahra saadaan yleensä pois vedellä ja harjalla.



Kuva 9. Sementtiliimaa on valunut kivipinnoille.

5.4 Ruostetahrojen poisto

Rakennustyön aikana syntyneet ruostevalumat ja ruostetahrat poistetaan seuraavasti:

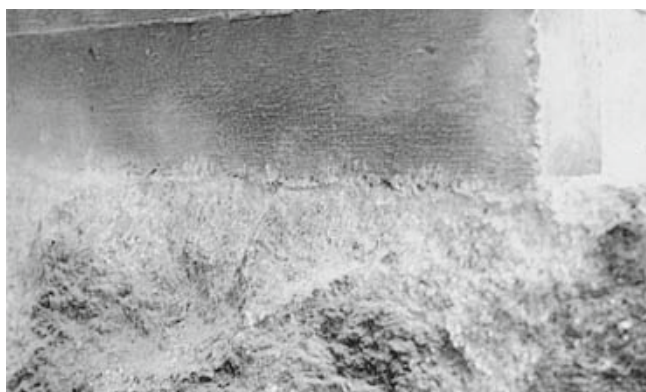
1. Puhdistettava alue kyllästetään vedellä.
2. Tahran poistamismenetelmiä ovat muun muassa
 - pesu 10 %:lla oksaalihappoliuoksella
 - käsittely ruosteenmuuttaja-aineella, jolloin ruosteen väri muuttuu tummanharmaaksi
 - käsittely ruosteenpoistogelillä, joka pestään pois 5–8 tunnin kuluttua
 - peittäminen 15 %:lla suolahappoliuoksella
3. Pinnat pestään suurpainepesurilla.

Muut ruostetahrat aiheutuvat yleensä varsinaisen raudituksen tai asennusterästen korroosiosta, jolloin kohdat on piikattava auki ja paikattava SILKO-ohjeen 2.231 mukaan.

Ruostetahroja poistettaessa on käytettävä silmiensuojaimia ja suojakäsineitä.



Kuva 10. Kivipintaa puhdistetaan neulahakkurilla.



Kuva 11. Neulahakkurilla puhdistettu kivipinta.

5.5 Töherrysten poisto

Maali ja liitu poistetaan Tiehallinnon käyttöönsä hyväksymällä maalinpoistoaineella tai töherrystenpoistomenetelmällä seuraavasti (kuvat 12–15):

1. Maalinpoistoaine ruiskutetaan tai levitetään siveltimellä tai telalla tuotekohtaisen ohjeen mukaan. Pinnan pitää olla kuiva, ellei toisin ole määrätty.
2. Aineen vaikutusaika on yleensä 10–15 minuuttia, jonka jälkeen maali kupruilee tai siinä tapahtuu muita tuotekohtaisesti määriteltyjä muutoksia.
3. Töherrykset pestään pois suurpainepesurilla. Pesuvedessä voidaan käyttää emäksistä pesuainetta. Tällöin pinnat on vielä huuhdeltava runsaalla puhtaalla vedellä. Hankaus jäykällä kuituharjalla tai teräsvillasiemenellä saattaa auttaa. Vesi voi olla kuumaa (70–100 °C). Ympäristölle haitallisia aineita ei saa päästää maaperään, vesistöön tai viemäriin. Tussi voidaan poistaa vain hapolla, joka on neutraloitava ja huuhdeltava runsaalla vedellä.
4. Käsittely joudutaan uusimaan joskus useitakin kertoja.

Töherrystenpoistoainetta valittaessa on otettava huomioon, että

- aineen pitää poistaa erilaisia töhertäjien käyttämiä aineita
- aine ei värjää tai muuten vaurioita betonipintaa
- aineen liuottimet eivät haihdu liian nopeasti
- aine ei ole liian syttymisherkkä.

Töherrystenpoistoaineita käytettäessä on noudatettava seuraavia työturvallisuusohjeita:

- Tupakointi, sähkölaitteiden käyttö tai tulenarkojen aineiden käyttö työkohteen läheisyydessä on kielletty.
- Sammutusvälineiden on oltava paikalla ja työntekijöiden on osattava käyttää niitä.
- Maalinpoistoaineita sisältävät astiat on pidettävä suljettuina aina kun se on mahdollista.
- Työssä on käytettävä silmiensuojaimia ja suojakäsineitä.
- Sisätiloissa on oltava hyvä tuuletus.

Jos edellä selostettu ei riitä, paikalliset maalitahrat poistetaan öljytahrojen tapaan, mutta liuotteena käytetään raskasbenssiiniä, ksyleeniä tai selluloosalakkabenssiiniä.

Puhdistettu pinta suojataan ilkivaltaa vastaan Tiehallinnon käyttöönsä hyväksymällä suoja-aineella, joka esitetään työ- ja laatusuunnitelmassa.



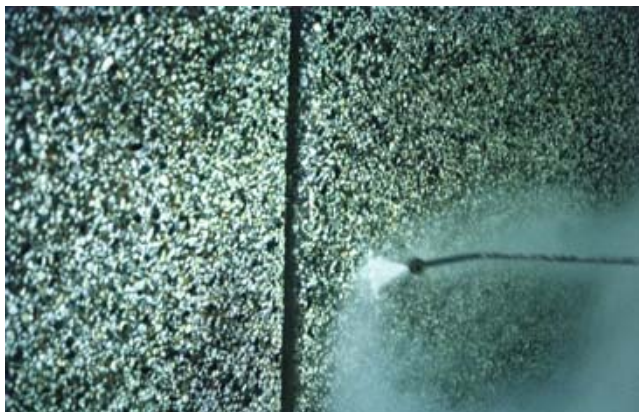
Kuva 12. Maalinpoistoaine levitetään siveltimellä.



Kuva 13. Pinnan pesu suurpainepesurilla on alkamassa.



Kuva 14. Pinnan pesu suurpainepesurilla on päättymässä.



Kuva 15. Puhdistettu pinta.

5.6 Orgaanisten kasvustojen poisto

Sammal, home ja muut orgaaniset kasvustot poistetaan joko tarkoitukseen valmistetulla aineella tai kloroksuronia sisältävällä rikkakasvien torjunta-aineella seuraavasti:

1. Paksu kasvusto poistetaan teräsharjalla tai muulla mekaanisella menetelmällä.
2. Poistoaine levitetään pinnalle tuotekohtaisen ohjeen mukaan siveltimellä (kuva 16), harjalla, telalla tai ruiskulla. Vedellä laimennettavan liuoksen pitoisuus, jolla riittävä teho saavutetaan, määritetään ennakkokokeella. Liuos on sekoitettava huolellisesti ennen käyttöä.
3. Poistoaineen annetaan vaikuttaa ohjeen mukainen aika. Aika on yleensä viikko, jolloin pinnan suojaaminen sateelta tai auringonpisteeltä saattaa olla tarpeen.
4. Pinta pestään ohjeen mukaan vedellä tai formaldehydi-, sinkki- tai magnesiumsilikofluoridiliuoksella. Hankaus jäykällä kuituharjalla tai teräsvillasienellä saattaa auttaa. Ympäristölle haitallisia aineita ei saa päästää maaperään, vesistöön tai viemäriin.
5. Käsittely uusitaan tarvittaessa.

Kasvustoja poistettaessa on käytettävä silmien-suojaimia ja suojakäsineitä.



Kuva 16. Kasvinpoistoliuosta levitetään siipimuurin pinnalle.

6 LAADUNVARMISTUS

Olosuhdemittaukset tehdään työvuoron alussa ja lopussa ja vähintään kerran työvuoron aikana.

Työn lopputulos tarkastetaan silmämääräisesti ja verrataan ennakkokokeen yhteydessä sovittuun.

Työn valmistuttua kerätään laaturaportiksi

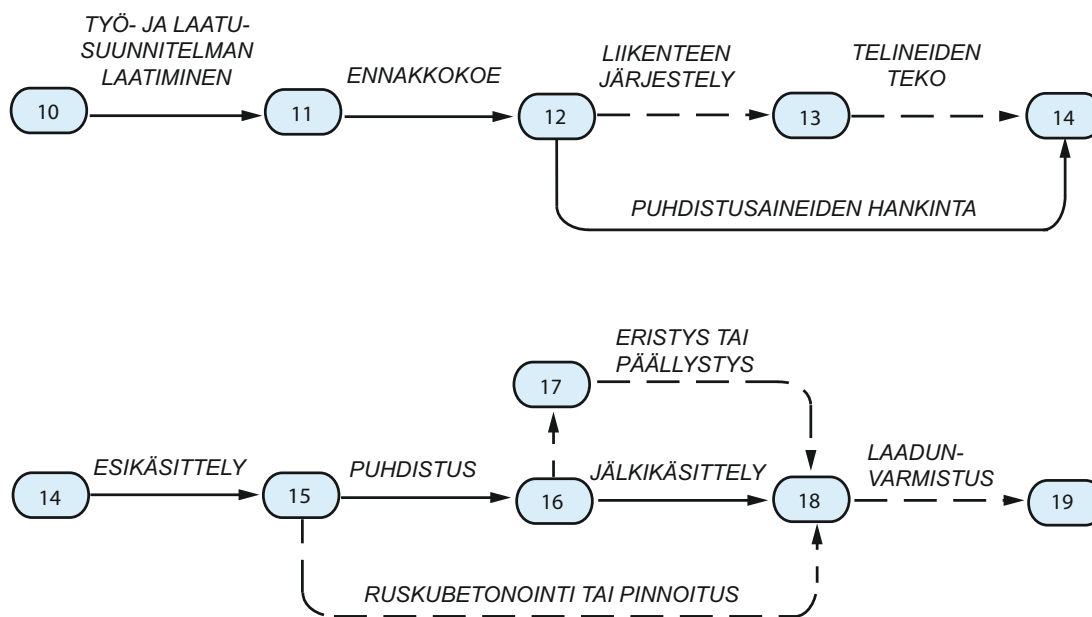
- yhdistetty työ- ja laatusuunnitelma
- työmaapäiväkirjat
- ainestodistukset
- mahdolliset poikkeamaraportit
- vaatimustenmukaisuuden yhteenvetoraportti.

Laaturaportti luovutetaan tilaajan edustajalle viimeistään vastaanottotarkastuksessa.

7 TÄYDENTÄVÄT OHJEET

- /1/ *Sillantarkastuskäsikirja. Helsinki: Tiehallinto 2006. 100 s. ISBN 951-803-704-3. TIEH 2000020-06.*
- /2/ *Betonirakenteet. Betonin paikkaus. Helsinki: Tielaitos 1996. (SILKO1.231) TIEH 2230095-1.231.*
- /3/ *Teräsrakenteet. Pintakäsittely. Helsinki: Tiehallinto, 2001. 79 s. (SILKO 1.351) TIEH 2230095-1.351.*

TYÖVAIHEET



RESURSSIT

TYÖVOIMA:

- työnjohtaja (TJ) ja 1–2 rakennusmiestä (RM).

TYÖVÄLINEET:

- aggregaatti 5–8 kW tai muu voimayksikkö
- painepesuri (70–200 bar)
- tela, sivellin tai ruisku
- jäykkiä harjoja ja mahdollisesti teräsvillaa.

TYÖMAA-JÄRJESTELYT JA TYÖTURVALLISUUS:

- suojavaatetus ja -käsineet
- kasvojensuojain ja hengityssuojain tarvittaessa
- mahdollisesti suojapeitteet tai -katos
- mahdollisesti henkilönostin
- pesuvesi ja saippua.

TARVEAINEET:

- bitumin, rasvan tai öljyn poisto; tärpätti, petroli, hiilitetrakloridi tai isopropanoli taikka öljynpoistoaine (SILKO 3.251)
- tuoreen epoksin poisto; asetoni tai etyyliimetyyliketoni
- maalin, tussin tai liidun poisto; raskasbenssiini, ksyleeni, selluloosalakkabensiini tai maalinpoistoaine (SILKO 3.251)
- kalkin tai sementtiliiman poisto; laimennettu suolahappo tai peittausaine
- ruosteen poisto; laimennettu suola- tai oksaalihappo tai ruosteenmuuttajaaine
- orgaanisen kasvuston poisto; vesiliukoinen kasvustonpoistoaine (SILKO 3.251) tai kloroksuronia sisältävä rikkakasvien torjunta-aine ja laimennettu formaldehydi-, sinkki- tai magnesiumsilikofluoridiliuos
- jätteenkeruu- tai imeytystarvikkeet
- mahdollisesti puhdistetun pinnan suoja-aine (SILKO 3.252).
- SILKO-ohjeessa 3.251 esitetyjä töherrystenestoaineita ja -pinnoitteita ei käsitellä tässä ohjeessa.

LIKIMÄÄRÄISET

- painepesu 15–25 m²/h

TYÖSAAVUTUKSET:

- käsittely maalinpoistoaineella 5–10 m²/h