



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston ohjeita
62/2023

SILKO 2.332

Teräspalkin ylälaipan kunnostus (sisältö
vastaa versiota 12/09)

siltojen
SILKO
korjaus

2



Väylävirasto
Trafikledsverket

Ohje

19.3.2024

VÄYLÄ/7880/06.04.01/2023

Vastaanottaja	Korvaa
-	SILKO 2.332 Teräspalkin ylälaipan kunnostus (12/09)
Säädösperusta	Voimassa
-	1.4.2024
Väylämuoto	Kohdistuvuus
taitorakenteet	suunnittelu, rakentaminen, kunnossapito
Asiasanat	Käyttäjärühmät
teräspalkit, ylälaipat	suunnittelijat, urakoitsijat, kunnossapitäjät

SILKO 2.332 Teräspalkin ylälaipan kunnostus (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.

Alkuperäinen teksti:

- Insinööritoimisto Jorma Huura Oy 1997

Ohjeen päivitys:

- Laatukonsultit Oy
- Insinööritoimisto Jorma Huura Oy 2009

Piirrokset:

- Insinööritoimisto Jorma Huura Oy 1997

Valokuvat:

- Kuva 1: Arvo Heikkinen
- Muut kuvat: Insinööritoimisto Jorma Huura Oy 1997

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).

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	OHJEEN SOVELTAMISALA.....	6
3	LAATUVAATIMUKSET.....	8
4	TYÖVAIHEVAATIMUKSET.....	9
4.1	RAKENTEIDEN KUNNON TARKASTAMINEN.....	9
4.2	TYÖ- JA LAATUSUUNNITELMAN LAATIMINEN.....	10
4.3	VALMISTELEVAT TYÖT.....	10
4.4	ESIKÄSITTELY JA TERÄSTYÖT.....	11
4.5	YLÄLAIPAN REUNAN AUKAISU JA SUOJAAMINEN.....	12
4.6	YLÄLAIPAN REUNAN KUNNOSTUS JA YLIMAALAUUS.....	13
4.7	YLÄLAIPAN PINTAKÄSITTELY KANNEN UUSIMISEN YHTEYDESSÄ.....	14
5	LAADUNVARMISTUS.....	16
6	TÄYDENTÄVÄT OHJEET.....	16

1 Vaurio ja korjaustarve

Päälysrakenteen teräsbetoni-, teräs- tai puukantta vasten oleva teräspalkin ylälaippa ruostuu, jos sen korroosiosuojaus ei ole ollut tarkoitukseen sopiva, riittävä tai se on vaurioitunut kannen liikkuaessa palkkiin nähden (kuva 1 [Ylälaipan virheellisestä suojauksesta johtuva maalipinnoitteen vaurio](#)).

Esimerkiksi teräsbetonikantisissa silloissa ylälaipan yläpinta on jätetty maalaamatta tai suojauksena on ollut vain ns. konepajapohja, koska emäksisen betonin on ajateltu suojaavan ylälaippaa. Toisaalta emäksinen betoni ja puun kyllästysaineet ovat vaurioittaneet alkydimaalia.

Kansi ja kannattaja pääsevät kuormitettaessa liikkumaan toisiinsa nähden, jos teräsbetoninen kansilaatta ja teräspalkit eivät toimi liittorakenteena tai jos kansi on tehty puusta. Tämä on vaurioittanut maalia. Myös vedeneristyksen vuotaminen on aiheuttanut maalivaurioita alla olevissa teräsrakenteissa.

Vesivuodot ja pintaan kondensoituva kosteus pahentavat vauriota.



Kuva 1. Ylälaipan virheellisestä suojauksesta johtuva maalipinnoitteen vaurio

Teräksisten kannattajien ylälaipat on kunnostettava aina, jos kansi tai sen osa uusitaan (kuva 2 [Ruostuneet teräspalkkien ylälaipat](#)). Jos teräsbetonikantisen sillan teräspalkin sivut ovat ruostuneet, myös ylälaippojen reunat kunnostetaan yleensä palkkien uusintamaalauksen yhteydessä. Muulloin kunnostus tehdään sillan peruskorjauksen yhteydessä.

Vaurioita on verrattava ohjeiden *SILKO 1.353 Ruostumisasteen Ri 3 vertailuasteikot*, *SILKO 1.354 Ruostumisasteen Ri 4 vertailuasteikot* ja *SILKO 1.355 Ruostumisasteen Ri 5 vertailuasteikot* mallikuviin ja arvioitava *Sillantarkastuskäsikirjan* taulukon *Teräsrakenteiden korroosiovaurioiden vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen* avulla. Kiireellisyysluokka on yleensä 13 (*Sillantarkastuskäsikirja*) eli korjaustoimenpidettä voidaan siirtää ilman merkittäviä seurausvaikutuksia. Pääsääntö on, että ruostumisasteessa Ri 3 oleva maalivaurio saa edetä asteeseen Ri 4 ennen kuin kunnossapitomaalaus uusintamaalauksena toteutetaan.



Kuva 2. Ruostuneet teräspalkkien ylälaipat

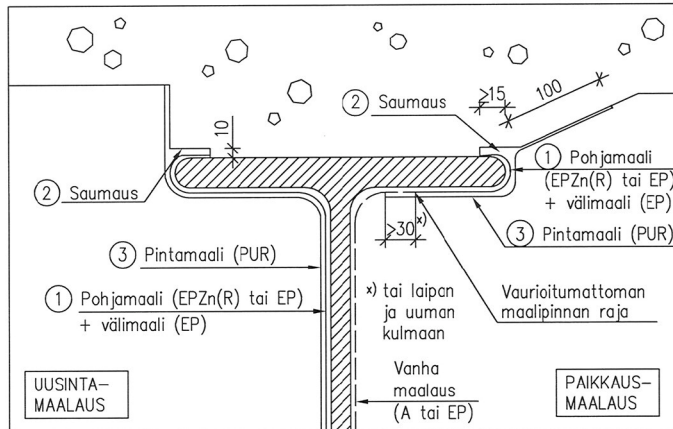
2 Ohjeen soveltamisala

Ohjetta käytetään sillan peruskorjauksen yhteydessä, kun betoni- tai puukantisten teräspalkkisiltojen kunnossapitomaalaus tehdään uusintamaalauksena.

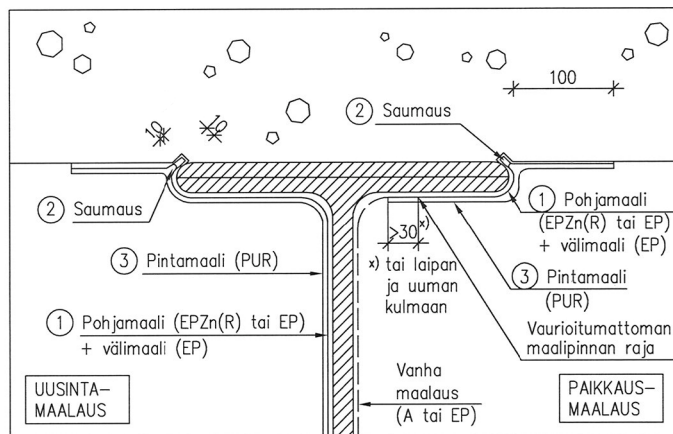
Tätä ohjetta käytetään yhdessä ohjeen *SILKO 2.352 Teräspinnan uusintamaalaus* kanssa.

Jos teräsbetonista kansirakennetta ei uusita, korjausvaihtoehtoja ovat

- reunan aukaisu ja suojaus, jos ylälaipan päällä on betonikoroke (kuva [3 Ylälaipan reunan aukaisu, kunnostus ja maalaus](#))
- reunan kunnostus ja ylimaalaus, jos kansilaatta on suoraan ylälaipan päällä (kuva [4 Ylälaipan reunan kunnostus ja ylimaalaus](#))
- ylälaipan sähköinen suojaaminen katodisella suojauksella (ei käsitelty tässä ohjeessa).

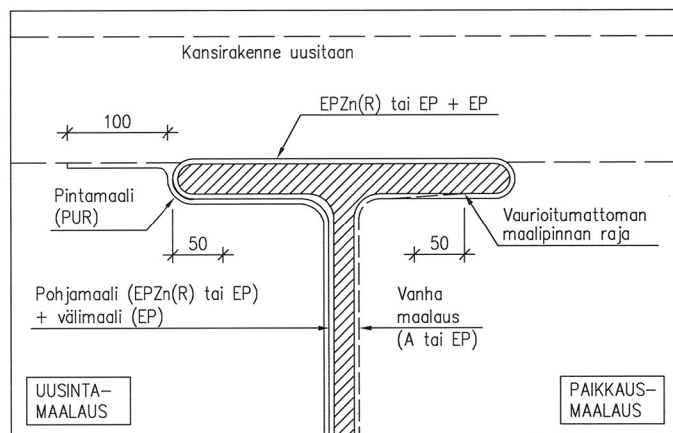


Kuva 3. Ylälaipan reunan aukaisu, kunnostus ja maalaus



Kuva 4. Ylälaipan reunan kunnostus ja ylimaalaus

Jos betoni- tai puukantisen sillan kansi uusitaan, teräspalkkien ylälaipat kunnostetaan kuvan 5 Ylälaipan kunnostus ja maalaus, jos kansirakenne uusitaan esittämällä tavalla.



Kuva 5. Ylälaipan kunnostus ja maalaus, jos kansirakenne uusitaan

Jos teräspalkin ja teräsbetonikannen välissä on rako, sen mahdollinen injektointi esitetään sillan korjaussuunnitelmassa.

Jos puukantisen teräspalkkisillan ylälaipassa on huomattavia syöpymiä, päällysrakenteen kantavuus on selvitettävä laskelmilla ottaen huomioon pienentynyt poikkileikkaus.

Jos ylälaipan poikkileikkaus on pienentynyt ruostumisen takia keskimäärin yli 5 %, on rakenne yleensä uusittava. Uusimistarpeen voi aiheuttaa myös kuormitusten kasvu tieosalla.

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

3 Laatuvaatimukset

Työtä varten on laadittava korjaussuunnitelma, jonka jälkeen urakoitsija laatii työ- ja laatusuunnitelman, jonka tilaaja tarkastaa.

Pinnoitteen on täytettävä yleisiltä ominaisuuksiltaan (muun muassa korroosionesto, värisävy, ulkonäkö, kalvonpaksuus ja tartunta) *InfraRYL osan 3 kohdassa 42050.1.1 (SYL 4.5.1.3)* esitetyt yleiset laatuvaatimukset.

Maalausjärjestelmien ja niissä käytettävien maalien on täytettävä Väyläviraston laatuvaatimukset sekä *InfraRYL osan 3 kohdassa 42050.3.1.2.2 (SYL 4.5.2.2)* esitetyt vaatimukset.

Ylälaipan kunnostuksessa on käytettävä alkalia ja kyllästysaineita kestäviä pinnoitteita. Alkydimaaleja ei käytetä.

Maalattavan alueen terästyö ja pinnan puhdistus on tehtävä *InfraRYL osan 3 kohdan 42050.2.1.1 (SYL 4.5.3.2)* mukaisesti ja maalausjärjestelmän edellyttämällä tavalla. Terästyön laatuasteen on oltava yleensä 05 standardin SFS 8145 mukaan. Esikäsittelyasteen on oltava vähintään Sa2½ maalausjärjestelmällä TIEL 4.12 ja Sa2 maalausjärjestelmällä TIEL 4.9 standardin SFS-ISO 8501-1 mukaan arvioituna.

Jos päästään esikäsittelyasteeseen Sa2½, maalausjärjestelmä on yleensä TIEL 4.12, EPZn(R)EPPUR 310/5-FeSa2½ (SFS-EN ISO 12944-5). Jos puhdistusaste on enintään Sa2, maalausjärjestelmä on TIEL 4.9, EPPUR 250/3-FeSa2 (SFS-EN ISO 12944-5).

Puhdistetun pinnan arvostelussa voidaan käyttää apuna myös ohjeiden *SILKO 1.353 Ruostumisasteen Ri 3 vertailuasteikot*, *SILKO 1.354 Ruostumisasteen Ri 4 vertailuasteikot* ja *SILKO 1.355 Ruostumisasteen Ri 5 vertailuasteikot* mallikuvia.

Puhdistetun pinnan karheuden tulee olla keskikarhea (G) standardin SFS-EN ISO 8503-2 mukaan. Karhennusvaatimus merkitään suunnitelmaan ja tarkastetaan vertailulevyn avulla.

Maalattavan teräspinnan kokonaissuolapitoisuus saa olla enintään 5 µg/cm² mitattuna standardin ISO 8502-9 mukaisella Bresle-menetelmällä *SILKO 1.351 Pintakäsittely kohta Rasvan, suolan ja muun lian poisto*).

Jos suolapitoisuutta ei voida mitata, voidaan tilaajan suostumuksella tyytyä huolelliseen vesipesuun ja huuhteluun.

Maalien käytössä ja varastoinnissa on noudatettava maalinvalmistajan antamia tuoteselosteita ja käyttöturvallisuustiedotteita.

Vanhan maalin poistossa puhallusjätteen talteenottovaatimus on vähintään 90 % ohjeen *SILKO 1.112 Ympäristönsuojelu* mukaan määritettynä.

Pintakäsittelyolosuhteiden ja päällemaalausväliaikojen on oltava käytettävän pintakäsittelymenetelmän vaatimusten ja maalinvalmistajan ohjeiden mukaiset. Maalattavan pinnan lämpötilan on oltava vähintään 3°C korkeampi kuin ilman kastepistelämpötila.

Kaikki uusien maalikerrosten limitykset ja betonin päällemaalaukset on tehtävä tasaisesti rajaten.

Maaliyhdistelmän kuivakalvonpaksuuden, tartunnan ja ulkonäön on täytettävä maalausjärjestelmälle asetetut vaatimukset *InfraRYL osan 3 kohdan 42050.4.1 (SYL 4.5.3.1)* mukaisesti mitattuna ja arvioituna.

4 Työvaihevaatimukset

4.1 Rakenteiden kunnan tarkastaminen

Ennen korjaustyöhön ryhtymistä rakenteen kunto tarkastetaan.

Tarkastuksessa todetaan:

- kannen ja kannattajien liitosrakenteet ja niiden kunto
- ylälaippojen vaurioaste ohjeiden *SILKO 1.353 Ruostumisasteen Ri 3 vertailuasteikot*, *SILKO 1.354 Ruostumisasteen Ri 4 vertailuasteikot* ja *SILKO 1.355 Ruostumisasteen Ri 5 vertailuasteikot* avulla
- vaurion syy, kuten sopimaton maalausjärjestelmä, riittämätön suojaus, kannen ja kannattajien väliset liikkeet, vesivuodot yms.
- betonikannen halkeamat
- ympäristöolosuhteet.

Siltapaikalla tarkastetaan teräsbetonikannen yleiskunto ja vauriot, kuten kannen eristettävä pinta, vuotavat halkeamat, betonin karbonatisoituminen, suojaetäisyydet ja raudoituksen kunto. Teräspalkkien ylälaipan kunnostukseen ei kannata ryhtyä ennen kuin betonikannen yli 0,3 mm leveät halkeamat on injektoitu ja vuotava vedeneristys uusittu. Betonipinnan mahdollinen pinnoittaminen tai ruiskubetonointi on sovitettava ajallisesti järkevästi palkkien ylälaippojen kunnostuksen kanssa.

Jos betonikansi osoittautuu niin huonokuntoiseksi, että se on uusittava, kannattaa yleensä uusia koko päällysrakenne. Erikoistarkastuksen perusteella päätetään lopullinen korjausmenetelmä.

Korjausmenetelmää valittaessa otetaan huomioon mm. teräsbetonikannen ja teräspalkin väliset liikkeet. Kapeat saumat eivät kestä murtumatta suuria liikkeitä.

Teräs- tai puukannen alla olevien teräsrakenteiden ja erityisesti niiden ylälaippojen kunto tarkastetaan puukannen purkamisen jälkeen. Laippoja on mahdollista kunnostaa vain kansirakenteen uusimisen

yhteydessä. Jos kansirakenne uusitaan ja teräspalkit ovat korjauskelpoisia, ylälaippa suojataan mahdollisimman hyvin vaurion aiheuttamaa räsitusta kestäväällä pinnoitteella (kuva 5 [Ylälaipan kunnostus ja maalaus, jos kansirakenne uusitaan](#)).

Tarkastuksen jälkeen korjaustyön suunnittelija laatii korjaussuunnitelmaan sisältyvän teräsrakenteiden pintakäsittelysuunnitelman ohjeen *SILKO 1.351 Pintakäsittely* kohdan *Pintakäsittelyn korjaussuunnitelman sisältö* mukaisesti.

4.2 Työ- ja laatusuunnitelman laatiminen

Urakoitsijan on laadittava työstä ohjeen *SILKO 1.351 Pintakäsittely* kohtien *Tekninen työsuunnitelma* ja *Laatusuunnitelma* mukainen työ- ja laatusuunnitelma. Molemmat suunnitelmat tarkastaa tilaaja.

Teräspalkkien uusintamaalaus ja ylälaippojen kunnostus käsitellään työ- ja laatusuunnitelmassa sekä pintakäsittelysuunnitelmassa yhtenä työkohteena tarpeetonta toistoa välttäten.

Työ- ja laatusuunnittelua varten rakenne jaetaan työ-, tarkastus- ja vertailualueisiin ohjeen *SILKO 1.351 Pintakäsittely* liitteen 3 mukaisesti.

Korjaustyön teknisessä työsuunnitelmassa esitetään ainakin korjaustapa, työvaiheet ja -järjestys sekä käytettävät materiaalit. Suunnitelmaan liitetään erillinen pintakäsittelyn tekninen työsuunnitelma (*SILKO 1.351 Pintakäsittely, liite 2*), jossa esitetään työn yleistietojen lisäksi maalityyppi, tuotenimet, nimelliskalvonpaksuudet, levitysmenetelmät, värisävyt ja olosuhderajat.

Jos kansirakenne puretaan, työtä varten on laadittava purkamissuunnitelma. Työ voidaan tehdä jaksoissa. Kevyt liikenne on pyrittävä sallimaan.

Maalaustyön joustava eteneminen on varmistettava telineitä suunniteltaessa. Ympäristönsuojelu on hoidettava Väyläviraston ohjeiden mukaisesti kuten muissakin pintakäsittelytyöissä.

Suojaustoimenpiteiden tasoluokitus määrätään korjaustyöselityksessä tai urakkaohjelmassa. Jos olosuhteet sallivat, voidaan käyttää pyörillä varustettuja telineitä, joiden liikuttelu on helppoa. Vesistösilloilla voidaan käyttää apuna ponttonia. Ympäristöasiat esitetään pienissä töissä teknisessä työsuunnitelmassa. Tarvittaessa laaditaan erillinen ympäristönsuojelusuunnitelma.

Liikenteen järjestelyjä varten laaditaan tarvittaessa Väyläviraston ohjeen *Liikenne tietyömaalla – Kunnossapitotyöt* mukaisesti liikenteenohjaussuunnitelma, jonka esittämisestä ja käsittelystä sovitaan urakkasopimuksen sopimuskatselmuksessa. Suunnitelmassa otetaan huomioon Väyläviraston ohjeen *Liikenne tietyömaalla – Tienrakennustyömaat* siltatöitä koskevat ohjeet. Tie suljetaan liikenteeltä ajokaista kerrallaan. Tarvittaessa käytetään liikennevaloja.

4.3 Valmistelevat työt

Teräsbetonisessa kansilaatassa mahdollisesti olevat yli 0,3 mm leveät halkeamat injektoidaan työkohtaisen työselityksen ja ohjeen *SILKO 2.236 Halkeamien injektointi voimia siirtäväksi* tai ohjeen *SILKO 2.237 Sementti-injektointi* mukaisesti. Eristys uusitaan tarvittaessa ennen ylälaipan kunnostusta.

Puukantisten teräspalkkisiltojen teräsrakenteiden mahdolliset vauriot korjataan ennen ylälaippojen kunnostusta. Korjaustoimenpiteitä voivat olla mm. palkkien vahventaminen, säröjen poisto, syöpmien korjaaminen ja vaurioituneiden osien uusiminen.

Pintakäsittelyssä on estettävä haitallisten aineiden leviäminen ympäristöön suunnitelmassa esitettyjen vaatimusten ja ohjeen *SILKO 1.112 Ympäristönsuojelu* mukaisesti (kuva [6 Jätteiden talteenotto on järjestettävä kohteen tasoluokituksen mukaan](#)). Tätä varten tehdään suojat, joita voidaan samalla käyttää työtelineinä.



Kuva 6. Jätteiden talteenotto on järjestettävä kohteen tasoluokituksen mukaan

4.4 Esikäsittely ja terästyöt

Kaikki maalausta haittaavat terävät kulmat ja särmät pyöristetään sekä metallipinnan jyrkät epätasaisuudet, valssausvirheet ja hitsausroiskeet poistetaan konehionnalla. Kipinäiden lentäminen maalipinnoille tai muihin suojattaviin kohteisiin on estettävä.

Maalattavien pintojen esikäsittelyt tehdään standardin SFS-EN-ISO 12944-4 mukaisesti noudattaen lisäksi ohjetta *SILKO 1.351 Pintakäsittely*. Työssä otetaan huomioon seuraavat asiat:

- Pinnat pestään suurpainepesurilla (paine 120–140 bar) alkalisella pesuaineella. Pestyt pinnat huuhdellaan perusteellisesti puhtaalla vedellä alkalijätteiden poistamiseksi. Pesu tehdään riittävän läheltä kohtisuoraan pintaa vastaan.
- Pituuskannattajien ylälaipat ja muut maalattavat teräsrakenteet suihkupuhdistetaan (kuva [7 Teräspalkkien suihkupuhdistusta](#)) maalausjärjestelmän vaatimaan esikäsittelyasteeseen.
- Maalattavat alueet rajataan suoraviivaisesti. Paikalleen jäävän maalin reuna hiotaan loivaksi (kuva [8 Paikalleen jäävän maalin reuna on hiottava](#)).
- Ilman suhteellinen kosteus ei saa ylittää suihkupuhdistuksen aikana 80 %. Teräspinnan lämpötilan on oltava 3°C yli vallitsevan kastepisteen, jottei puhdistetulle pinnalle pääse syntymään kosteutta.
- Maalattavilta pinnoilta poistetaan pöly ja hiekka.



Kuva 7. Teräspalkkien suihkupuhdistusta



Kuva 8. Paikalleen jäävän maalin reuna on hiottava

4.5 Ylälaipan reunan aukaisu ja suojaaminen

Menetelmä (kuva [3 Ylälaipan reunan aukaisu, kunnostus ja maalaus](#)) on mahdollinen, jos ylälaipan reunan päälle voidaan leikata ura timantti- tms. laikalla eli teräsbetonisen kansilaatan ja teräspalkin välissä on riittävän korkea koroke. Muut maalattavat pinnat suihkupuhdistetaan vaadittuun esikäsitteelyasteeseen. Paikalleen jäävät maali- ym. pinnat on suojattava kipinäsuihkuilta ja pölyltä.

Ura leikataan siten, että ylälaipan pinta paljastuu. Uran leveyden pitää olla vähintään 10 mm ja syvyyden vähintään 15 mm.

Jos työ tehdään uusintamaalauksena, se etenee seuraavasti (kuva [3 Ylälaipan reunan aukaisu, kunnostus ja maalaus](#)):

1. Koko teräsrakenne suihkupuhdistetaan vaadittuun esikäsitteelyasteeseen.
2. Pohjamaalikerros (sinkkiepoksi tai epoksi) ja välimaalikerros (epoksi) ulotetaan uraan laipan yläpinnalle. Jos pohjamaalina käytetään sinkkiepoksia (TIEL 4.12), esikäsitteelyasteen on oltava

vähintään Sa2½. Epoksipohjamaalille (TIEL 4.9) riittää esikäsittelyaste Sa2. Maalaustapa on selostettava työsuunnitelmassa. Pohja- ja välimaalikerros ulotetaan uraan laipan yläpinnalle. Särmiin ja uraan sivellään ylimääräinen vahvennusmaalaus välimaalilla hieroen ja töpäten.

3. Ura saumataan maaliyhdistelmään sopivalla elastisella polyuretaanimassalla. Silikonimassaa ei saa käyttää. Tartuntapintoihin sivellään tuotekohtainen esisivelyaine.
4. Pintamaalikerrokset (polyuretaani) ulotetaan uran yli betonikorokkeen yläkulmaan tai 100 mm uran yli.

Jos korjausmaalaus tehdään paikkausmaalauksena, käytetään maalausjärjestelmää TIEL 4.9, myös silloin, kun palkit on maalattu alkydimaaliyhdistelmällä.

Paikkausmaalauksessa työ etenee seuraavasti (kuva [3 Ylälaipan reunan aukaisu, kunnostus ja maalaus](#)):

1. Laipan reuna ja alapinta suihkupuhdistetaan vaadittuun esikäsittelyasteeseen vaurioitumattoman maalin rajaan asti.
2. Paikalleen jäävän maalin reuna hiotaan loivaksi. Jos laipoissa on teräviä särmiä, ne hiotaan pyöreiksi.
3. Maalaus tehdään sivellinmaalauksena. Pohja- ja välimaalikerros ulotetaan uraan laipan yläpinnalle. Särmiin ja uraan sivellään ylimääräinen vahvennusmaalaus välimaalilla hieroen ja töpäten.
4. Ura saumataan maaliyhdistelmään sopivalla elastisella polyuretaanimassalla. Silikonimassaa ei saa käyttää. Tartuntapintoihin sivellään tuotekohtainen esisivelyaine.
5. Pintamaalikerros ulotetaan betonikorokkeen yläkulmaan tai korkeintaan 100 mm uran yli. Pintamaalikerroksen on ulotuttava palkissa noin 30 mm vanhan maalin päälle tai uuman ja ylälaipan kulmaan.

Maalattavan pinnan lämpötilan on oltava 3°C ilman kastepisteen yläpuolella. Päällemaalausaikojen ja sää- ym. olosuhteiden on oltava maalinvalmistajan ohjeiden mukaiset.

4.6 Ylälaipan reunan kunnostus ja ylimaalaus

Menetelmää (kuva [4 Ylälaipan reunan kunnostus ja ylimaalaus](#)) käytetään, jos teräsbetonisen kansilaatan alapinta on ylälaipan tasossa.

Ura leikataan teräspalkin laipan yläkulmaan siten, että teräspinta paljastuu. Uran leveyden pitää olla vähintään 10 mm ja syvyyden 10 mm. Paikkausmaalauksessa teräspalkin laipan reuna ja alapinnan maalattava osa suihkupuhdistetaan esikäsittelyasteeseen Sa2 ja betonipinta siten, että kiviainesrakeiden osuus on vähintään 25 % näkyvästä pinnasta. Uusintamaalauksessa suihkupuhdistus tehdään maalausjärjestelmän vaatimaan esikäsittelyasteeseen. Jos laipoissa on teräviä särmiä, ne hiotaan pyöreiksi.

Jos korjausmaalaus tehdään uusintamaalauksena, työ etenee seuraavasti (kuva [4 Ylälaipan reunan kunnostus ja ylimaalaus](#)):

1. Koko teräsrakenne suihkupuhdistetaan vaadittuun esikäsittelyasteeseen.
2. Pohja- ja välimaalikerros ulotetaan uran pohjalle ja 100 mm betonipinnalle. Maalaustapa on selostettava työsuunnitelmassa. Särmiin ja uraan sivellään ylimääräinen vahvennusmaalaus välimaalilla hieroen ja töpäten.

3. Ura saumataan maaliyhdistelmään sopivalla elastisella polyuretaanimassalla. Silikonimassaa ei saa käyttää.
4. Pintamaalikerros ulotetaan uran yli muiden maalikerrosten päälle.

Jos korjausmaalaus tehdään paikkausmaalauksena, työ etenee seuraavasti (kuva [4 Ylälaipan reunan kunnostus ja ylimaalaus](#)):

1. Laipan reuna ja alapinta suihkupuhdistetaan vaadittuun esikäsittelyasteeseen vaurioitumattoman maalin rajaan asti.
2. Paikalleen jäävän maalin reuna hiotaan loivaksi.
3. Maalaus tehdään sivellinmaalauksena. Pohja- ja välimaalikerros ulotetaan uraan ja 100 mm betonipinnalle. Särmiin ja uraan sivellään ylimääräinen vahvennusmaalaus välimaalilla hieroen ja töpäten.
4. Ura saumataan maaliyhdistelmään sopivalla elastisella polyuretaanimassalla. Silikonimassaa ei saa käyttää.
5. Pintamaalikerros ulotetaan uran yli muiden maalikerrosten päälle. Pintamaalikerroksen on ulotuttava uuman ja laipan kulmaan tai 30 mm vanhan maalin päälle.

Maalattavan pinnan lämpötilan on oltava 3°C ilman kastepisteen yläpuolella. Päällemaalausaikojen ja sää- ym. olosuhteiden on oltava maalinvalmistajan ohjeiden mukaiset.

4.7 Ylälaipan pintakäsittely kannen uusimisen yhteydessä

Kannen uusimisen yhteydessä ylälaipan kunnostus tehdään kuvan [5 Ylälaipan kunnostus ja maalaus, jos kansirakenne uusitaan](#) mukaisesti. Jos pinnalla on paksu ruostekerros, se poistetaan ensin mekaanisesti esim. petkeleellä tai neulahakkurilla. Ruosteenpoisto viimeistellään suihkupuhdistuksella (kuva [7 Teräspalkkien suihkupuhdistusta](#)). Ruoste poistetaan niin, että pinnat voidaan pohjamaalata välittömästi puhdistuksen jälkeen. Työjärjestelyjen vaatiessa suihkupuhdistusta voidaan jatkaa useiden päivien ajan, mutta pinnat on tällöin suihkupuhdistettava kevyesti uudelleen välittömästi ennen maalausta. Mahdollinen lentoruoste on poistettava samalla tavalla ennen maalausta. Paikkausmaalauksessa hiotaan 50 mm:n levyinen viiste vanhan maalauksen reunaan (kuva [5 Ylälaipan kunnostus ja maalaus, jos kansirakenne uusitaan](#)).

Maalauksessa noudatetaan ohjetta *SILKO 1.351 Pintakäsittely* sekä maalausmenetelmiä ja maalausta käsittelevän standardin SFS-EN ISO 12944-7 ja maalinvalmistajan tuotteistaan antamia ohjeita.

Maalattavan pinnan pitää olla kuiva ja puhdas (kuva [9 Maalattavan pinnan on oltava puhdas](#)). Pinnan ja maalin lämpötilan sekä ilman kosteuden pitää olla maalaustyön ja kuivumisen aikana maalinvalmistajan ohjeiden mukaiset.



Kuva 9. Maalattavan pinnan on oltava puhdas

Sivellinmaalaus on suositeltava paikkausmaalauksen työtapo varsinkin vaurioitunutta teräspalkin ylälaipan yläpintaa maalattaessa (kuva [10 Ylälaipan maalausta](#)). Laajemmat pinnat maalataan aina ruiskulla. Pohjamaalauksen pitää olla riittävän kuiva ennen pintamaalauksen aloittamista. Ruuvi- ja niittiliitokset, terävät kulmat ja taskualueet vahvistetaan sivellintyönä. Mahdolliset raot saumataan ennen pintamaalauksia maalausjärjestelmään sopivalla massalla.



Kuva 10. Ylälaipan maalausta

Ylälaippojen korjausmaalaus (kuva [10 Ylälaipan maalausta](#)) tehdään uusintamaalauksena maalausjärjestelmällä TIEL 4.9 tai 4.12. Tapauskohtaisesti on selvitettävä yhteensopivuus palkin maaliyhdistelmään ja rajaus sen kanssa. Maalaus tehdään seuraavasti:

- Kovete sekoitetaan muoviosaan välittömästi ennen maalausta huolellisesti astianpohjia myöten. Huolimaton sekoitus tai väärä sekoitussuhde saattavat aiheuttaa epätasaisen kovettumisen ja pinnan ominaisuuksien heikkenemisen.
- Maali levitetään maalausharjalla tai suurpaineruiskulla teräspalkkien ylälaippojen ympäri. Maalaus rajataan kuvan [5 Ylälaipan kunnostus ja maalaus, jos kansirakenne uusitaan](#) osoittamalla tavalla, ja muut maalipinnat suojataan ohiruiskutukselta.

Mahdolliset vauriot on korjattava käytetyn maalausjärjestelmän mukaisesti. Korjausmaalauksissa noudatetaan standardia SFS-EN ISO 12944-7 soveltuvin osin.

Maalattavan pinnan lämpötilan on oltava 3°C ilman kastepisteen yläpuolella. Päällemaalausaikojen ja sää- ym. olosuhteiden on oltava maalinvalmistajan ohjeiden mukaiset.

5 Laadunvarmistus

Laadunvarmistus tehdään tämän ohjeen, ohjeen *SILKO 1.351 Pintakäsittely* ja *InfraRYL osan 3 kohdan 42050.5.1 (SYL 4.5.3.5)* mukaan.

Urakoitsija laatii koko työstä ja työvaiheista yhteisen laatusuunnitelman, jossa esitetään soveltuvin osin ohjeessa *SILKO 1.351 Pintakäsittely* ja *InfraRYL osan 3 kohdassa 42050.3.1 (SYL 4.5.1.4.1 ja 2)* mainitut asiat.

Työn vaatimustenmukaisuus osoitetaan mittauksin ja tarkastuksin, joiden tuloksia verrataan asetettuihin laatuvaatimuksiin.

Olosuhteet mitataan vähintään työvuoron alkaessa ja päättyessä ja aina olosuhteiden muuttuessa.

Olosuhdemittauksista on pidettävä päiväkirjaa, johon merkitään mm. ilman ja pinnan lämpötila, suhteellinen kosteus, kastepiste, märkäkalvonpaksuudet, päällemaalausajat ja työajat yms.

Pintakäsittelystä tehdään tarkastusalueittain kattava silmämääräinen tarkastus, jossa todetaan maalattavien pintojen puhtaus, esikäsittelyaste sekä maalatun pinnan laatu eli tasaisuus, huokoisuus, karheus, kiiltoaste, värisävy, vaikeiden kohtien maalautuminen ja kupliminen. Tarkastuksesta tehdään pöytäkirja.

Kuivakalvonpaksuuksia tarkkaillaan kerroksittain. Vaatimustenmukaisuusmittaukset tehdään pohjamaalille ja valmiille maalikalvolle tarkastus- ja vertailualueittain (*SILKO 1.351 Pintakäsittely* kohta *Kalvonpaksuuden mittaus*). Maalikalvon tartuntamittaukset tehdään tarvittaessa laatusuunnitelmassa esitetyllä tavalla.

Kaikista mittauksista ja tarkastuksista tehdään ohjeen *SILKO 1.351 Pintakäsittely* liitteessä 4 esitettyjen mallien mukaiset raportit, jotka liitetään työn laaturaporttiin. Koko työstä laaditaan ohjeen *Sillan laaturaportti – Laatimisohe* mukainen laaturaportti, johon liitetään tiedot käytetyistä materiaaleista, värisävyistä sekä työnaikaiset olosuhdepöytäkirjat ja kalvonpaksuuden, tartunnan ja silmämääräisen tarkastuksen pöytäkirjat. Laaturaportti luovutetaan työn valmistuttua tilaajalle arkistoitavaksi.

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
- Sillan laaturaportti – Laatimisohe
- SILKO 1.111 Työturvallisuus
- SILKO 1.112 Ympäristönsuojelu
- SILKO 1.351 Pintakäsittely
- SILKO 1.353 Ruostumisasteen Ri 3 vertailuasteikot
- SILKO 1.354 Ruostumisasteen Ri 4 vertailuasteikot
- SILKO 1.355 Ruostumisasteen Ri 5 vertailuasteikot
- SILKO 2.236 Halkeamien injektointi voimia siirtäväksi
- SILKO 2.237 Sementti-injektointi
- SILKO 2.352 Teräspinnan uusintamaalaus
- Sillanrakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Teräsrakenteet – SYL 4. Helsinki: Tiehallinto 2005, 86 s ja 3 liitettä. ISBN 951-803-435-4. TIEH 2200035–05.
- Liikenne tietyömaalla – Kunnossapitotyöt
- Liikenne tietyömaalla – Tienrakennustyömaat

Muut ohjeet

- InfraRYL 2006. Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset Osa 3: Sillat ja rakennustekniset osat. Helsinki. Rakennustieto Oy 2008. ISBN 978-951-682-882-7. RT-10920.



Väylävirasto
Trafikledsverket

