



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston ohjeita
61/2023

SILKO 2.331

Kaidepylvään juuren kunnostus (sisältö
vastaa versiota 01/03)

siltojen
SILKO
korjaus

2



Väylävirasto
Trafikledsverket

Ohje

19.3.2024

VÄYLÄ/7879/06.04.01/2023

Vastaanottaja	Korvaa
-	SILKO 2.331 Kaidepylvään juuren kunnostus (01/03)
Säädösperusta	Voimassa
-	1.4.2024
Väylämuoto	Kohdistuvuus
taitorakenteet	suunnittelu, rakentaminen, kunnossapito
Asiasanat	Käyttäjäryhmät
kaiteet, pylväät, kaidepylväät, kunnostus	suunnittelijat, urakoitsijat, kunnossapitäjät

SILKO 2.331 Kaidepylvään juuren kunnostus (sisältö vastaa versiota 01/03)

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:

- Kuvat 4–14: Insinööritoimisto Jorma Huura Oy

Valokuvat:

- Kuvat 1, 2, 3: Insinööritoimisto Jorma Huura Oy

Osastonjohtaja, tekniikka ja ympäristö	Minna Torkkeli
Rautatiejohtaja	Jukka Ronni
Tieliikennejohtaja	Jarmo Joutsensaari
Asiantuntija, sillat	Jari Nikki

Ohje on osa Väyläviraston turvallisuusjohtamisjärjestelmää tienpidon ja rautatietojen osalta.

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

Dokumentin sisältö ei ole kaikilta osin saavutettava.

LISÄTIETOJA

Jari Nikki

Väylävirasto

www.vayla.fi

PL 33, 00521 Helsinki

Puhelin 0295 34 3000

etunimi.sukunimi@vayla.fi

Opastinsilta 12 A, 00520 Helsinki

Faksi 0295 34 3700

kirjaamo@vayla.fi

Sisällys

1	VAURIO JA KORJAUSTARVE.....	5
2	LAATUVAATIMUKSET.....	6
3	TYÖVAIHEVAATIMUKSET.....	7
3.1	VALMISTELEVAT TYÖT.....	8
3.2	JUURIKOROKKEEN PURKAMINEN.....	9
3.3	KAIDEPYLVÄÄN JUUREN ESIKÄSITTELY.....	10
3.4	MAALATUN KAIDEPYLVÄÄN JUUREN MAALAUUS.....	12
3.5	SINKITYN KAIDEPYLVÄÄN JUUREN PINNOITUS.....	13
3.6	SINKITYN JA MAALATUN KAIDEPYLVÄÄN PINNOITUS.....	14
3.7	KAIDEPYLVÄÄN JUURIKOROKKEEN TEKO.....	14
4	LAADUNVARMISTUS.....	15
5	TÄYDENTÄVÄT OHJEET.....	17

1 Vaurio ja korjaustarve

Ohjeessa käsitellään reunapalkin varaukseen juotetun maalatun, sinkityn tai sinkityn ja maalatun, putkipalkista (esimerkiksi RHS) valmistetun kaidepylvään juuren korjaamista.

Kaidepylvään juuren yleisin vaurio on ruostuminen, koska juureen kohdistuu voimakas suola- ja kosteusrasitus. Ruostumisen syy on maalatuissa kaiteissa maalauksen ikä, virheellinen pintakäsittelytyö tai voimakasta rasitusta huonosti kestävä maalityyppi. Kuumasinkityissä kaiteissa yleisin syy on liian tuoreen sinkkikerroksen tuhoutuminen alkalisen betonin aiheuttamassa vetyreaktiossa tai epäonnistunut hitsausjatkos. Korroosio voimistuu juurikorokkeen rikkoutuessa.

Kaidepylväiden juurikorokkeita vaurioittavat kunnossapitokaluston törmäykset, juotoslaastin kutistuminen ja halkeilu, pylvään varaukseen jätetyt puuvälikkeet, varaukseen jäätyvä vesi ja kaiteen taipuminen, kun liikuntajatkokset eivät toimi.



Kuva 1. Vaurioitunut kaidepylvään juuri

Kaiteet ovat liikenneturvallisuuden kannalta erittäin tärkeitä, joten ne on pidettävä hyvässä kunnossa.

Siltojen kaiteet pintakäsiteltiin maalaamalla 1960-luvun puoliväliin asti. Myöhemmin pintakäsittely on ollut yleensä kuumasinkitys ja korjaustöissä on käytetty ruiskusinkitystä. Pintakäsittelystä riippumatta kaidepylväiden juuria joudutaan korjaamaan edellä selostetuista syistä.

Vähänkin ruosteiset kaidepylväiden juuret on kunnostettava aina sillan peruskorjauksen yhteydessä ja silloin, kun kaiteiden korjausmaalaus tehdään uusintamaalauksena. Jos suuri osa kaidepylväiden juurikorokkeista on vaurioitunut, voidaan niiden kunnostusta harkita erillisenäkin korjaustoimena.

Jos kaiteen sinkkikerroksen paksuus on alle 50 µm tai maalauksen ruostumisaste on Ri 3 tai huonompi, kaiteen ruiskusinkitys tai uusintamaalaus tehdään ensin.



Kuva 2. Kaidepylvään syöpyminen on estettävä, koska se vaarantaa liikenneturvallisuuden

2 Laatuvaatimukset

Kaidepylvään juuren pintakäsittely tehdään joko maalaamalla tai ruiskusinkityksellä, joka tiivistetään maalaamalla.

Kaidepylvään juuren kunnossapitomaalauksen kestävyysluokan on oltava standardien SFS-ENISO 12944-1 ja 2 mukaan korkea (H).

Esikäsittelyasteen on oltava Sa2½.

Esikäsittelyaste määritetään soveltaen kyseisiä SILKO-ohjeita (*SILKO 1.353 Ruostumisasteen Ri 3 vertailuasteikot, SILKO 1.354 Ruostumisasteen Ri 4 vertailuasteikot ja SILKO 1.355 Ruostumisasteen Ri 5 vertailuasteikot*).

Tämän ohjeen mukaan käytettävät kaidepylvään juuren pintakäsittelyjärjestelmät ovat seuraavat:

1. epoksitervamaaliyhdistelmä TIEL 4.3 (CTE 250/2) tai epoksimaaliyhdistelmä TIEL 4.4 (EP 250/2) tai polyuretaanitervamaaliyhdistelmä TIEL 4.5 (CTPUR 250/2)
2. epoksipolyuretaanimaaliyhdistelmä TIEL 4.9 (EPPUR 250/3)
3. ruiskusinkitys Zn_r 85 + epoksipolyuretaanimaaliyhdistelmä TIEL 4.20 (EPPUR 160/3).

Kohdan 1 maalausjärjestelmiä voidaan käyttää maalatussa tai sinkityssä kaidepylväessä. TIEL 4.3:n ja TIEL 4.5:n maalien värisävy on musta. TIEL 4.4:n maaleissa on useita värisävyjä; niitä käytetään, jos mustaa väriä ei hyväksytä ulkonäkösyistä. Kohdan 2 maalausjärjestelmää käytetään kuumasinkityssä ja maalatussa kaidepylväessä. Kohdan 3 pintakäsittelyjärjestelmää käytetään kuuma- tai ruiskusinkityssä kaidepylväessä.

Jos käytetään muita Väyläviraston laatuvaatimukset täyttäviä pinnoiteyhdistelmiä (tarkoittaa muun muassa liuotteetonta epoksitervaa) kuin edellä on mainittu, on laadittava pintakäsittelysuunnitelma, jonka tilaaja hyväksyy.

Pintakäsittelyolosuhteiden on oltava käytettävän pintakäsittelymenetelmän vaatimusten mukaiset. Maalattavan alustan lämpötilan on oltava vähintään 3 °C korkeampi kuin ilman kastepistelämpötila (*SILKO 1.351 Pintakäsittely*).

Pintakäsittelytyöt on tehtävä siististi rajaten.

Juurikoroke valetaan muottiin pakkasenkestävällä sementtipohjaisella juotoslaastilla tai muotoillaan ilman muottia teräslastalla pakkasenkestävällä sementtipohjaisella paikkauslaastilla tuotekohtaisten ohjeiden mukaisesti. Uusitus juurikorokkeessa ei saa olla verkkomaista halkeilua tai yli 0,1 mm:n yksittäisiä halkeamia.

Maalausjärjestelmien ja muiden korjausaineiden on täytettävä Väyläviraston laatuvaatimukset.

Kaidepylvään juuren kunnostustyöstä laaditaan laaturaportti ohjeen *SILKO 1.351 Pintakäsittely* kohdan *Raportointi* mukaisesti.



Kuva 3. Esimerkkejä eri tavoin tehdyistä kaidepylvään juuren korjauksista tyypillisine ulkonäkövirheineen

3 Työvaihevaatimukset

3.1 Valmistelevat työt

Liikenteen järjestely hoidetaan erillisen ohjeen (*Liikennejärjestelyt ja työturvallisuus tiellä tehtävässä työssä*) mukaisesti. Yleensä tielle on asetettava nopeusrajoitus 30 tai 50 km/h, jota varten on anottava lupa tiepiiriltä. Työskentelyalue on rajattava asianmukaisin suojalaittein. Tarvittaessa käytetään liikennevaloja.

Ennen korjaustyötä on tehtävä seuraavat toimet:

- Vanha pintakäsittelyjärjestelmä selvitetään tarvittaessa tilaajan kanssa.

Maalityyppi voi selvitä siltarekisteristä tai mahdollisesta sillan maalauskortista. Muussa tapauksessa se määritetään ohjeen *SILKO 1.351 Pintakäsittely* kohdan *Maalit* mukaisesti.
- Kaidepylväiden juurikorokkeiden kunto tarkastetaan. Juurikoroke uusitaan, jos pintavaurioluokka on 3 tai huonompi (*Sillantarkastuskäsikirja*) tai jos korokkeessa on lohkeamia tai halkeamia.
- Sääolosuhteissa tapahtuviin muutoksiin varaudutaan vähintään suojapeitteiden avulla.
- Suihkupuhdistus- ja muiden jätteiden talteenottoon varaudutaan esitettyjen vaatimusten mukaisesti (*SILKO 1.112 Ympäristönsuojelu*). Ellei tarjouspyynnössä ole muuta esitetty, talteenottovaatimus on 70 %.

Seuraavista lisätöitä aiheuttavista vaurioista on ilmoitettava kirjallisesti tilaajalle:

- Kaiteessa on törmäysvaurioita.

Teräsosat oiotaan ja pinnoitetaan uudestaan, tarvittaessa osat uusitaan. Työtä varten on laadittava korjaussuunnitelma.
- Kaiteen liikuntajatkokset eivät toimi.

Korjaamista varten on laadittava suunnitelma.
- Kaidepylvään ruosteisuus ehjän juurikorokkeen sisällä tarkistetaan avaamalla vähintään kolmen, pintavesien virtaussuuntaa vastaan olevan kaidepylvään juurikoroke. Jos ruostetta on juurikorokkeiden sisällä, tehdään riittävä määrä avauksia kokonaistilanteen arvioimiseksi. Tilanneraportti annetaan kirjallisesti tilaajalle.
- Kaidepylvään juuri on pullistunut tai haljennut jäätymisen seurauksena.

Pylväs uusitaan ja kaidepylvään juureen tehdään tippureikä ohjeen *SILKO 2.612 Tippureiän teko kaidepylvään juureen* mukaisesti. Tippureikä tehdään myös, jos reunapalkin sivupinnassa on halkeama tai lohkeama kaidepylvään kohdalla. Lohkeama paikataan ohjeen *SILKO 2.231 Paikkaus ilman muotteja* mukaisesti.

- Kaidepylvään teräsprofiilin ainepaksuus on pienentynyt keskimäärin yli 10 %. Kaidepylväs uusitaan tai korjataan hitsaamalla.

Lisätöiden toteuttamisesta päättää tilaaja.

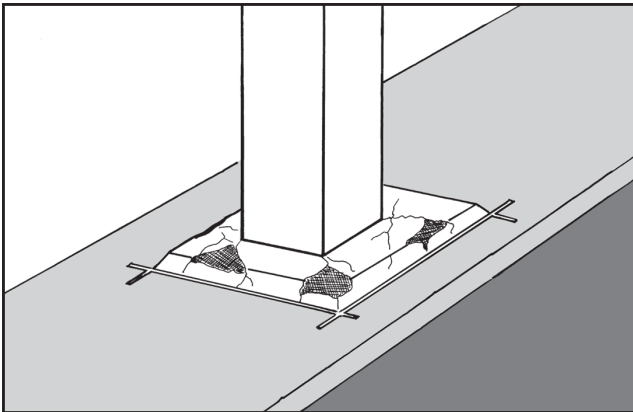
3.2 Juurikorokkeen purkaminen

Tiekaiteen johde ja tyypiltään tiheän siltakaiteen alajohde ja mahdollinen suojaverkko irrotetaan.

Kosketussuojaseinämää ei saa irrottaa edes tilapäisesti tekemättä tarvittavia turvallisuustoimia.

Sähköistettyjen ratojen ylikulkusiltojen kaiteiden kunnostustyöt onkin tehtävä siltojen peruskorjausten yhteydessä niitä varten laadittujen korjaussuunnitelmien mukaisesti.

Kaidepylvään juurikoro ke puretaan, jos siinä on rapautumia, lohkeamia tai halkeamia. Piikattava alue rajataan laikalla (kuva 4 [Piikattava alue rajataan laikalla](#)). Reunapalkin raudoitustankoja ei saa vaurioittaa. Niiden sijainti ja betonipeite on selvitettävä etukäteen betonipeitemittarilla.

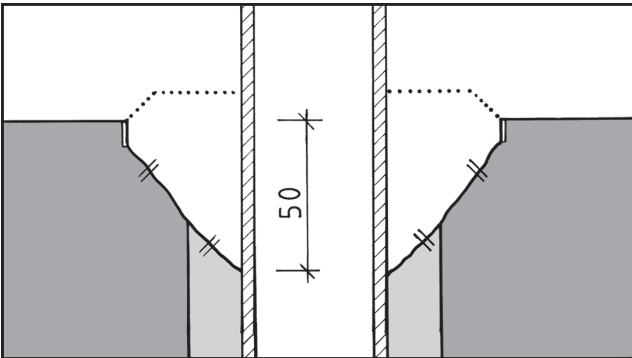


Kuva 4. Piikattava alue rajataan laikalla

Koro ke poistetaan piikkausvasaralla (kuva 5 [Juurikoro ke piikataan pois](#)). Piikkaus viimeistellään käsi piikkausvälineillä, jotta ei vaurioiteta paikalleen jääviä rakenteita. Piikkaus ulotetaan 50 mm reunapalkin yläpinnan alapuolelle (kuva 6 [Piikkaus ulotetaan riittävästi varaukseen](#)). Juuritäytössä mahdollisesti olevat puuvälikkeet ja 30 mm lähempänä betonin pintaa olevat asennusteräket poistetaan.



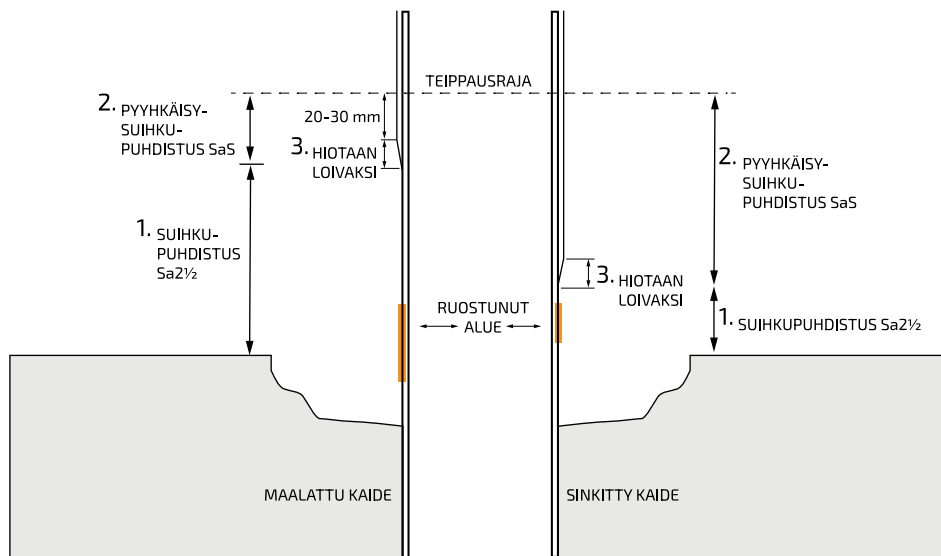
Kuva 5. Juurikoroke piikataan pois



Kuva 6. Piikkaus ulotetaan riittävästi varaukseen

3.3 Kaidepylvään juuren esikäsittely

Kaidepylvään juuren esikäsittelyn vaiheet on esitetty kuvassa [7 Esikäsittelyn vaiheet](#) erikseen maalatulle ja sinkitylle pylväälle.

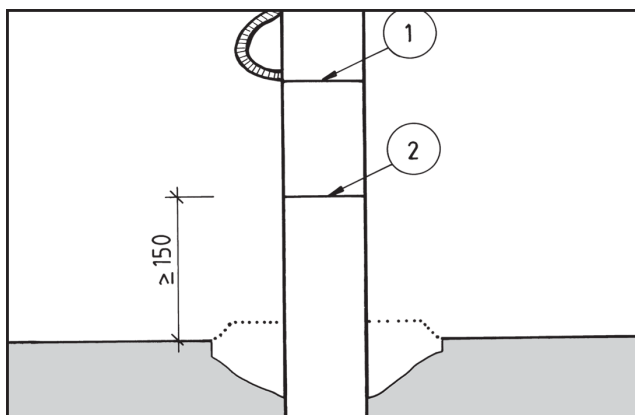


Kuva 7. Esikäsittelyn vaiheet

Korjattava alue rajataan (kuva 8 [Korjattava alue rajataan](#))

1. tiekaiteen johteen alareunan tasoon tai
2. vähintään 150 mm:n etäisyydelle reunapalkin yläpinnasta.

Esikäsittelyä vaativa alue rajataan esimerkiksi ilmastointiteipillä.



Kuva 8. Korjattava alue rajataan

Teippausrajan yläpuolelle jäävän vanhan maalin on oltava hyvin kiinni alustassaan. Poistamatta jäävässä sinkkipinnassa ei saa olla vaurioita ja sinkkikerroksen paksuuden pitää olla vähintään 50 µm.

Esikäsittelyä vaativalta alueelta poistetaan suola, rasva, öljy ja muut epäpuhtaudet alkalipesulla. Pesu tehdään harjaamalla pesuaineen käyttöohjetta noudattaen. Lopuksi pinnat huuhdellaan painepesurilla ja kuivatetaan.

Sähköistettyjen ratojen ylikulkusilloilla työturvallisuuteen pitää kiinnittää erityistä huomiota vettä käsiteltäessä (*SILKO 1.111 Työturvallisuus*).

Ruostunut alue suihkupuhdistetaan (kuva 9 [Pinnanpuhdistus tehdään suihkupuhdistamalla.](#)) esikäsittelyasteeseen Sa2½ (kuva 7 [Esikäsittelyn vaiheet](#)) ottaen huomioon

ympäristönsuojeluvaatimukset (*SILKO 1.112 Ympäristönsuojelu*). Jos tavanomaista hiekkapuhallusta ei voida käyttää, valitaan joku seuraavista erikoismenetelmistä:

- avopuhallus vähän pölyävillä erikoisrakeilla
- alipaineraesuihkupuhdistus.

Suihkupuhdistetun pinnan pitää olla pölynpoiston jälkeen mallikuvan kaltainen (*SILKO 1.353 Ruostumisasteen Ri 3 vertailuasteikot*, *SILKO 1.354 Ruostumisasteen Ri 4 vertailuasteikot* ja *SILKO 1.355 Ruostumisasteen Ri 5 vertailuasteikot*).



Kuva 9. Pinnanpuhdistus tehdään suihkupuhdistamalla.

Ruosteisen alueen ulkopuolella menetellään seuraavasti:

- Maalattava sinkkipinta puhdistetaan pyyhkäisysuihkupuhdistuksella esikäsittelyasteeseen SaS (kuva [7 Esikäsittelyn vaiheet](#)).
- Jos sinkitty kaide on maalattu, maali poistetaan sinkin päältä rajattuun kohtaan asti pyyhkäisysuihkupuhdistuksella.
- Maalatussa pylväässä uusi maalikerros ulotetaan 20–30 mm vanhan maalin päälle, johon asti paikalleen jäävä maalipinta karhennetaan pyyhkäisysuihkupuhdistuksella esikäsittelyasteeseen SaS (kuva [7 Esikäsittelyn vaiheet](#)).

Paikalleen jäävän maalin ja sinkin reuna hiotaan loivaksi hiomakoneen kumilaikkaan kiinnitetyllä karhealla hiontapaperilla tai hiomapaperilaikalla.

Purku- ja puhdistusjätteet käsitellään ainekohtaisten käyttöturvallisuustiedotteiden jätteenkäsittelyohjeiden ja pintakäsittelytyösuunnitelman mukaisesti.

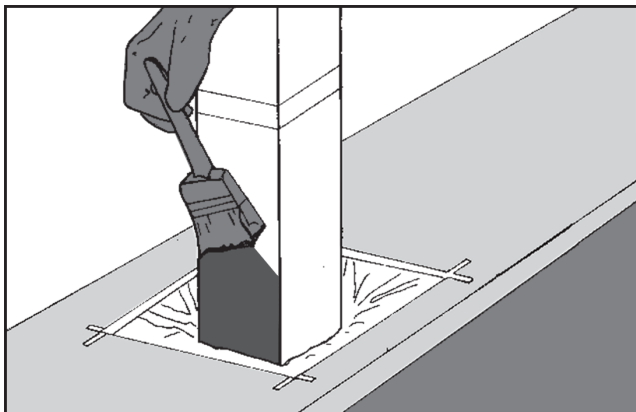
3.4 Maalatun kaidepylvään juuren maalaus

Maalattavan pinnan pitää olla kuiva. Maalaustyön ja maalin kuivumisen aikana pitää ilman, pinnan ja maalin lämpötilan olla tuoteselosteen mukainen.

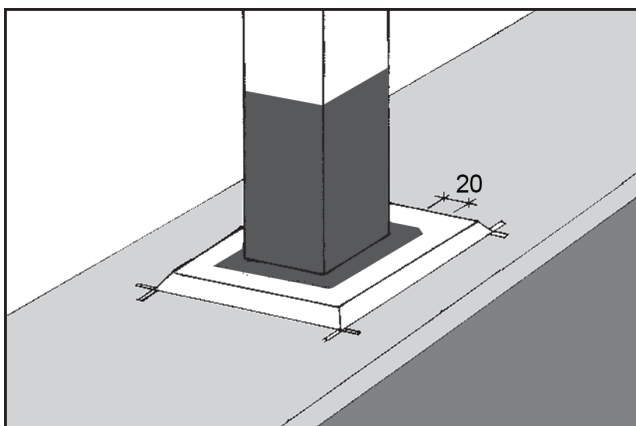
Suihkupuhdistuksen jälkeen teipit irrotetaan ja pinnat imuroidaan tai harjataan huolellisesti. Maalattavan pinnan yläreuna rajataan esimerkiksi maalarinteipillä.

Kaidepylvään juuri maalataan välittömästi valitulla maaliyhdistelmällä (*TIEL 4.3, TIEL 4.4 tai TIEL 4.5*) valmistajan ohjeita noudattaen. Maalaus tehdään siveltimellä (kuva [10 Maali levitetään siveltimellä](#)).

Vanhan ja uuden maalin rajakohta maalataan siten, että uusi maali ulotetaan 20–30 mm loivaksi hiotun vanhan maalin reunan yli. Pylvään ja juurikorokkeen raja tiivistetään ylimääräisellä pintamaalikerroksella, joka ulotetaan 20 mm juurikorokkeen päälle (kuva [11 Pinnoite ulotetaan vanhan juurikorokkeen päälle](#)).



Kuva 10. Maali levitetään siveltimellä



Kuva 11. Pinnoite ulotetaan vanhan juurikorokkeen päälle

3.5 Sinkityn kaidepylvään juuren pinnoitus

Puhdistuksen jälkeen teipit irrotetaan ja pinnat imuroidaan tai harjataan huolellisesti. Kaidepylvään juuri maalataan tai ruiskusinkitään ja maalataan välittömästi valitulla maaliyhdistelmällä valmistajan ohjeita noudattaen.

Ruiskusinkitys tehdään ohjeita *SILKO 1.351 Pintakäsittely* ja *SILKO 2.354 Vanhan ja uuden sinkkipinnoitteen maalaus* soveltaen sekä standardin SFS-EN 22063 mukaisesti.

Maalaus tehdään valitulla maaliyhdistelmällä (*TIEL 4.3, TIEL 4.4, TIEL 4.5 tai ruiskusinkityksen päälle TIEL 4.20*) valmistajan ohjeita noudattaen kohdan [3.4 Maalatun kaidepylvään juuren maalaus](#) mukaisesti juurikorokkeen vaatimista toimista riippuen seuraavasti:

1. Jos juurikoroke uusitaan, puhdistettu teräs- ja sinkkipinta maalataan tai teräspinta ruiskusinkitään ja koko pinta maalataan. Maalaus ulotetaan alkuperäisen sinkkipinnoitteen päälle rajaukseen asti. Pylvään ja juurikorokkeen raja tiivistetään ylimääräisellä pintamaalikerroksella, joka ulotetaan 20 mm juurikorokkeen päälle (kuva [11 Pinnoite ulotetaan vanhan juurikorokkeen päälle](#)).
2. Jos juurikoroketta ei uusita, kaikki maalikerrokset ulotetaan 20 mm juurikorokkeen päälle (kuva [11 Pinnoite ulotetaan vanhan juurikorokkeen päälle](#)).

3.6 Sinkityn ja maalatun kaidepylvään pinnoitus

Puhdistuksen jälkeen teipit irrotetaan ja pinnat imuroidaan tai harjataan huolellisesti.

Kaidepylvään juuri maalataan välittömästi epoksipolyuretaanimaaliyhdistelmällä (TIEL 4.9) valmistajan ohjeita noudattaen seuraavassa järjestyksessä:

1. Epoksipohjamaali levitetään vain suihkupuhdistuksessa paljastuneelle teräspinnalle.
2. Pyyhkäisysuihkupuhdistetut sinkkipinnat sivellään maalinvalmistajan ohjeiden mukaisesti ohennetulla epoksivälimaalilla.
3. Edellisten kohtien mukaan maalatut pinnat sivellään ohentamattomalla epoksivälimaalilla vaadittuun kalvonpaksuuteen.
4. Polyuretaanipintamaali sivellään suojattavalle pinnalle vaadittuun kalvonpaksuuteen.

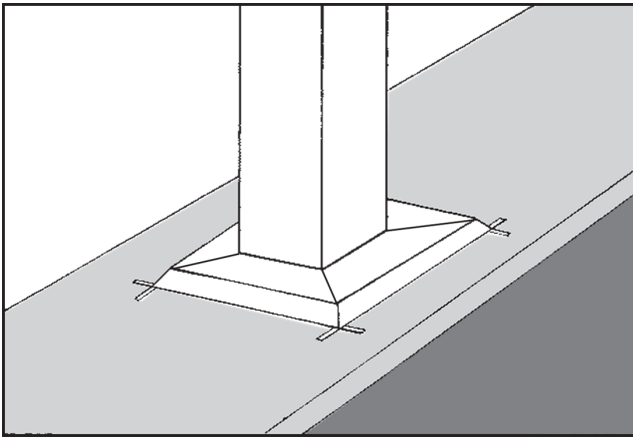
Maalaus tehdään kohdan [3.4 Maalatun kaidepylvään juuren maalaus](#) mukaisesti juurikorokkeen vaatimista toimista riippuen seuraavasti:

1. Jos juurikoroke uusitaan, puhdistettu teräs- ja sinkkipinta maalataan alkuperäisen sinkkipinnoitteen päälle rajaukseen asti. Pylvään ja juurikorokkeen raja tiivistetään ylimääräisellä maalikerroksella, joka ulotetaan 20 mm juurikorokkeen päälle (kuva [11 Pinnoite ulotetaan vanhan juurikorokkeen päälle](#)).
2. Jos juurikoroketta ei uusita, puhdistettu teräs- ja sinkkipinta maalataan alkuperäisen sinkkipinnoitteen päälle rajaukseen asti ja maalikerrokset ulotetaan 20 mm juurikorokkeen päälle (kuva [11 Pinnoite ulotetaan vanhan juurikorokkeen päälle](#)).

3.7 Kaidepylvään juurikorokkeen teko

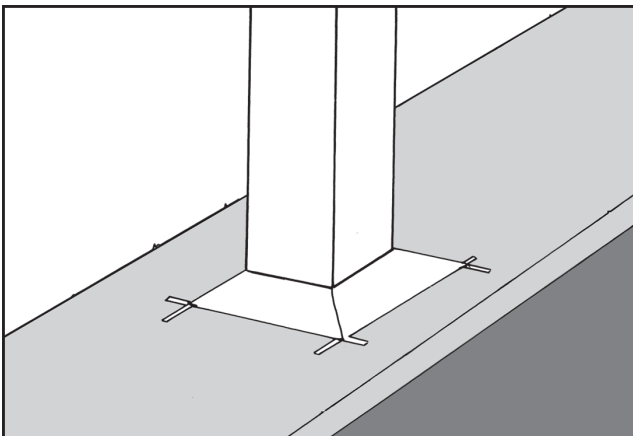
Juotoslaastilla valettavan juurikorokkeen (kuva [12 Muotin avulla tehty juurikoroke](#)) muottina voidaan käyttää teräs- tai puumuottia.

Muotti asennetaan tukevasti paikalleen esimerkiksi kaiteen johteeseen tukemalla.



Kuva 12. Muotin avulla tehty juurikoroke

Valumattomasta paikkauslaastista muotoiltavan juurikorokkeen pinta tehdään kaidepylvääseen päin nousevaksi (kuva [13 Ilman muottia muotoiltu juurikoroke](#)).



Kuva 13. Ilman muottia muotoiltu juurikoroke

Tartuntapinta kastellaan hyvin ennen laastin levitystä. Levityksen alkaessa pinnan pitää olla kostea (matta) muttei märkä (kiiltävä).

Juurikorokkeen rajaukseksi leikatut urat täytetään paikkauslaastilla tai -massalla, jos ne ovat jääneet täyttymättä juurikoroketta valettaessa.

Juotos- tai paikkauslaastin jälkihoitoa jatketaan vesikastelulla ja peitteillä viikon ajan, ellei tuotekohtaisesti ole muita ohjeita. Jälkihoidossa voidaan käyttää Väyläviraston laatuvaatimukset täyttävää vahapohjaista jälkihoitoainetta, jos tilaaja hyväksyy kirjallisen jälkihoitosuunnitelman.

4 Laadunvarmistus

Urakoitsija laatii sillan kaidepylväiden juurien korjaamista varten ohjeen *SILKO 1.351*

Pintakäsittely kohtia *Pintakäsittelyn kunnon arviointi* ja *Paikalliset olosuhteet* soveltaen yhdistetyn

pintakäsittelytyösuunnitelman (tekninen työsuunnitelma) ja laatusuunnitelman, jossa on esitettävä muun muassa

- hanketiedot
- työ- ja laadunvalvontaorganisaatio
- aikataulu
- kohteen työ- ja tarkastusalueisiin jaon periaate
- työnaikaiset tarkastukset ja mittaukset
- pintakäsittelytyöt materiaaleineen
- turvallisuussuunnitelma
- ympäristönsuojelutoimet
- kelpoisuuden osoittaminen.

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

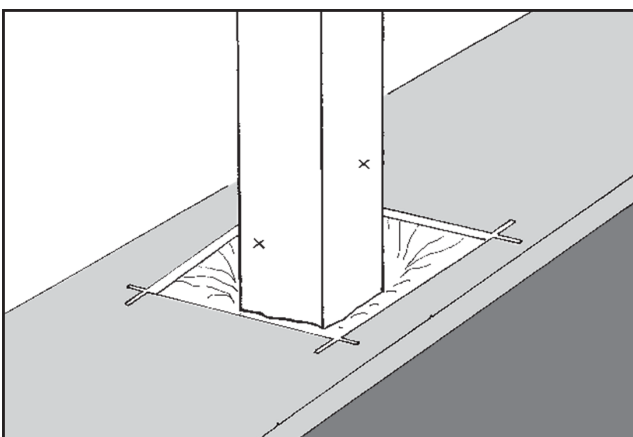
Mittaus tehdään ilman lämpötila-, pintalämpötila- ja kosteusmittareilla.

Esikäsittelyaste määritetään silmämääräisesti mallikuvien (*SILKO 1.353 Ruostumisasteen Ri 3 vertailuasteikot*, *SILKO 1.354 Ruostumisasteen Ri 4 vertailuasteikot* ja *SILKO 1.355 Ruostumisasteen Ri 5 vertailuasteikot*) avulla.

Silmämääräinen tarkastus tehdään kaikille valmiille työvaiheille. Kelpoisuuspöytäkirja laaditaan valmiin pinnan tarkastuksen jälkeen.

Sinkkikerroksen paksuus mitataan pyyhkäisysuihkupuhdistuksen jälkeen ja lopullisesta pinnasta (koko pinnoitteen paksuus).

Kalvonpaksuuden kelpoisuusmittauksia tehdään valmiista maalauksesta kolmesta pylväästä alkavaa viittäkymmentä pylvästä kohti, mutta vähintään kolmesta pylväästä (kuva [14 Mittauspisteet](#)). Jokainen mittaus on kolmen mittauksen keskiarvo.



Kuva 14. Mittauspisteet

Kuivakalvonpaksuudet mitataan puhtailta pinnoilta, kun anturi ei jätä jälkiä pintaan.

Mittauksissa noudatetaan standardia SFS-ENISO 2808 (menetelmä 6A). Jos tarkastusalueen mittausten keskiarvo alittaa halutun kalvonpaksuuden, sivellään maalatulle puhdistetulle pinnalle heti ylimääräinen maalikerros tai ruiskutetaan sinkitylle pinnalle heti ylimääräinen sinkkikerros.

Työn valmistuttua kerätään seuraava aineisto laaturaportiksi:

- mahdollinen pintakäsittelysuunnitelma
- yhdistetty pintakäsittelytyösuunnitelma ja laatusuunnitelma
- pintakäsittelyn seurantakortit (työalueittain)
- silmämääräisen tarkastuksen ja kalvonpaksuusmittauksen pöytäkirjat (tarkastusalueittain)
- mahdolliset poikkeamaraportit
- kelpoisuuden yhteenvetoraportti
- yhteenvetoraportti kelpoisuusaineistosta.

Laaturaportti luovutetaan tilaajan edustajalle työn vastaanottotarkastuksessa.

5 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

- SILKO 1.111 Työturvallisuus
- SILKO 1.112 Ympäristönsuojelu
- SILKO 1.353 Ruostumisasteen Ri 3 vertailuasteikot
- SILKO 1.354 Ruostumisasteen Ri 4 vertailuasteikot
- SILKO 1.355 Ruostumisasteen Ri 5 vertailuasteikot
- SILKO 1.351 Pintakäsittely
- Sillantarkastuskäsikirja
- Liikenne tietyömaalla – Tienrakennustyömaat



Väylävirasto
Trafikledsverket

