



Väylävirasto  
Trafikledsverket

Väyläviraston ohjeita  
60/2023

## SILKO 2.251

Betonipinnan puhdistus (sisältö vastaa  
versiota 12/09)

siltojen  
**SILKO**  
korjaus

2



Väylävirasto  
Trafikledsverket

Ohje

19.3.2024

VÄYLÄ/7878/06.04.01/2023

|                   |                                               |
|-------------------|-----------------------------------------------|
| Vastaanottaja     | Korvaa                                        |
| -                 | SILKO 2.251 Betonipinnan puhdistus (12/09)    |
| Säädösperusta     | Voimassa                                      |
| -                 | 1.4.2024                                      |
| Väylämuoto        | Kohdistuvuus                                  |
| taitorakenteet    | suunnittelu, rakentaminen, kunnossapito       |
| Asiasanat         | Käyttäjärühmät                                |
| betoni, puhdistus | suunnittelijat, urakoitsijat, kunnossapitäjät |

**SILKO 2.251 Betonipinnan puhdistus** (sisältö vastaa versiota 12/09)

Tässä ohjepäivityksessä on täsmennetty Väyläviraston roolia. Sisällöllisesti ohje on muuttumaton. Väylävirasto ei toimi ohjeessa mainittujen tuotteiden hyväksyjänä, vaan Väylävirasto tilaajana asettaa tuotteille vaatimuksia ja arvioi tuotteiden vaatimustenmukaisuuden.

Teksti:

- Insinööritoimisto Jorma Huura Oy

Piirrokset:

- Kuva 3: CIRIA Special Publication 71, 1989: Graffiti Removal and Control

Valokuvat:

- Kuvat 1, 4–7, 12–16: Insinööritoimisto Jorma Huura Oy
- Kuva 2: Polarkem Oy
- Kuvat 8–11: Raimo Vessonen

Osastonjohtaja, tekniikka ja ympäristö Minna Torkkeli

Rautatiejohtaja Jukka Ronni

Tieliikennejohtaja Jarmo Joutsensaari

Asiantuntija, sillat

Jari Nikki

Ohje on osa Väyläviraston turvallisuusjohtamisjärjestelmää tienpidon ja rautatietoimintojen osalta.

Voit antaa palautetta ohjeesta ohjeen yhteyshenkilölle (etunimi.sukunimi@vayla.fi) tai Väyläviraston teknisten ja turvallisuusohjeiden palautteenantokanavaan ([teknisetjaturvallisuusohjeet@vayla.fi](mailto:teknisetjaturvallisuusohjeet@vayla.fi)).

Dokumentin sisältö ei ole kaikilta osin saavutettava.

#### LISÄTIETOJA

Jari Nikki

Väylävirasto

[www.vayla.fi](http://www.vayla.fi)

PL 33, 00521 Helsinki

Puhelin 0295 34 3000

[etunimi.sukunimi@vayla.fi](mailto:etunimi.sukunimi@vayla.fi)

Opastinsilta 12 A, 00520 Helsinki

Faksi 0295 34 3700

[kirjaamo@vayla.fi](mailto:kirjaamo@vayla.fi)

# Sisällys

|          |                                                                             |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>VAURIO JA KORJAUSTARVE.....</b>                                          | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>OHJEEN SOVELTAMISALA.....</b>                                            | <b>6</b>  |
| <b>3</b> | <b>LAATUVAATIMUKSET.....</b>                                                | <b>7</b>  |
| <b>4</b> | <b>TYÖVAIHEVAATIMUKSET.....</b>                                             | <b>7</b>  |
| 4.1      | ALUSTAVAT TYÖT.....                                                         | 8         |
| 4.2      | BITUMIN, ÖLJYN, RASVAN JA EPOKSIN POISTO.....                               | 10        |
| 4.3      | KALKIN, SEMENTTILIIMAN, BETONIROISKEIDEN JA KOVETTUNEEN EPOKSIN POISTO..... | 12        |
| 4.4      | RUOSTETAHROJEN POISTO.....                                                  | 14        |
| 4.5      | TÖHERRYSTEN POISTO.....                                                     | 14        |
| 4.6      | ORGAANISTEN KASVUSTOJEN POISTO.....                                         | 17        |
| <b>5</b> | <b>LAADUNVARMISTUS.....</b>                                                 | <b>17</b> |
| <b>6</b> | <b>TÄYDENTÄVÄT OHJEET.....</b>                                              | <b>18</b> |

# 1 Vaurio ja korjaustarve

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.



Kuva 1. Öljyä vedeneristyksen alustassa

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.

Ruostealumat ja orgaaninen kasvusto poistetaan ennen siltarakenteiden pinnoittamista.

Puhdistustarve arvioidaan *Sillantarkastuskäsikirjan* taulukon *Sillan rakenteen saumojen vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen* mukaisesti.



Kuva 2. Töherrysten poiston kiireellisyys riippuu siltapaikkaluokasta

## 2 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 pienempien, alle 10 m<sup>2</sup>: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. Ruostevalumat ja muut kovettuneet tahrat poistetaan mekaanisesti. Ruostevaluman syy on selvitettävä ja poistettava.

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

Työturvallisuutta koskevissa asioissa noudatetaan ohjetta *SILKO 1.111 Työturvallisuus*, ja ympäristönsuojelu toteutetaan ohjeen *SILKO 1.112 Ympäristönsuojelu* mukaisesti.

Tärkeimmät työturvallisuusasiat on mainittu tämänkin ohjeen puhdistusmenetelmiä käsittelevissä kohdissa.

### 3 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 täytettävä Väyläviraston laatuvaatimukset.

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 ohjeen *SILKO 1.231 Betonin paikkaus* liitteenä.

## 4 Työvaihevaatimukset

### 4.1 Alustavat työt

Urakoitsija laatii töherrysten kemiallista poistoa varten ohjeen *SILKO 1.351 Pintakäsittely* kohtia *Pintakäsittelyn kunnon arviointi* ja *Paikalliset olosuhteet* 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.

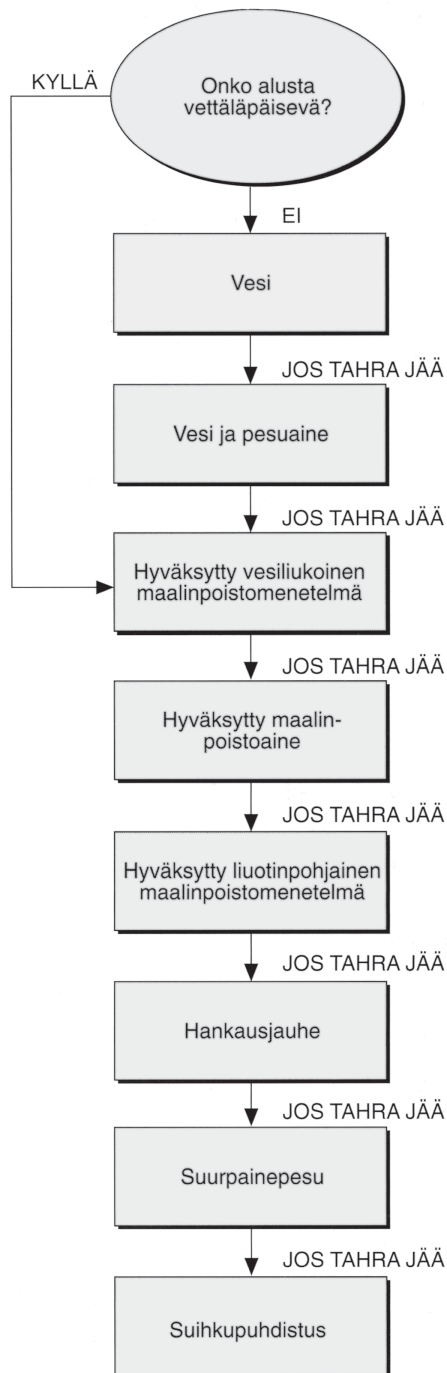
Tahran laatu on yleensä tunnistettavissa. Vaaleat tahrat ovat usein vesiliukoisia suoloja tai kalkkivalumia, jolloin ne saadaan pois pyyhkimällä märällä sienellä. Yleensäkin kannattaa aluksi yrittää puhdistusta vedellä. Ruostetahrat ovat ruskeita.

Maalityyppi saadaan tarvittaessa selville ohjeen *SILKO 1.351 Pintakäsittely* kohdan *Maalit* mukaisesti.

Tahran poistamiseksi tehdään yleensä ennakkokoe (kuva [3 Maalin ja tunnistamattoman graffitin poistamisen ennakkokoe](#) (CIRIA Special Publication 71, 1989: Graffiti Removal and Control)). 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.



Kuva 3. Maalin ja tunnistamattoman graffitin poistamisen ennakkokoe (CIRIA Special Publication 71, 1989: Graffiti Removal and Control)

Työmaajärjestelyissä on otettava huomioon ainakin seuraavat asiat:

- 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 jäätymisen vuoksi pakkasella.

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

## 4.2 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:

1. Tahran päälle kaadetaan runsaasti vettä. Suositeltavan vesikerroksen paksuus on 10 mm. Alueen ympärille muovillaan tarvittaessa reunus (kuva [4 Öljytahra ennen käsittelyä](#)).



Kuva 4. Öljytahra ennen käsittelyä

2. Emäksistä öljynpoistoainetta kaadetaan veteen tuotekohtaisen ohjeen mukainen määrä (kuva [5 Öljynpoistoaine levitetään märälle pinnalle](#)).



Kuva 5. Öljynpoistoaine levitetään märälle pinnalle

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 (kuva [6 Liuos huuhdellaan pois runsaalla vedellä noin puolen tunnin ajan](#)).



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

5. Käsittely uusitaan tarvittaessa.

Käsittely voidaan tehdä myös märälle pinnalle.



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

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.

### 4.3 Kalkin, sementtiliiman, betoniroiskeiden ja kovettuneen epoksin poisto

Kalkki pyritään poistamaan ensisijaisesti vesipesulla ja harjaamalla (kuva [8 Paikallinen kalkkitahra saadaan yleensä pois vedellä ja harjalla](#)).



Kuva 8. Paikallinen kalkkitahra saadaan yleensä pois vedellä ja harjalla

Sitkeämmät kalkkitahrat, sementtiliima ja betoniroiskeet poistetaan seuraavasti:

1. Irtoava kalkki harjataan pois jäykällä kuituharjalla, ja paksut sementtiliimavalumat ja betoniroiskeet poistetaan piikkaamalla tai neulahakkurilla.

2. Puhdistettava alue kyllästetään vedellä.
3. Tahrat pestään 2–5-prosenttisella suolahappoliuoksella. 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-prosenttisella suolahappoliuoksella. Sitkeimmät tahrat, kuten kovettunut epoksi tai vastaava, on poistettava neulahakkurilla (kuvat [9 Sementtiliimaa on valunut kivipinnoille](#), [10 Kivipintaa puhdistetaan neulahakkurilla](#) ja [11 Neulahakkurilla puhdistettu kivipinta](#)).

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

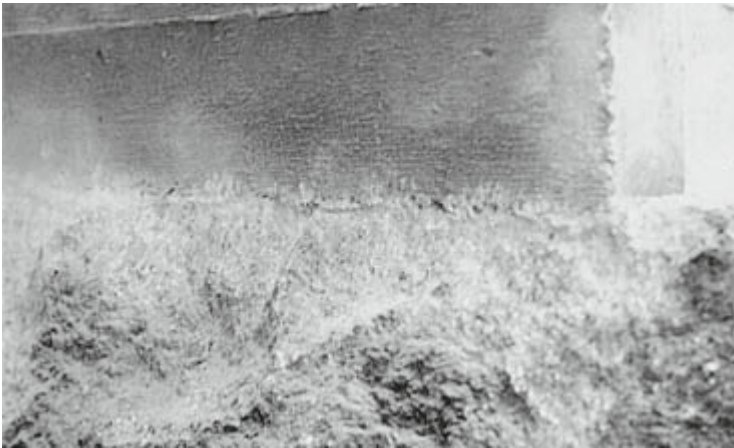
Työssä on käytettävä silmiensuojaimia ja suojakäsineitä sekä neulahakkuria käytettäessä kuulonsuojaimia.



Kuva 9. Sementtiliimaa on valunut kivipinnoille



Kuva 10. Kivipintaa puhdistetaan neulahakkurilla



Kuva 11. Neulahakkurilla puhdistettu kivipinta

## 4.4 Ruostetahrojen poisto

Rakennustyön aikana syntyneet ruostevalumat ja ruostetahrat poistetaan seuraavasti:

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

Muut ruostetahrat aiheutuvat yleensä varsinaisen raudoituksen tai asennusterästen korroosiosta, jolloin kohdat on piikattava auki ja paikattava ohjeen *SILKO 2.231 Paikkaus ilman muotteja* mukaan.

Ruostetahroja poistettaessa on käytettävä silmiensuojaimia ja suojakäsineitä.

## 4.5 Töherrysten poisto

Maali ja liitu poistetaan Väyläviraston laatuvaatimukset täyttävällä maalinpoistoaineella tai töherrystenpoistomenetelmällä seuraavasti (kuvat [12 Maalinpoistoaine levitetään siveltimellä](#), [13 Pinnan pesu suurpainepesurilla on alkamassa](#), [14 Pinnan pesu suurpainepesurilla on päättymässä](#) ja [15 Puhdistettu pinta](#)):

1. Maalinpoistoaine ruiskutetaan tai levitetään siveltimellä tai telalla tuotekohtaisen ohjeen mukaisesti. Pinnan pitää olla kuiva, ellei toisin ole määrätty.



Kuva 12. Maalinpoistoaine levitetään siveltimellä

2. Aineen vaikutusaika on yleensä 10–15 minuuttia, jonka jälkeen maali kupruilee tai siinä tapahtuu muita tuotekohtaisesti määriteltyjä muutoksia.
3. Töhherrykset pestään pois suurpainepesurilla. Pesuvedessä voidaan käyttää emäksistä pesuainetta. Tällöin pinnat on vielä huuhdeltava runsaalla puhtaalla vedellä. Hankaus jäykällä kuituharjalla tai teräsvillasienellä 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.



Kuva 13. Pinnan pesu suurpainepesurilla on alkamassa



Kuva 14. Pinnan pesu suurpainepesurilla on päättymässä



Kuva 15. Puhdistettu pinta

**4.** Käsittely joudutaan uusimaan joskus useitakin kertoja.

Töhherrystenpoistoainetta valittaessa on otettava huomioon, että

- aineen pitää poistaa erilaisia töhertäjien käyttämiä aineita
- aine ei saa värjätä tai muuten vaurioittaa betonipintaa
- aineen liuottimet eivät saa haihtua liian nopeasti
- aine ei saa olla liian syttymisherkkää.

Töhherrystenpoistoaineita 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.
- Maalipoistoaineita 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 selluloosalakkabensiiniä.

Puhdistettu pinta suojataan ilkivaltaa vastaan Väyläviraston laatuvaatimukset täyttävällä suoja-aineella, joka esitetään työ- ja laatusuunnitelmassa.

## 4.6 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 Kasvinpoistoliuosta levitetään siipimuurin pinnalle](#), harjalla, telalla tai ruiskulla. Vedellä laimennettavan liuoksen pitoisuus, jolla riittävä teho saavutetaan, määritetään ennakkokokeella. Liuos on sekoitettava huolellisesti ennen käyttöä.



Kuva 16. Kasvinpoistoliuosta levitetään siipimuurin pinnalle

3. Poistoaineen annetaan vaikuttaa ohjeen mukainen aika. Aika on yleensä viikko, jolloin pinnan suojaaminen sateelta tai auringonpaisteelta 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 silmiensuojaimia ja suojakäsineitä.

## 5 Laadunvarmistus

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

Työn lopputulos tarkastetaan silmämääräisesti ja verrataan ennakkokokoon yhteydessä sovittuun.

Työn valmistuttua kerätään laaturaportiksi

- yhdistetty työ ja laatusuunnitelma
- työmaapäiväkirja
- aineistodistukset
- mahdolliset poikkeamaraportit
- vaatimustenmukaisuuden yhteenvetoraportti.

Laaturaportti luovutetaan tilaajan edustajalle viimeistään vastaanottotarkastuksessa.

## 6 Täydentävät ohjeet

Seuraavat viiteasiakirjat ovat välttämättömiä, jotta tätä ohjetta voidaan soveltaa. Jos viittaus kohdistuu tiettyyn versioon, tätä ohjetta koskee vain kyseinen versio. Jos viittauksessa ei ole mainittu versiota, sovelletaan viimeisintä versiota. Ohjeiden ajantasaisuus tulee tarkistaa ennen niiden noudattamista. Ajantasaiset Väyläviraston ohjeet löytyvät [Väyläviraston ohjeluettelosta](#).

### **Väyläviraston ohjeet**

- Sillantarkastuskäsikirja
- SILKO 1.231 Betonin paikkaus
- SILKO 1.351 Pintakäsittely



Väylävirasto  
Trafikledsverket

