



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston ohjeita
82/2023

SILKO 2.831

Vedeneristyksen paikkaaminen (sisältö
vastaa versiota 3/2018)

siltojen
SILKO
korjaus

2



Väylävirasto
Trafikledsverket

Ohje

19.3.2024

VÄYLÄ/7894/06.04.01/2023

Vastaanottaja	Korvaa
-	SILKO 2.831 Vedeneristyksen paikkaaminen (3/2018)
Säädösperusta	Voimassa
-	1.4.2024
Väylämuoto	Kohdistuvuus
taitorakenteet	suunnittelu, rakentaminen, kunnossapito
Asiasanat	Käyttäjryhmät
puukannet, päällysteet	suunnittelijat, urakoitsijat, kunnossapitäjät

SILKO 2.831 Vedeneristyksen paikkaaminen (sisältö vastaa versiota 3/2018)

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:

- Liikennevirasto, taitorakenneyksikkö 2018

Ohjeen päivitys:

- Kyösti Laukkanen, KSILA

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

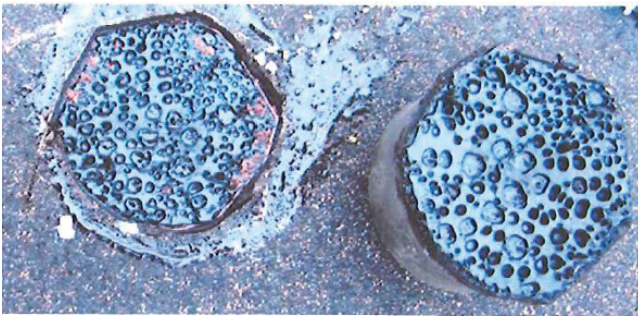
Sisällys

1	VAURIO JA KORJAUSTARVE.....	5
2	OHJEEN SOVELTAMISALA.....	6
3	LAATUVAATIMUKSET.....	7
4	TYÖVAIHEVAATIMUKSET.....	9
4.1	VALMISTELEVAT TYÖT.....	9
4.2	RAKENTEIDEN PURKAMINEN JA ALUSTAVAT TYÖT.....	10
4.3	VEDENERISTYKSEN PAIKKAAMINEN.....	12
4.3.1	KERMIERISTYKSEN PAIKKAAMINEN.....	12
4.3.2	NESTEMÄISENÄ LEVITETTÄVÄN ERISTYKSEN PAIKKAAMINEN.....	13
4.3.3	MASTIKSIERISTYKSEN PAIKKAAMINEN.....	15
4.3.4	NÄYTTEENOTTOREIKIEN PAIKKAAMINEN.....	16
5	LAADUNVARMISTUS.....	17
6	TÄYDENTÄVÄT OHJEET.....	18

1 Vaurio ja korjaustarve

Siltäkannen vedeneristysvaurioiden syitä:

- liian kostealle alustalle levitetty epoksi, liimausbitumi tai kermi voivat kuplia (kuva 1 [Tartuntavetokokeen irtoamiskohdan liimausbitumissa runsaasti ilmakuplia alustan kosteuden vuoksi \(vas. eristysalusta, oik. kerminäyte\)](#))
- reunapalkin tai liikuntasaumalaitteen tukikaistan ja päällysteen rajakohdan virheellinen korjaus päällysteen puolelta
- sillan kuivatusjärjestelmä ei toimi
- vedeneristyksen vanhenemisesta johtuva reikiintyminen
- päällysteen halkeama ja purkautuma tai suojabetonin vaurio
- näytteenotto pintarakenteiden läpi.



Kuva 1. Tartuntavetokokeen irtoamiskohdan liimausbitumissa runsaasti ilmakuplia alustan kosteuden vuoksi (vas. eristysalusta, oik. kerminäyte)

Vedeneristyksen vaurioiden merkkejä ovat mm.

- kalkkihärmä tai kalkkipuikot kannen alapinnalla (kuva 2 [Kalkkivuotojen jäljet kannen alapinnalla merkkeinä eristysvaurioista](#))
- vesivuoto työsaumoista ja kuivatuslaitteiden ulkopintaa pitkin tai paineentasausputkista
- jääpuikot paineentasausputkien päissä pakkasella pitkän sulan sääjakson jälkeen
- päällystevauriot eristuksen kuplien ja halkeamien kohdilla (kuva 3 [Asfaltti ja mastiksieristys halki betonikannen halkeaman kohdalla](#)).



Kuva 2. Kalkkivuotojen jäljet kannen alapinnalla merkkeinä eristysvaurioista



Kuva 3. Asfaltti ja mastiksieristys halki betonikannen halkeaman kohdalla

Vedeneristysten vaurio aiheuttaa yleensä seurannaisvaikutuksia, kuten esim. raudoituksen korroosiota, betonirakenteiden jäätymisvaurioita tai siltapäällysteen epätasaisuutta ja halkeilua.

Päällysrakenteen vesivuodot tulee tarkastaa ennen sillan päällystystyötä, jotta eristysten paikallisiin korjauksiin voidaan varautua ajoissa.

Vedeneristystä korjattaessa myös vaurion syy on poistettava, joten sillan kuivatusjärjestelmän tekeminen, täydentäminen tai uusiminen on usein tarpeen. Tällöin pintarakenteiden uusiminen kannen korjaustöiden yhteydessä on usein oikea vaihtoehto, jolloin työ liittyy sillan peruskorjaukseen.

2 Ohjeen soveltamisala

Tätä ohjetta noudatetaan Väyläviraston siltojen kansiin vedeneristysten paikkaustöissä, jos ei muuta erikseen sovita. Vedeneristysten paikkaamisella tarkoitetaan pienehköjä kunnossapitotoimenpiteitä, joilla korjataan osa vedeneristyksestä tai sen paikoittaisia vaurioita.

Ohjeessa *Sillantarkastuskäsikirja* on annettu ohjeita korjaustoimenpiteiden valinnasta (esim. paikkaus tai pintarakenteiden uusiminen kokonaan) sekä korjauksen kiireellisyydestä. Vedeneristysten kunnon ja vaurioiden laajuuden tarkempia selvityksiä tehdään pintarakenteita avaamalla (kuva [3 Asfaltti ja mastiksieristys halki betonikannen halkeaman kohdalla](#)) ja rakenteesta otettuja näytteitä tutkimalla.

Vedeneristysten vaurion korjaustoimenpiteiden perusvaihtoehdot ovat:

- eristyksen paikkaus
- eristyksen uusiminen koko kannen alueelta
- korjauksen siirtäminen myöhempään ajankohtaan.

Eristyksen kuplimisvaurio voi nostaa kuplimiskohdassa pintarakenteen koholle ja aiheuttaa ajoradanpintaan epätasaisuutta. Liikennettä vaarantavat päällysteen vauriot tulee korjata välittömästi. Tällöin vaarallinen kohta voidaan joutua korjaamaan epäedullisissa sääolosuhteissa. Esim. kuplien kohdalla eristys voi rikkoutua, kun päällyste saatetaan kiireellisesti liikennettä tyydyttävään kuntoon. Tällaiset eristysvauriokohdat tulisi korjata uudelleen myöhemmin, kun sääolosuhteet täyttävät eristysolosuhdevaatimukset.

Eristyksen paikkaus tehdään tämän ohjeen mukaan ja se soveltuu

- pienen pinta-alan omaavien vaurioiden korjaamiseen (esim. eristyksen kuplimiskohtiin), näyttereikien korjaamiseen, paikallisten vuotokohtien sulkemiseen, yms.
- vaurioiden laajenemisriskin alentamiseen, kun eristyksen ja sen suojaamien rakenteiden vauriot ovat vielä pieniä (ennakoiva paikkaus)
- sillan pintarakenteiden laaja-alaisen korjauksen siirtämiseen myöhempään ajankohtaan.

Sillan eristys uusitaan kaikilla silloilla eristystyyppikohtaisten ohjeiden mukaan (*SILKO 2.811 Vedeneristyksen uusiminen kermieristyksenä, SILKO 2.812 Vedeneristyksen uusiminen mastiksieristyksenä ja SILKO 2.813 Vedeneristyksen uusiminen nestemäisenä levitettävänä eristyksenä*) seuraavissa tapauksissa:

- tilaajan päätöksen mukaan joko kokonaan tai vain vaurioituneilla alueilla (ottaen huomioon eristysvauriokohtien pinta-ala ja lukumäärä sekä kannen pinta-ala)
- kun sillan eristys vaurioituu paikkauksen jälkeen uudelleen lyhyen ajan (1–2 vuoden) kuluessa
- kun eristystyyppi on jutekangaseristys tai lasikangaskermi
- reunapalkin ja kaiteiden uusimisen yhteydessä
- siltakannen leventämisen yhteydessä.

Koska päällyste joudutaan aina paikkaamaan eristyksen paikkauskohdassa, olisi edullista ajoittaa paikkaustyö ennen sillan päällysteen uusimista.

Nestemäisenä levitettävä eristys paikataan yleensä nestemäisenä levitettävällä eristyksellä, jonka tulee olla yhteensopiva entisen eristyksen kanssa. Jos eristetään pystysuoria pintoja, eristysmateriaalin tulee olla valumatonta (tikсотроoppista).

3 Laatuvaatimukset

Sillan vedeneristyksen paikkaustyötä varten tulee laatia tarvittaessa korjaussuunnitelma, jonka jälkeen urakoitsija laatii paikkaustyötä varten työ- ja laatusuunnitelman. Työ- ja laatusuunnitelma tarvitaan, vaikka korjaussuunnitelmaa ei tarvittaisi. Työ- ja laatusuunnitelma toimitetaan tilaajalle ennen korjaustyön aloitusta.

Sääsuojan suunnittelun, pystytyksen ja purkamisen tulee täyttää ohjeen *Siltojen sääsuojat* vaatimukset sekä *InfraRYL osan 3* vaatimukset (4 [Sääsuoja ja liikennevalo-ohjaus siltatyömaalla](#)).



Kuva 4. Sääsuoja ja liikennevalo-ohjaus siltatyömaalla

Vedeneristysten paikkaustöissä on samat asennustyön aikaiset vaatimukset olosuhteille kuin vedeneristystyössä. Tästä syystä paikkaustöiden paras ajankohta sääolosuhteiden kannalta on kesällä.

Paikkaustöissä käytettävien eristysmateriaalien tulee täyttää *Siltojen vedeneristysten SILKO-tuotevaatimukset*. Näiden tuotteiden valintaan kohdistuvia yleisiä vaatimuksia on käsitelty tuoteryhmäkohtaisissa SILKO-ohjeissa (esim. *SILKO 3.254 Eristysalustan tiivistysaineet*, *SILKO 3.811 Kermieristysrakenteet*, *SILKO 3.814 Mastiksieristysrakenteet* ja *SILKO 3.815 Nestemäisenä levitettävät eristykset*).

Silloilla käytettävien eristysmateriaalien tulee täyttää *Siltojen vedeneristysten SILKO-tuotevaatimukset*.

Paikkauskohdissa tulee erityistä huomiota kiinnittää siihen, että vanhan eristysten ja eristysten paikkauskohdan liitoksesta tehdään vesitiivis.

Eristysten paikattavissa kohdissa noudatetaan soveltuvin osin samoja vaatimuksia, jotka on asetettu uudelle eristykselle *InfraRYL osassa 3*

- eristysalustan puhtaudelle, karkeudelle ja enimmäiskosteudelle
- eristystyön aikaisille sääolosuhteille
- eristysten ja alustan väliselle tartuntalujuudelle
- sääsuojan käytölle (korjaussuunnitelman mukaan).

Laatumittauksissa noudatetaan ohjetta *Sillan vedeneristystyömaan laadunmittaus 2017*, jonka mukaan mitataan ja raportoidaan

- eristysalustan pinnan kosteuden vaihtelu pintakosteusmittarilla sekä pinnan karkeus ja eristysten tartuntavetolujuus
- eristysolosuhteet paikkaustyön aikana
- eristysalustan ja valmiin paikkauksen kelpoisuuskokeiden tulokset.

Mittautulosten raportoinnissa käytetään ohjeen *Sillan vedeneristystyömaan laadunmittaus 2017* liitteenä olevia kenttämittauslomakkeita.

Näytteenottoreikien paikkauskohdissa kohdan [4.3.4 Näytteenottoreikien paikkaaminen](#) mukaan ei tarvitse noudattaa edellä mainittuja eristysolosuhdevaatimuksia, vaan vaatimukset sovitaan tilaajan kanssa erikseen.

Paikkaustyön tekijällä tulee olla voimassa oleva VTT:n myöntämä siltojen ja muiden liikennöityjen alueiden vedeneristäjien henkilösertifikaatti.

Pintarakennetöiden työnjohton ja työntekijöiden tulee täyttää heille Liikenneviraston kirjeessä *Siltakansien vedeneristykset, henkilö- jatoimialapätevyysvaatimukset* asetetut vaatimukset, jotka on esitetty erikseen:

- pintarakennetöitä johtavalle henkilölle
- pääurakoitsijan työnjohtajalle, joka ohjaa ja valvoo tiivistys- ja eristystöitä
- eristysurakoitsijalle
- vedeneristystyöntekijöille.

4 Työvaihevaatimukset

4.1 Valmistelevat työt

Sillan vanha eristysrakenne selvitetään siltarekisterin tietojen perusteella tai arvioidaan sillan iän perusteella.

- 1970-luvulle asti käytettiin eristysenä bitumilla sidottuja jutekankaita.
- Vuosina 1967–85 käytettiin lasikangasbitumimattoja.
- Bitumimastiksia käytettiin vuoteen 1983 asti, minkä jälkeen tulivat käyttöön kumibitumimastiksit.
- Vuodesta 1985 alkaen käyttöön ovat tulleet kumibitumikermieristykset.
- Nestemäisenä levitettäviä eristyskiä on käytetty vuodesta 1979 lähtien.

Jutekangas- ja lasikangasbitumimattoeristysten suojakerros oli yleensä suojabetonia. Suojabetonia on käytetty jonkin verran myös kumibitumikermieristysten suojakerroksena kermien kuplimisen estämiseksi. Nykyisin eristyskerros tehdään *InfraRYL osan 3* ohjeiden mukaan. Päällyste paikataan yleensä kumibitumivaluasfaltilla tai asfalttibetonilla. Vedeneristysmateriaali ja eristyskerros kunto sekä vaurion syy on yleensä varmistettava avaamalla pintarakenteita.

Vedeneristyskerros paikkaus pelkästään vaurioituneista kohdista tulee kyseeseen, jos vauriokohdat ovat luotettavasti paikallistettavissa, paikattavat alueet ovat selkeästi rajattavissa ja niitä on vähäinen määrä.

Yksittäisten vauriokohtien paikkaamisella voidaan siirtää laajempaa pintarakenteiden uusimistyötä muutamalla vuodella tai poistaa esim. kuplimisen aiheuttamia epätasaisia kohtia, jotka vaarantavat liikenneturvallisuutta.

Laajat eristysvauriot tai paikallisten korjausten jälkeen uusiutuvat vuotovauriot ja mahdolliset lasikangasmatto- tai jutekangaseristykset joudutaan yleensä korjaamaan uusimalla siltakannen koko vedeneristys.

Siltakannen vedeneristysten uusimista kokonaan käsitellään eristystyyppikohtaisissa ohjeissa erikseen kermieristyksen (*SILKO 2.811 Vedeneristyksen uusiminen kermieristyksenä*), mastiksieristyksen (*SILKO 2.812 Vedeneristyksen uusiminen mastiksieristyksenä*) ja nestemäisenä levitettävän eristyksen (*SILKO 2.813 Vedeneristyksen uusiminen nestemäisenä levitettävänä eristyksenä*) osalta.

Työ- ja laatusuunnitelmat

Urakoitsija laatii ennen eristyksen paikkaustyön aloittamista työsuunnitelman ja laatusuunnitelman tai niiden yhdistelmän, joissa noudatetaan soveltuvin osin *InfraRYL osaa 3* ja ohjetta *SILKO 1.801 Vedeneristykset*.

Liikenteenohjaussuunnitelma

Paikkaustyön aikaisen liikenteen järjestelyjä varten laaditaan liikenteenohjaussuunnitelma Väyläviraston ohjeiden mukaan. Liikenteen järjestelyt toteutetaan *Liikenne tietyömaalla -ohjeiden* ([4 Sääsuoja ja liikennevalo-ohjaus siltatyömaalla](#)) mukaan kiinnittäen erityistä huomiota siltatöitä käsitteleviin kohtiin.

Suunnitelma esitetään tilaajalle ennen työn aloittamista.

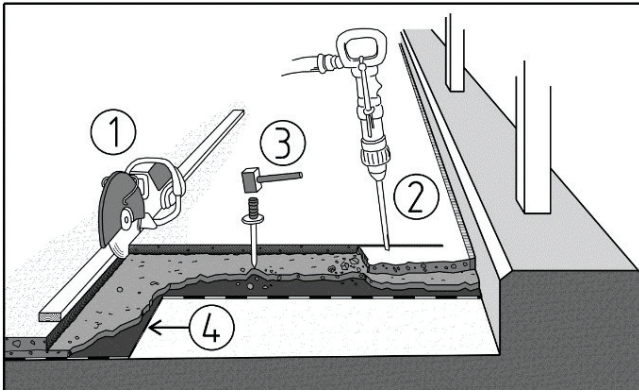
4.2 Rakenteiden purkaminen ja alustavat työt

Asfalttikerrokset ja mahdollisen suojakerroksen yläosa puretaan voimakkaalla jyrsimellä tai piikkaamalla, suojabetonin alaosa piikkaamalla ja vedeneristys konepetkeleellä.

Ennen purkutyötä tarkastetaan päällysteen ja suojabetonin paksuudet ottaen huomioon, että päällysteen yläpinnan muoto ja kaltevuudet voivat poiketa vedeneristyksen yläpinnan muodosta ja ennakkotiedoista.

Pintarakenteet puretaan paikkauskohdasta seuraavasti ([5 Pintakerrosten purkamisvaiheet](#)):

1. Paikattava kohta rajataan suoraviivaisesti timanttisahalla tai kulmahiomakoneella leikkaamalla. Leikattu ura ei saa ulottua eristyksen pintaan asti.
2. Asfaltti ja mahdollinen suojabetoni poistetaan rajatulta alueelta sen keskeltä kohti reunoja edeten maakiilavasarakalla tai talttavasarakalla leveällä taltalla varoen vaurioittamasta vedeneristystä ([6 Asfalttikerrosten poisto paikattavasta eristysvauriokohdasta](#)).
3. Sen jälkeen, kun pintarakennetta on poistettu edellä mainitulla tavalla noin 15 cm etäisyydelle leikatusta urasta, poistetaan pintarakenteen ylin osa uraan asti konepiikkauksella ja vedeneristyksen päällä oleva, noin 2 cm paksu alempi kerros piikataan käsin tai leveällä talttavasarakalla varoen vaurioittamasta vedeneristystä.
4. Eristykseen tehdään puskusauma noin 10–15 cm etäisyydelle poistetun päällysteen ja suojabetonin reunasta ja eristys poistetaan korjattavalta alueelta. Alustassa lujasti kiinni olevaa bitumia ei yleensä tarvitse poistaa.



Kuva 5. Pintakerrosten purkamisvaiheet



Kuva 6. Asfalttikerrosten poisto paikattavasta eristysvauriokohdasta

Jos eristys alla oleva betoni on vaurioitunut, piikataan kaikki rapautunut tai liian kloridipitoinen betoni pois ja kolot täytetään juotoslaastilla tai -massalla ([7 Epoksin ja hiekan seoksella paikattu betonikansi](#)). Juotosmassaa, kuten kuumuutta kestävän epoksin ja hiekan seosta, käytetään, jos eristystyöhön on päästävä nopeasti ja betonipinnan paikkaukset eivät ole laajoja tai jos alueelle on tehtävä epoksitiivistys. Betonin pinnasta hiotaan pois terävät nystyrät, ja muut eristysalustan korjaukset tehdään ohjeen *SILKO 2.240 Vedeneristysalustan kunnostus* mukaan.



Kuva 7. Epoksin ja hiekan seoksella paikattu betonikansi

Kuplineissa kohdissa ja muissa kohdissa, joissa epoksitiivistys todetaan vaurioituneeksi muusta syystä, epoksitiivistys korjataan *InfraRYL osan 3* kohdan 42310.3.1 mukaisesti. InfraRYL:stä poiketen epoksitiivistyksen vesitiivyyttä ei tarvitse mitata näissä kohdissa.

Tarvittaessa syöksytorvet ja tippuputket kunnostetaan siten, että ne toimivat suunnitellulla tavalla. Kuivatuslaitteet tehdään tarvittaessa ohjeiden *SILKO 2.632 Kannen tippu- ja hulevesiputkien teko ja korjaus* ja *SILKO 2.613 Kannen salaojien teko* mukaan.

Vanhojen vesivuotojen aiheuttamat kalkkivalumat on poistettava kannen alapinnasta ([1 Tartuntavetokokeen irtoamiskohdan liimausbitumissa runsaasti ilmakuplia alustan kosteuden vuoksi \(vas. eristysalusta, oik. kerminäyte\)](#))).

4.3 Vedeneristyksen paikkaaminen

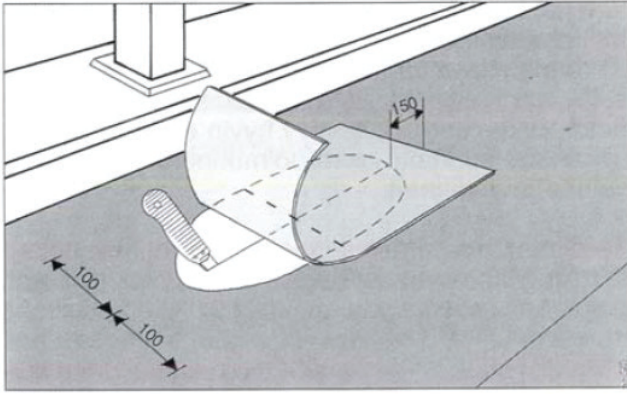
4.3.1 Kermieristyksen paikkaaminen

Kermieristysten paikkauksissa käytetään liimaamalla kiinnitettäviä kumibitumikermejä, jotka täyttävät Väyläviraston laatuvaatimukset.

Kermit liimataan alustaan ohjetta *SILKO 1.801 Vedeneristykset* noudattaen. Saumojen kiinnittymistä tehostetaan painamalla tai telalla rullaamalla.

Jos liimattuun tai kuumentamalla kiinnitettyyn kermiin tulee kupla ennen asfaltointia, menetellään seuraavasti ([8 Kermieristykseen syntyneen kuplan korjaaminen ennen asfaltointia](#)):

1. Kermin kupla halkaistaan ristiin terävällä mattoveitsellä.
2. Kermin alle kaadetaan ohut kerros kuumaa kumibitumia KB100 ja kermi painetaan kiinni eristysalustaan.
3. Viilletyn kohdan päälle liimataan kermipaikka kuumalla kumibitumilla.



Kuva 8. Kermieristykseen syntyneen kuplan korjaaminen ennen asfaltointia

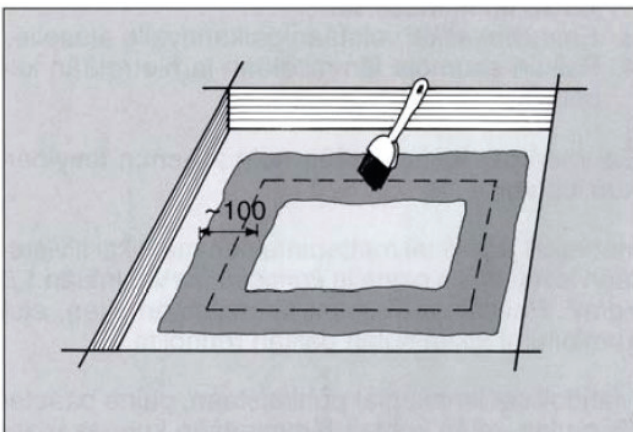
Kermien kohdistuksessa eristyskerrokseen syntynyt poimu korjataan samalla tavalla kuin kermiin ennen asfaltointia syntynyt kupla.

Asfaltoinnin jälkeen kuplineesta kohdasta puretaan vaurioituneet pintarakenteet kohdan [4.2 Rakenteiden purkaminen ja alustavat työt](#) mukaan. Vedeneristys paikataan kermieristysrakenteella, jonka aluskermi on alustaan kauttaaltaan liimattu kermi. Tilaaajan kanssa erikseen sovittaessa voidaan aluskerminä käyttää pisteliimattua paineentasauskermiä.

Jos paineentasauskermiä käytetään lähelle reunapalkkia ulottuvan eristysvaurion paikkaamiseen, asennetaan reunapalkin viereen ensimmäinen kermikaista kauttaaltaan alustaan liimattuna tavallisena aluskerminä ja vasta sitä seuraavat paineentasauskermeinä.

Jos paikkauksessa käytetään paineentasauskermiä, paikkauksen kohdalle porataan siltakannen läpi ulottuva paineentasausreikä ottaen huomioon *InfraRYL osan 3* kohdassa 42310.3.2.3 annetut ohjeet.

Uuden ja vanhan kermieristuksen saumakohta tiivistetään levittämällä kerros kumibitumia KB100 vähintään 10 cm leveydeltä sauman päälle ([9 Uuden ja vanhan vedeneristuksen sauman tiivistys paikkauskohdassa](#)).



Kuva 9. Uuden ja vanhan vedeneristuksen sauman tiivistys paikkauskohdassa

4.3.2 Nestemäisenä levitettävän eristyksen paikkaaminen

Nestemäisenä levitettävät eristysmateriaalit ovat kaksikomponenttisia massoja (esim. polyuretaaneja tai metakrylaatteja). Väyläviraston kohteissa niiden on täytettävä *Siltojen vedeneristysten SILKO-tuotevaatimukset* (Väyläviraston ohje).

Materiaalin käsittelyssä on kiinnitettävä erityistä huomiota työsuojelua, työskentelyoloja ja materiaalin sekoitusta koskeviin vaatimuksiin ([10 Nestemäisenä levitettävän eristyksen ruiskutuksen kiertoilmatoiminen hengitys- ja silmäsuojain](#)).



Kuva 10. Nestemäisenä levitettävän eristyksen ruiskutuksen kiertoilmatoiminen hengitys- ja silmäsuojain

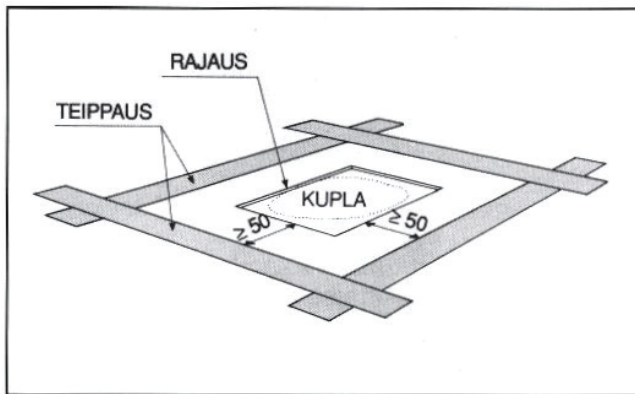
Eristysalustan tulee täyttää *InfraRYL osan 3* taulukon 42310:T1 mukaiset kosteusvaatimukset.

Paikkaus tehdään seuraavasti:

1. Tippuputket suljetaan eristystyön ajaksi tiiviillä tulpilla.
2. Eristettävät pinnat käsitellään tuotteen valmistajan tuotekohtaisen asennusohjeen mukaisella tartunta- tai tiivistysaineella.
3. Eristettävät pinnat korjataan isoissa vauriokohdissa ruiskuttamalla ja pienissä vauriokohdissa telaamalla tai sivelemällä tuotteen valmistajan tuotekohtaisen asennusohjeen mukaisella tavalla ([11 Nestemäisenä levitetyssä eristyksessä olevan kuplan tai pienen reiän paikkaaminen](#)).

Levityspaksuuden tulee olla keskimäärin vähintään 2,5 mm ja joka kohdassa vähintään 2,0 mm.

Erityistä huomiota kiinnitetään siihen, että vesi ei pääse paikkauksen reunasta eristyksen alle. Pienissäkin paikkauskohdissa paikattavan alueen reunat rajataan suoraviivaisesti esim. mattoveitsellä leikkaamalla ja paikan limitysalueen reuna rajataan suoraviivaisesti esim. teipillä ([11 Nestemäisenä levitetyssä eristyksessä olevan kuplan tai pienen reiän paikkaaminen](#)).



Kuva 11. Nestemäisenä levitetyssä eristyksessä olevan kuplan tai pienen reiän paikkaaminen

Nestemäisenä levitettävällä eristyksellä käsitellyt näkyviin jäävät pinnat (ylösnostot) suojataan eristyskannen kanssa yhteensopivalla suojamaalilla, ellei eristysmateriaali ole UV-säteilyn kestävä.

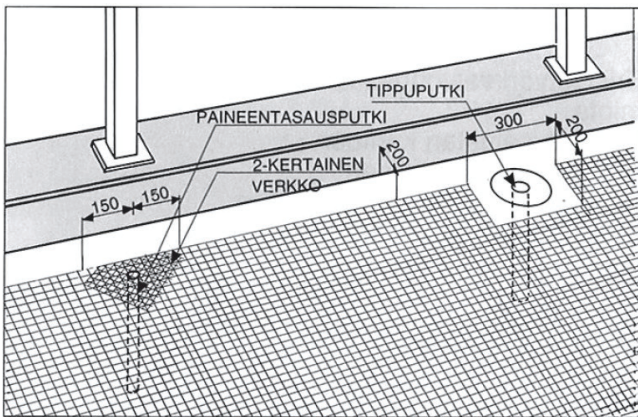
4.3.3 Mastiksieristyspaikkaaminen

Tippuputket suljetaan eristystyön ajaksi esim. puutapeilla tukkeutumisen estämiseksi.

Mastiksieristysvauriot korjataan kumibitumimastiksilla seuraavasti:

1. Paikattavan alueen reunat sahataan timanttiterällä suoraviivaisesti kuivasahauksena kansilaattaan asti ja mastiksi irrotetaan rajatulta alueelta esim. varovasti piikkaamalla.
2. Paikattavan kohdan reunat lämmitetään siten, että mastiksin sideaine alkaa sulaa paikkauskohdan reunoilla.
3. Puhtaalle ja kuivalle eristysalustalle levitetään ohjeen *SILKO 1.801 Vedeneristykset* ohjeita noudattaen paineentasausverkko ([12 Paineentasausverkon asennus sillan reunassa](#)) ja kumibitumimastiksieristys. Paikkausmassan liitos vanhaan mastiksiin tehdään yleensä limittämällä. Jos limityssaumaa ei pystytä tekemään, voidaan liitos tehdä puskuksaamalla.
4. Levitetyn mastiksieristyspaikkauksen liitossauman kohtia tiivistetään lämmittämällä nestekaasuliekillä ja tarvittaessa lisäämällä kumibitumia KB 100 vähintään 10 cm leveydeltä sauman päälle.

Hyvin tehdyn mastiksieristyspinnan pinta on levityksen jälkeen kiiltävä. Harvaksi jäänyt tai mattasävyinen mastiksieristyspaikkauksen pinta tiivistetään levittämällä pinnalle kumibitumia.

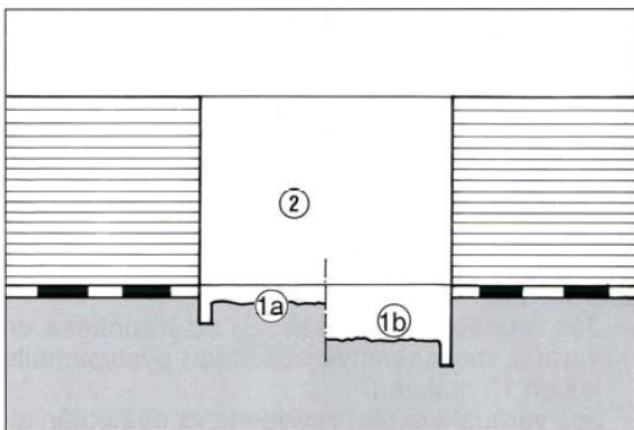


Kuva 12. Paineentasausverkon asennus sillan reunassa

4.3.4 Näytteenottoreikien paikkaaminen

Vedeneristykseen tehdään reikiä, jos sillan kannesta otetaan betoninäytteitä esim.

kloridipitoisuusmäärityksiä ja eristykseen kunnon selvitystä varten (kuva [13 Pintarakenteen läpi porattu näyttereikä](#)).



Kuva 13. Pintarakenteen läpi porattu näyttereikä

Pintarakenteiden läpi porattu näyttereikä paikataan jollain seuraavista vaihtoehtoisista tavoista (kuva [13 Pintarakenteen läpi porattu näyttereikä](#)):

1a

Jos näyttereikä ulottuu korkeintaan 2 cm:n syvyydelle kansilaatan betoniin, täytetään reikä vedeneristykseen yläpintaan asti kumibitumilla KB100. Kumibitumi kuumennetaan paikkaustöihin soveltuvassa bituminsulatuspadassa. Kumibitumin lämpötila ei saa ylittää 210 °C. Vanhan eristykseen reuna kuumennetaan ennen kuin reikään kaadetaan bitumia.

Huomaa: Nestemäisenä levitettävää eristystä ei saa kuumentaa liekillä, koska sen palokaasut ovat myrkyllisiä.

- 1b** Syvemmät kolot paikataan kuumuutta kestävästä tiivistysepoksista ja kuivatun hiekan seoksella vedeneristyksen pintaan asti.
- 2** Eristyksen suojakerroksen ja päällystekerrosten osuus paikataan kaatamalla näytteriän alaosaan kuumaa kumibitumia, johon sirotellaan kuivattuja kiviainesrakeita (esim. katkaistu murskelajite 4/8 mm). Kivirakeiden tulee upota kokonaan kumibitumiin, jotta niiden väliin ei jää ilmarakoja.

Näytteriän yläosa voidaan paikata kaatamalla reikään ensin kumibitumia ja painamalla siihen asfalttiporanäyte siten, että kuuma kumibitumi pursuu päällysteen yläpintaan poranäytteen ja vanhan päällysteen väliin jäävästä saumasta.

Jos pintarakenteita avataan laajemmalla alueella, vedeneristys paikataan paikattavan materiaalin mukaan edellä kohdassa [4.3 Vedeneristyksen paikkaaminen](#) selostetulla tavalla.

5 Laadunvarmistus

Vedeneristyksen paikkaustyön laadunvarmistuksessa noudatetaan soveltuvin osin *InfraRYL osan 3* vedeneristysten vaatimuksia ja ohjeita. Laadunvarmistustoimet siltapaikalla ovat:

- pintarakenteiden purku eristyksen vauriokohdasta siten, että eristyksen paikkaus voidaan liittää vesitiiviisti vanhaan eristykseen
- eristysalustan puhdistaminen ja kosteusmittaus (tarvittaessa myös tasaisuus- ja karheusmittaus)
- voimassa olevien SILKO-tuotteiden luetteloon merkittyjen paikkausmateriaalien käyttö
- tuotekohtaisten asennusohjeiden noudattaminen
- paikkausmateriaalien oikean asennuslämpötilan varmistaminen
- eristysolosuhdemittaukset paikkaustyön aikana (*Sillan vedeneristystyömaan laadunmittaus 2017*)
- erityisesti tulee varmistaa, että vanhan eristyksen ja siihen liittyvän paikkauksen rajakohdasta tulee vesitiivis
- vedeneristyksen tartuntavetokokeet tarvittaessa
- epoksitiivistyksen vesitiiviys- ja tartuntavetokokeet tarvittaessa
- laadunvarmistusmittauksissa käytetään ohjeen *Sillan vedeneristystyömaan laadunmittaus 2017* menetelmäkuvauksia ja kenttämittauslomakkeita.

Jos liikenneturvallisuussyistä joudutaan tekemään eristyksen tilapäisiä paikkauksia huonoissa olosuhteissa, tulee tilapäisesti paikatut kohdat avata ja paikata myöhemmin uudelleen, kun sääolosuhteet täyttävät eristysolosuhdevaatimukset.

Jotta tilapäisten paikkausten sijaintikohdat ovat tiedossa myöhemminkin, merkitään niiden sijainti ohjeen *Sillanvedeneristystyömaan laadunmittaus 2017* lomakkeelle 2.1, joka toimitetaan laaturaportin mukana tilaajalle.

Työn valmistuttua kerätään laaturaportiksi:

- mahdollisen sillan korjaussuunnitelman vedeneristysosa sekä yhdistetty työ- ja laatusuunnitelma
- työmaapäiväkirjat
- ainestodistukset
- mahdolliset poikkeamaraportit
- kelpoisuuden yhteenvetoraportti.

Laaturaportti luovutetaan tilaajalle viimeistään vastaanottokokouksessa.

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
- Siltojen vedeneristysten SILKO-tuotevaatimukset
- Sillan vedeneristystyömaan laadunmittaus 2017
- Liikenne tietyömaalla – Yleiset käytännöt ja turvallisuusvaatimukset
- Liikenne tietyömailla – Tienpitoajoneuvot
- Liikenne tietyömaalla – Kunnossapitotyöt
- Liikenne tietyömaalla – Tienrakennustyömaat
- Liikenne tietyömaalla – Pätevyysvaatimukset ja työturvallisuuden perusteet
- Siltojen sääsuojat
- Siltakansien vedeneristykset, henkilö- ja toimialapätevyysvaatimukset. Liikenneviraston tiedote. LIVI/1747/06.04.00/2017.
- SILKO 1.801 Vedeneristykset
- SILKO 1.802 Päällysteet – Yleiset laatuvaatimukset
- SILKO 2.240 Vedeneristyksen alustan kunnostus
- SILKO 2.613 Kannen salaojien teko

- SILKO 2.632 Kannen tippu- ja hulevesiputkien teko ja korjaus
- SILKO 2.811 Vedeneristyksen uusiminen kermieristyksenä
- SILKO 2.812 Vedeneristyksen uusiminen mastiksieristyksenä
- SILKO 2.813 Vedeneristyksen uusiminen nestemäisenä levitettävänä eristyksenä
- SILKO 2.814 Asfalttipäällysteen uusiminen
- SILKO 2.833 Asfalttipäällysteen paikkaaminen
- SILKO 3.811 Kermieristysrakenteet
- SILKO 3.814 Mastiksieristysrakenteet
- SILKO 3.815 Nestemäisenä levitettävät eristykset

Muut ohjeet

- InfraRYL 2006 Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Osa 3 Sillat ja rakennustekniset osat. RT 14-10920. Rakennustieto Oy, Helsinki 2008.



Väylävirasto
Trafikledsverket

