



# **Vedeneristyksen uusinta ja alustan kunnostus 2026**

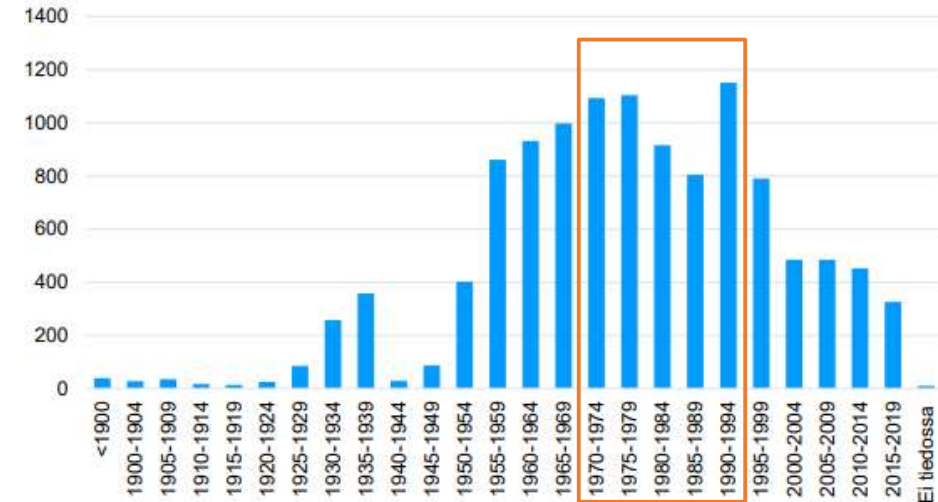
Matti Airaksinen, Ramboll Finland Oy  
Janne Iho, Concari Oy

26/3/2026

# Alkusanat

- Suomen yleisillä teillä ja rautatieverkolla on noin 17500 siltaa.
  - Betonisia kansineliöitä on noin 4 400 000 m<sup>2</sup>.
  - 2020-luvulla pitäisi uusia tai korjata noin 4 000 kpl.
- ➔ Tämä vastaa noin 1 000 000 neliometriä siltakantta.

Varsinaisten siltojen ikäjakauma (kpl)



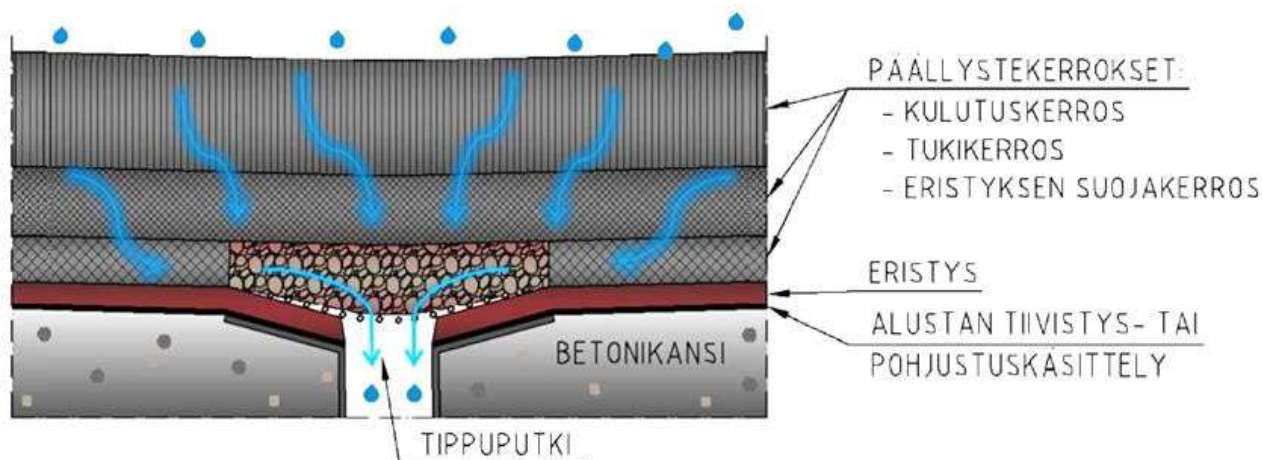
Orijärvenpuron silta,  
kannen pinta-ala 19 m<sup>2</sup>.



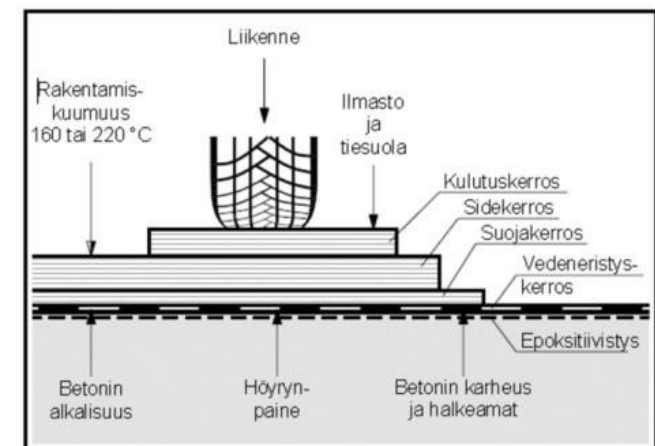
Raippaluodon silta,  
kannen pinta-ala 13 216 m<sup>2</sup>.

# Sillan pintarakenne

- Päällystekerrokset suojaavat eristettä ja kantta mekaaniselta kulutukselta.
- Päällysteen ylin kulutuskerros ohjaa huleveden hulevesiputkeen (syöksytorviin).
- Päällystekerrosten läpi suotautunut vesi ohjataan hallitusti vedeneristyksen päältä tippuputkiin.
- Betonikannen vedeneristys suojaa kansilaattaa rapautumiselta (pakkanen, suolat) ja pidentää betonirakenteen käyttöikä.
- Eristysalustan tiivistyskäsittely
  - estää vesihöyryn purkautumisen vedeneristeeseen
  - parantaa vedeneristeen tartuntaa
  - suojaa kansilaattaa.



Sillan kannen pintarakenteisiin kohdistuvia kuormia.



# Pintarakennetöiden haasteet

Tyypillisimmät pintarakenteiden vauriot johtuvat työvirheistä.

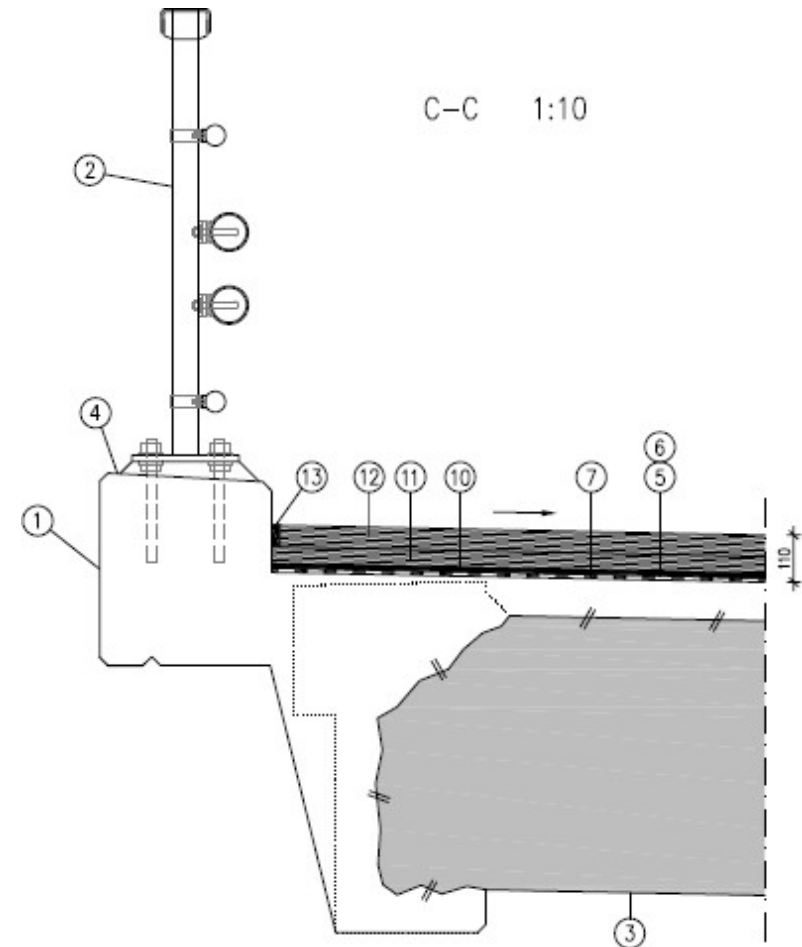
Tästä syystä pintarakennetöihin liittyy hyvin paljon laadundokumentointia.



# Pintarakenteiden uusiminen

Sillan pintarakenteen uusiminen sisältää seuraavat työvaiheet:

- Vanhat pintarakenteet puretaan pois.
- Kansilaatan yläpinnan rapautunut betoni poistetaan.
- Kansilaatalle tehdään muotoiluvalu.
- Eristysalusta suihkupuhdistetaan.
- Kansilaatan halkeamat imeytetään umpeen.
- Eristysalusta tiivistetään.
- Vedeneristys uusitaan.
- Vedeneristys suojataan.



# Vanhan pintarakenteen purkaminen

## Päällysteen ja vedeneriste purkaminen

- Purettava päällyste rajataan asfalttisahalla.
  - o Rajaus tehdään pitkittäin liikennöitävän ajoradan ja purettavan kaistan välille sekä poikittain sillan päihin.
- Vanha päällyste puretaan tasareunaisella kaivinkoneen kauhalla kansilaatan vaurioitumisen välttämiseksi.
  - o Kaivinkoneella purettu asfalttilohkareet sisältävät suojabetonin ja vedeneristeiden paloja, minkä vuoksi purkujätettä ei voida kierrättää.
- Asfalttijyrsimellä purettu päällysteet voidaan kierrättää.
- 70–80 -luvulla rakennetuissa silloissa on usein käytetty päällysteen ja eristeiden välissä n. 50 mm paksua raudoitettu suojabetonilaattaa. Betonilaatta puretaan omana kerroksenaan kaivinkoneen ja asfalttisahan avulla.
- Vedeneriste kaavitaan kaivinkoneen avulla päällisin puolin.

VIITE: SILKO 2.814



## Rapautuneen betonin poistaminen

Mikäli kansilaatan yläpinta on rapautunut vedeneristeen alla, on rapautunut betoni poistettava.

- Kansilaatan piikkausraja määritetään kloridipitoisuus- ja vetolujuusmittausten perusteella
- Mikäli rapauma ulottuu kansilaatan raudoitukseen asti tai sen alle, on purkutyön laajuutta rajoitettava Betonisiltojen korjaussuunnitteluohjeen mukaisesti.

Mahdollisia purkumenetelmiä ovat

- Vesipiikkaus
  - Poistaa tehokkaasti huonon betonin ja säästää hyväkuntoisen.
  - Ei pölyä.
  - Kastelee kannen.
  - Soveltuu laajoihin purkutöihin.
- Tasojiyrsintä
  - Poistaa sekä hyvän, että huonon betonin
  - Pölyävä työvaihe.
  - Poistaa vain ohuen kerroksen kannen pinnasta.
  - Säröttää kantta.

VIITE: Betonisiltojen korjaussuunnitteluohje

VIITE: SILKO 2.240





Rapautuneen betonin piikkaukseen  
käytettävä robotti.  
Vedenkulutus 10–12 m<sup>3</sup> tunnissa.



Koepiikkaus, tummat alueet ovat  
vanhaa vedeneristystä.



Kevyt korkeapaineella toimiva tasopesuri soveltuu vanhojen vedeneristejäämien poistamiseen, mutta kastelee samalla eristysalustan.

Tasopesussa irronnut betoniliete loppupestään kevyellä painepesurilla. Kuivuessaan liete kovettuu ja irtoaa vain uudella korkeapainepesulla.  
Huom! Väärä suojarustus

# Eristysalustan kunnostus

## Sääsuojauksen asentaminen

- Eristystyöt ja eristysalustan tiivistys- ja pohjustustyöt on tehtävä sääsuojassa.
- Sääsuoja varustetaan usein lämpöyksiköllä, joka puhaltaa suojan sisään kuivaa ja lämmintä ilmaa.
- Sääsuojan pystytetään mahdollisimman varhaisessa vaiheessa ja sen käytöllä
  - nopeutetaan eristysalustan kuivumista
  - varmistetaan eristystyön kannalta optimaaliset työolosuhteet.
  - suojataan työalue ulkopuoliselta liialta ja kosteudelta.



VIITE: Siltojen sääsuojat 2/2023

VIITE: InfraRYL 42310

## Muotoiluvalu

- Kansilaatan yläpinta korjataan tarpeen mukaan betonisella muotoiluvalulla.
- Muotoiluvalua käytetään, kun
  - o kansilaatta on voimakkaasti rapautunut ja huonokuntoinen betoni on piikattu pois
  - o halutaan korjata kannen kallistuksia ja suurialaisia epätasaisuuksia.
- Muotoiluvalulaatan paksuus on tyypillisesti 30...60 mm.
- Laatta valetaan mattakostealle pinnalle. Laatta ei tartu liian märkään tai kuivaan pintaan.
- Betonimassalle on tyypillistä matala vesisementtisuhte ja kuivumiskutistumista vähentävien muovikuitujen käyttö.
- Erikoismassoilla voidaan nopeuttaa eristysalustan kuivumista sementin hydrataation avulla.



VIITE: SILKO 2.240

## Eristysalustan suihkupuhdistus

- Eristysalusta on aina puhdistettava ennen varsinaisia pintarakennetöitä. Alustasta poistetaan vanhat vedeneristeet tai betonin jälkihoitoaineet esimerkiksi
  - Korkeapainevesipesulla
  - Sinkopuhaltamalla
  - Hiekkapuhaltamalla

### **Sinkopuhallus, työsaavutus $25-75 \text{ m}^2/\text{h}$**

- Sinkovaunussa oleva mylly iskee suurella nopeudella teräshauleja vasten betonikantta. Laite imee haulit ja betonipölyn kannelta ja palauttaa haulit kiertoon. Menetelmä on erittäin siisti, mutta sillä ei pysty puhdistamaan reunapalkin vierustoja eikä rakenteiden pystypintoja.

### **Hiekkapuhallus, työsaavutus $40-90 \text{ m}^2/\text{h}$**

- Kuorma-autoon asennettu kompressori paineistaa ilmaa ja hiekkaa puhallussuuttimeen. Suihku voidaan ohjata erittäin tarkasti vaaka- ja pystypinnoille. Menetelmä on erittäin meluisa ja levittää paljon hiekkaa ja pölyä ympäristöön.



VIITE: SILKO 2.240

## Eristysalustan kuivatus

- Korjattavaa eristysalustaa kuivatetaan yleensä vähintään 2...4 viikkoa.
- Eristysalustan kuivumista voidaan nopeuttaa
  - o sääsuojan oikealla kuivattamisella ja lämmityksellä
  - o nopeasti kuivuvalla muotoiluvalulla ja oikealla jälkihoidolla
  - o mahdollisimman varhaisella suihkupuhdistuksella.
- Eristysalustan kuivumista seurataan pintakosteusmittarin avulla.
- Eristysalusta on riittävän kuiva, kun näytepaloista mitattu absoluuttinen kosteus täyttää InfraRYL:ssä esitetyt vaatimukset.
- Toisaalta on myös kohteita, joita ei saada koskaan kuivaksi urakka-ajan puitteissa.

VIITE: SILKO 2.240

VIITE: InfraRYL 42310



## Kansilaatan paikkaus, tasoitus ja halkeamien imeytys

- Vesi ei saa lätköityä eristysalustalle. Kannen kallistusten on oltava kunnossa.
- Eristysalustan painanteet, nystermit, portaat sekä muut terävät särmät on tasattava.
- Eristysalustan silmin havaittavat halkeamat on imeytettävä umpeen.
- Painanteet täytetään epoksi-hiekkamassalla.
- Portaat ja terävät särmät hiotaan timanttilaikalla.
- Halkeamat voidaan imeyttää esimerkiksi tiivistysepoksilla.



Tippuputkilijojen kallistukset korjattu.

VIITE: SILKO 2.239



Alustan rosojen mikromanagerointia.

VIITE: SILKO 2.240

VIITE: InfraRYL 42310



*Kuva 4. Imeytysaine on kaadettu halkeaman päälle (vaihe 1).*



*Kuva 7. Imeytys kaukalon avulla.*



*Kuva 5. Imeytysaine pidetään liikkeessä siveltimellä (vaihe 2).*



*Kuva 8. Imeytys suuttimen avulla.*

## Eristysalustan vastaanotto ja luovutus seuraavalle työvaiheelle

- **Vastaanottotarkastuksessa pääurakoitsija vakuuttaa vedeneristysalustan täyttävän sille asetetut vaatimukset ennen varsinaisten vedeneristyskerrosten rakentamista.**
- **Vedeneristäjä vakuuttaa tiedostavansa eristystyötä koskevat vaatimukset.**
- Tarkastuksesta laaditaan kirjallinen raportti, joka talletetaan sillan laatuaineistoon.

Vastaanottotarkastuksessa käydään läpi ainakin

- Eristystyön laatusuunnitelma
- Muotoiluvalun valupäivämäärä ja betonin suhteitustiedot
- Eristysalustan laadunmittaustulokset (kosteuspitoisuus, tasaisuus, jne.)
- Eristystyön olosuhdevaatimukset ja näiden täyttyminen
- Tiivistysaineen asennusohjeet mukaan lukien epoksin lujittumisnopeus eri lämpötiloissa
- Tiivistysaineen vähimmäis- ja enimmäislevityslämpötila
- Tiivistys- ja eristystyöntekijöiden henkilösertifikaatit.



VIITE: InfraRYL 42310

# Vedeneristystyö

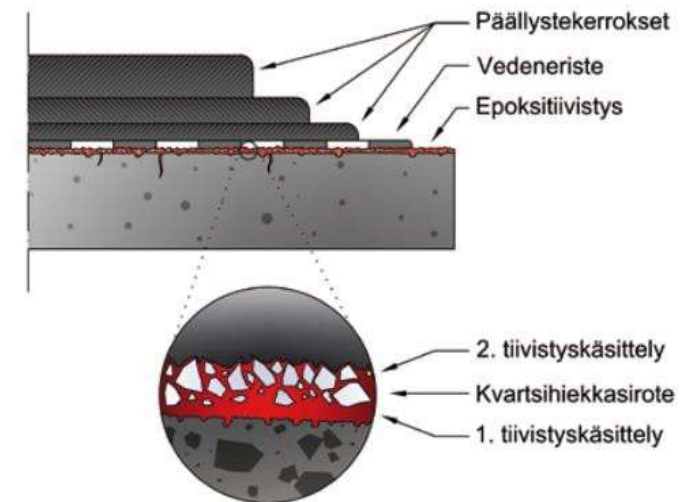
## Eristysalustan tiivistyskäsittely

- Eristysalustan tiivistyskäsittelyn tarkoitus on
  - estää vesihöyryn purkautuminen (kermi)eristeen alle
  - parantaa eristeen tartuntaa alustaansa
  - sulkea eristysalustan halkeamat
  
- Tiivistys tehdään kahdessa kerroksessa Väyläviraston vaatimukset täyttävällä tiivistysaineella.
  
- Työnaikaisien olosuhteiden tulee täyttää InfraRYL:ssä esitetyt vaatimukset.
  - Ilman kosteus
  - Alustan lämpötila
  - Levitys aina laskevan lämpötilan aikaan

VIITE: SILKO 2.811

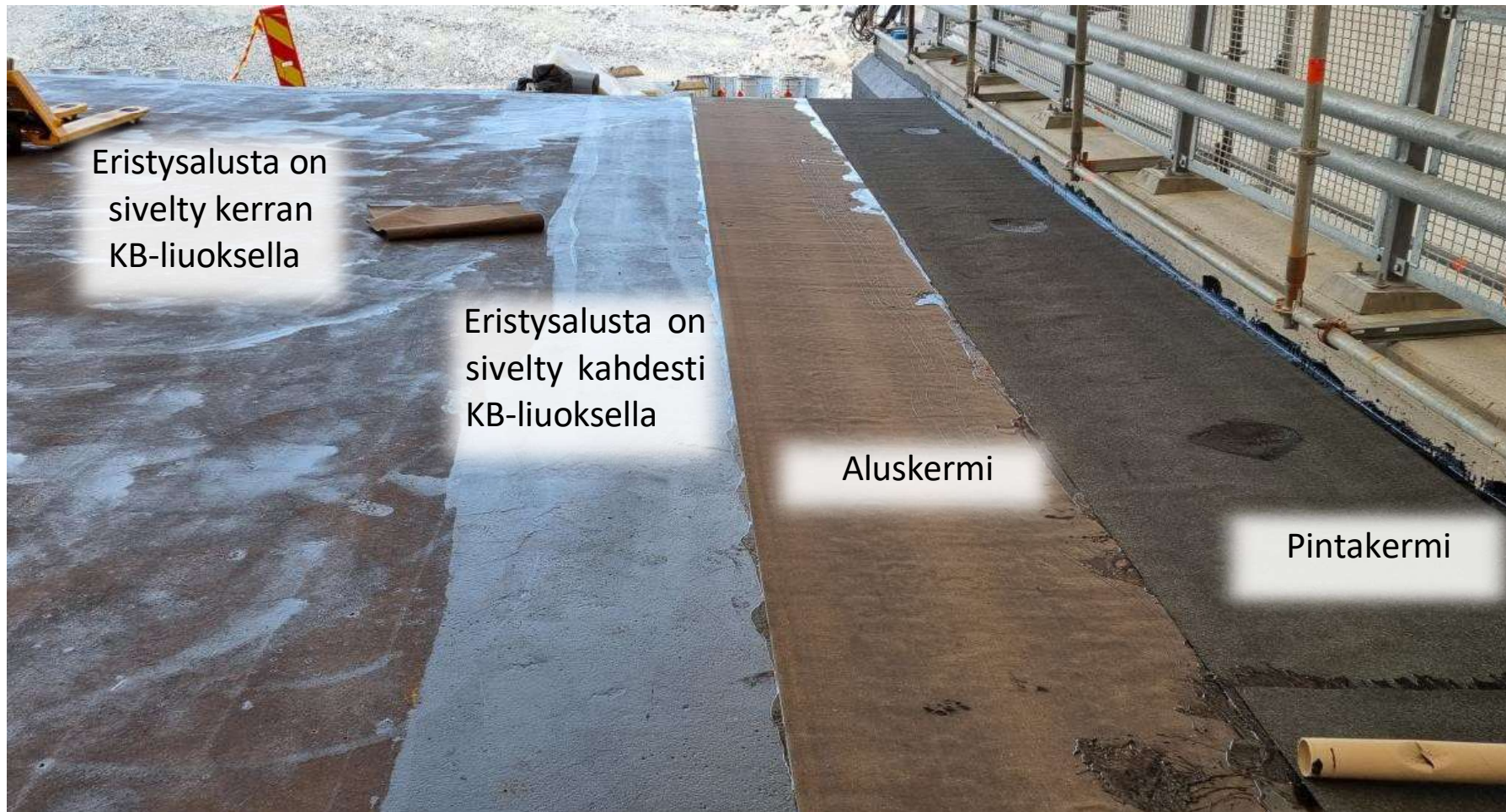
VIITE: InfraRYL 42310

VIITE: Täydentäviä ohjeita siltojen suunnitteluun 2019



## Eristysalustan kumibitumiliuossively

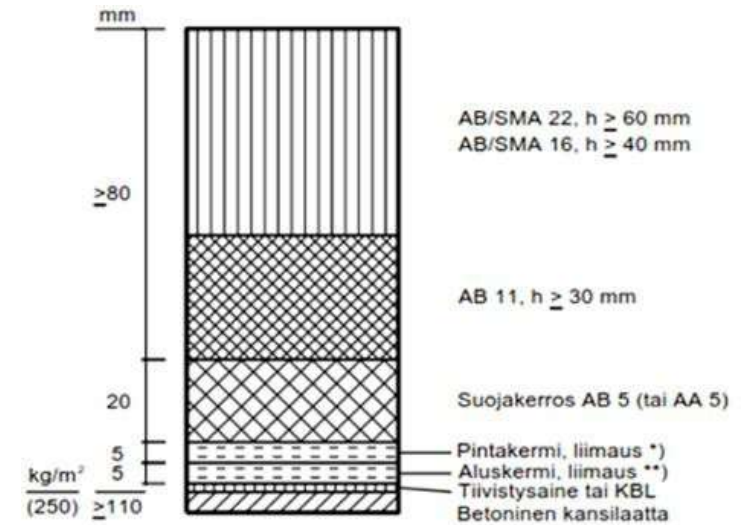
- Eristysalustan tiivistyskäsittely voidaan korvata kevyemmällä kumibitumiliuossivelyllä, kun
  - kermieristys suojataan suojabetonilaatalla (kupliminen estetty eri menetelmällä)
  - väylä sijaitsee vähäliikenteisellä tiellä ja kbl-liuoksen käytöstä on erikseen sovittu tilaajan kanssa. Tämä on tyypillistä erityisesti mastiksieristettä käytettäessä.



VIITE: SILKO 2.811    VIITE: InfraRYL 42310    VIITE: Täydentäviä ohjeita siltojen suunnitteluun 2019

## Kermieristys

- Kumibituminen kermieriste on yleisin betonikantisten siltojen eristysmateriaali. Sen toiminta perustuu lujaan tartuntaan eristeen ja alustan välillä.
- Eristys asennetaan kahdessa kerroksessa
  - Aluskermi liimataan sulalla kumibitumilla (180...210 C°) kauttaaltaan alustaan
  - Pintakermi liimataan tai hitsataan alustaan.
- Tavoitekäyttöikä 40 vuotta.



A) Asfalttibetonipäällyste



Kuva 1. Kermieristysten tekoa liimaamalla.



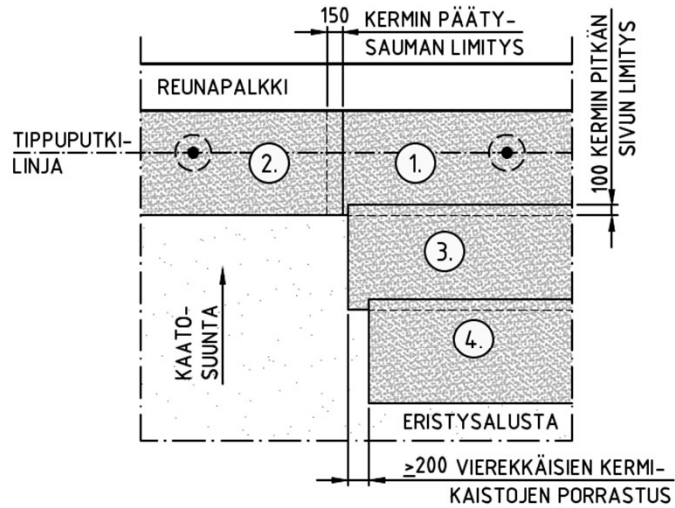
Kuva 1. Kermieristysten tekoa liimaamalla.

VIITE: SILKO 2.811

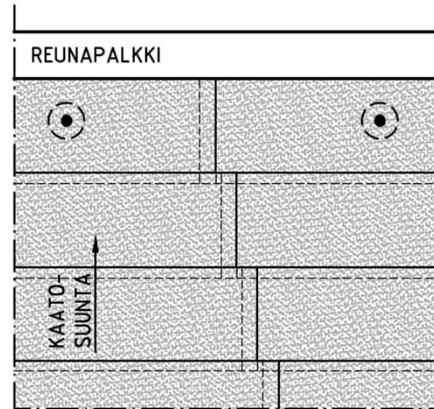
VIITE: InfraRYL 42310

- Kermien limitys on esitetty InfraRYL:ssä

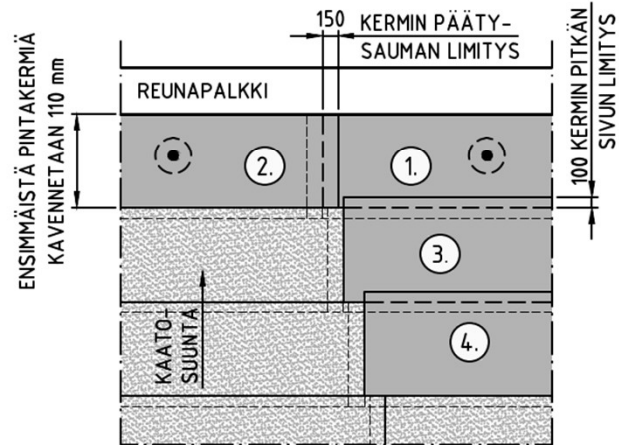
ALUSKERMEN LIMITYS JA PORRASTUS



VALMIS ALUSKERMIKERROS

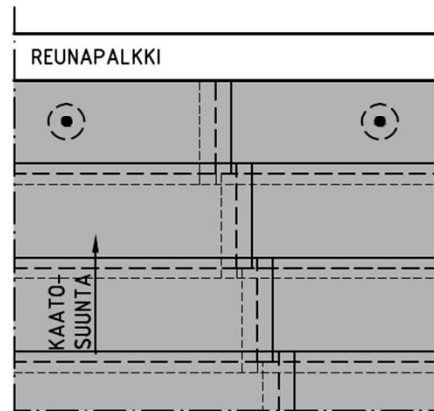


PINTAKERMEN LIMITYS JA PORRASTUS

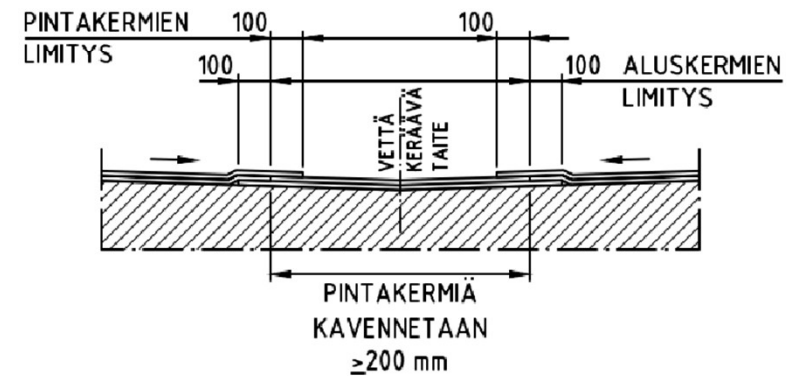
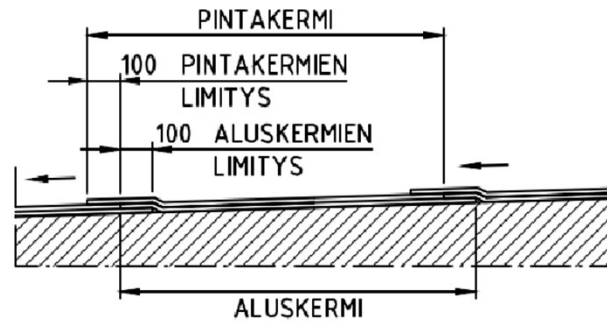
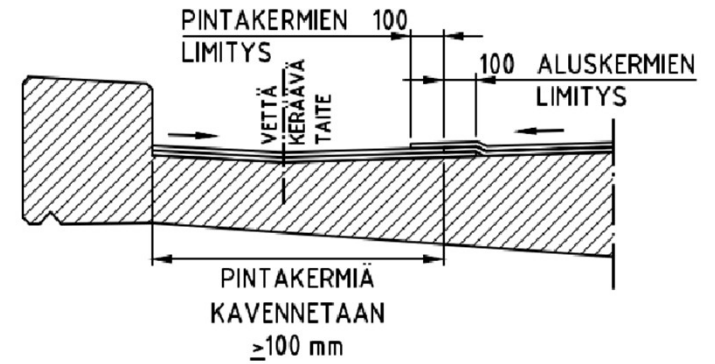


PINTAKERMIT ASENNETAAN PUSKULLE ALUSKERMIN PITKITTÄISIÄ JA POIKITTÄISIÄ SAUMOJA VASTEN.

VALMIS PINTAKERMIKERROS



KAIKKI PIIRUSTUKSEN MITAT ON ESITETTY MILLIMETREINÄ [mm].



KAIKKI PIIRUSTUKSEN MITAT ON ESITETTY MILLIMETREINÄ [mm].

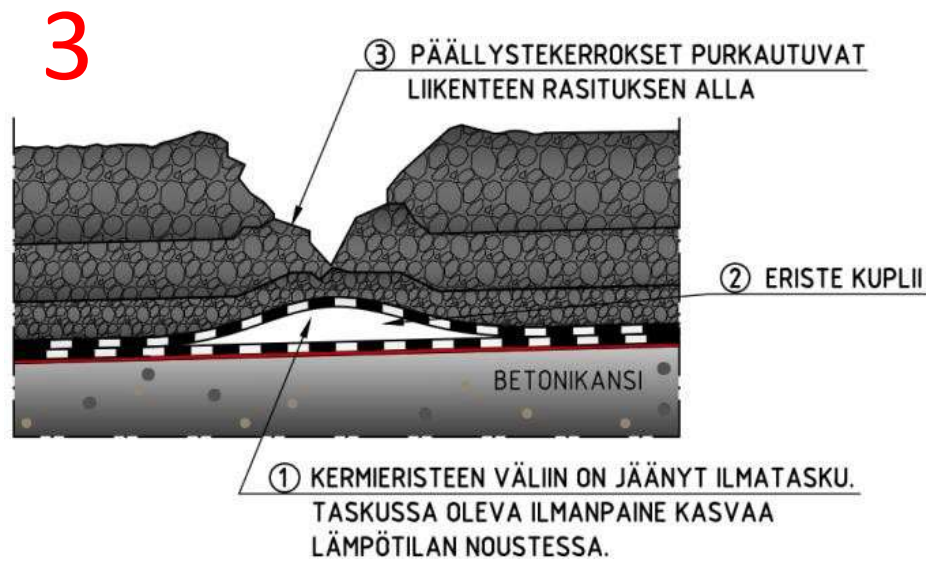
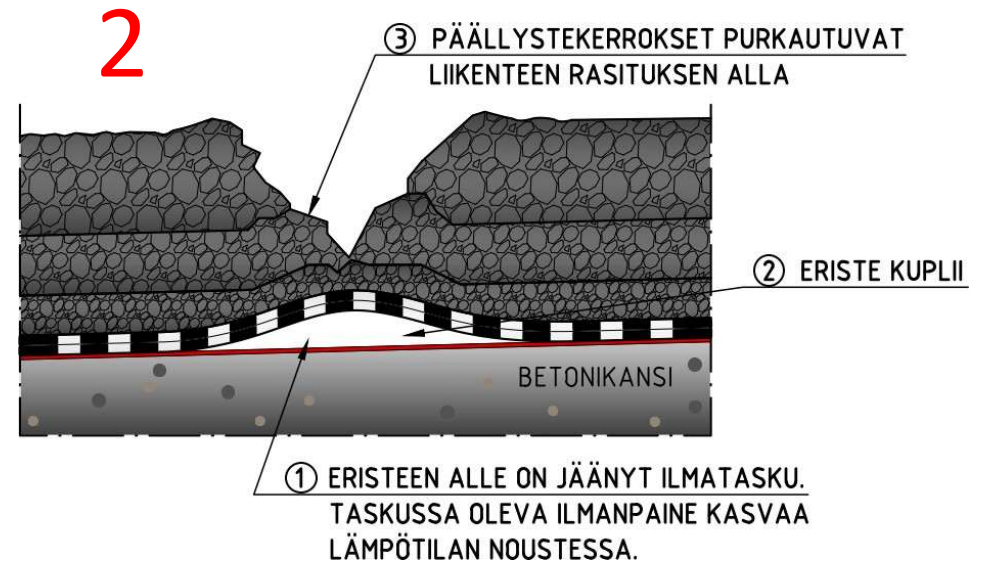
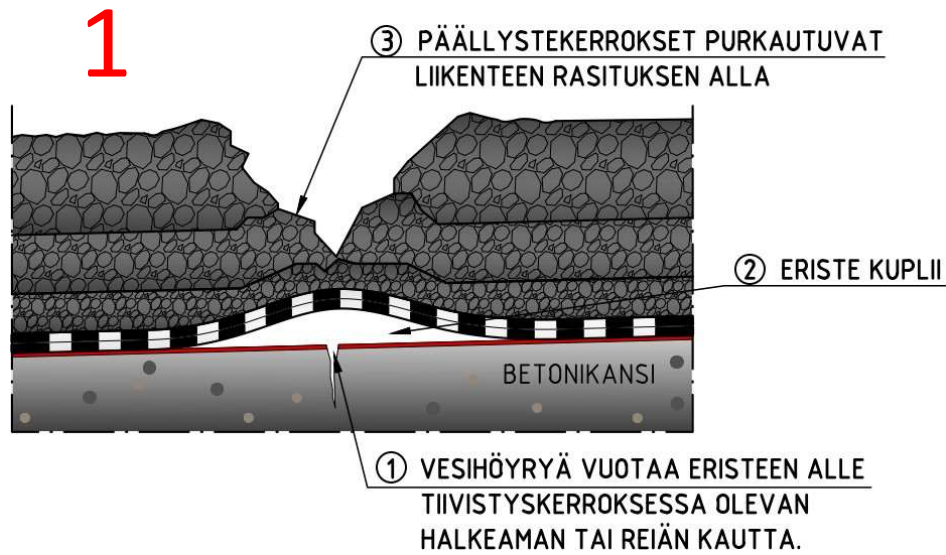


Hyvin asennetut ja limitetyt kermit.



Bitumipata voi olla sääsuojan sisällä mutta tuuletus on varmistettava.

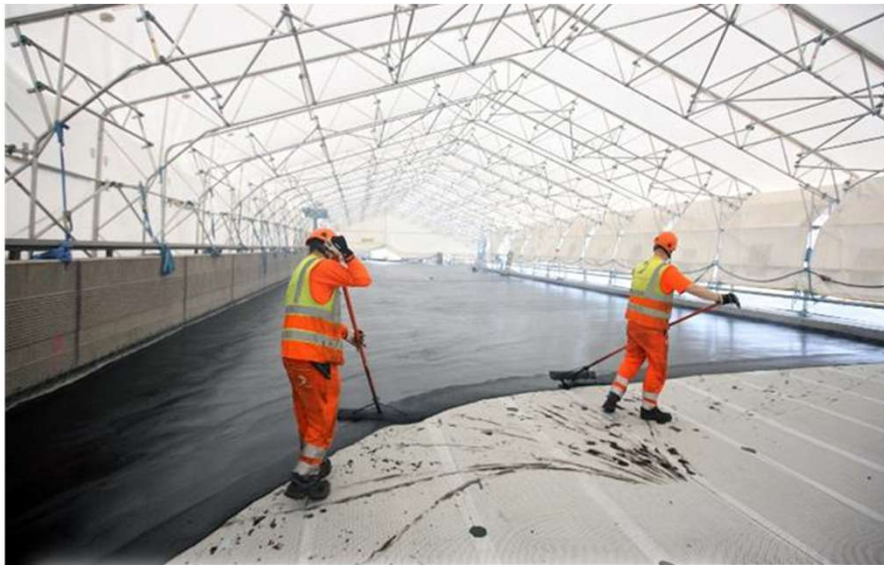
- Kermieristeiden tyyppiongelmaksi on eristeen vesihöyryn aiheuttama ”kupliminen”



Kupla on syntynyt kermieristeeseen pian asennustyön jälkeen.

## Mastiksieristys

- Mastiksieristys on niin ikään vanha ja vakiintunut vedeneristysmateriaali.
- Mastiksi valmistetaan kumibitumista ja täyteaineesta asfalttiasemalla ja kuljetetaan lämmitetyissä säiliöissä työmaalle. Mastiksin käyttö rajoittuu asfalttiasemien läheisyyteen.
- Mastiksin alla käytetään lasikuituista paineentasausverkkoa, joka estää eristeen kuplimisen.
- Eristys asennetaan yhdessä kerroksessa (15...30 mm) lastalla levittäen.
  - Massan levityslämpötila (180...210 C°).
  - Kylmien työsaumojen tiiveyteen on kiinnitettävä huomiota.
- Tavoitekäyttöikä 30 vuotta.



Kuvat: Lemminkäinen Infra Oy



Tippuputken reikä tukittu.

VIITE: SILKO 2.812

VIITE: InfraRYL 42310

## Nestemäisenä levitettävä vedeneristys

- Nestemäisenä levitettävät vedeneristeet ovat komponenteista sekoitettavia aineita, jotka lujittuvat nopeasti kemiallisen reaktion avulla.
- Levitys tehdään yleensä ruiskuttamalla kahdessa työvaiheessa tuoteohjeen mukaisesti.
- Sekoitus tapahtuu materiaalista riippuen ruiskun suuttimessa tai erillisessä sekoitusyksikössä.
- Valmiin eristyksen paksuus on keskimäärin 2,5 mm ja joka kohdassa vähintään 2,0 mm.
- **Nestemäisen eristeen alla käytetään aina tuotekohtaisesti testattua eristysalustan tiivistys- ja esikäsitteilyainetta.**
- Nestemäisellä vedeneristeellä on onnistuessaan hyvä tartunta alustaansa.
- Haasteita on havaittu eristeen ja päällysteen välisessä tartunnassa. Tästä syystä eristyksen päällä on yleensä käytettävä tuotekohtaista tartuketta.



VIITE: SILKO 2.813



Vedeneriste ruiskutetaan myös reunapalkkien pystypintaan päällysteen yläpinnan tasolle asti.

VIITE: InfraRYL 42310

Nestemäisenä levitetty vedeneriste on irronnut sillan betonikannesta.

Ajoradan päällystekerrokset ovat purkautuneet.

Sillan ikä on noin 10 vuotta.

Vedeneristeen tavoiteikä on 40 vuotta.

Vaurion ensisijaiseksi syyksi on arveltu urakan aikana tehtyä päällysteen suojakerroksen muutosta AB11->AB5 sekä päällysteen kulutuskerroksen voimakasta urautumista.

Suositteluvat pintarakennevaihtoehdot on esitetty ohjeessa Täydentäviä ohjeita siltojen suunnitteluun. Työn aikaisia muutoksia pitäisi verrata aina tähän ohjeeseen.

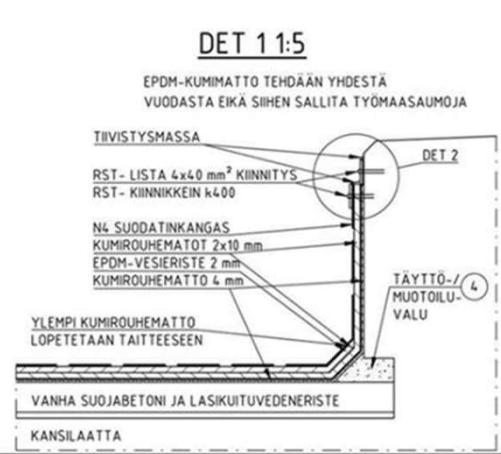
Lisäksi varmistettava mille tuotejärjestelmälle SILKO-kokeet on tehty.



## Muut vedeneristystyyppit

Harvemmin käytettäviä vedeneristystyyppejä:

- EPDM-Kumimattoeristys
  - Käytetään erityisesti korjattavien ratasiltojen eristeenä.
  - Matot asennetaan ratakatkon aikana. Maton saumat vulkanoidaan tiiviiksi.
  - Maton reunat nostetaan kannen pystypinnoille.
  - **Suunnittelussa kiinnitettävä huomiota reunojen ja kannen läpivientien detaljeihin.**
- Bentoniittimattoeristys
  - Käytetään joskus vihersilloilla ja holvisilloilla.
  - Suodatinkankaiden väliin sidottu bentoniitti turpoaa kostuessaan vettä läpäisemättömäksi kerrokseksi. Kyseessä ei ole varsinaisesti vedeneristys.
  - Matot levitetään suoraan betonirakennetta vasten ja suojataan muovikalvolla.



VIITE: Täydentäviä ohjeita siltojen suunnitteluun 2019

VIITE: InfraRYL 42310



Bentoniittimatto ei ole tässä kohteessa toiminut kovin hyvin kannan vedeneristeenä.

Vesi vuotaa muottisidettä pitkin betoniholvin läpi.

# Vedeneristyksen reunojen tiiveys

- Kermi- ja mastiksieristystä käytettäessä eristyksen reuna-alueiden tiiveys varmistetaan kaksinkertaisella kumibitumisivelyllä. Sulatettu kumibitumi levitetään harjaamalla.
- Kumibitumisivelyt tehdään
  - reunapalkkien juuressa ja pystypinnoilla päällysteen yläpintaan asti.
  - kannen läpivientien ympärillä.



VIITE: Täydentäviä ohjeita siltojen suunnitteluun 2019



VIITE: InfraRYL 42310

# Vedeneristeen suojaus

- Valmiin vedeneristeen päällä ei saa liikkua ja vedeneristys on suojattava mahdollisimman pian.
- Vedeneristeen suojausmenetelmän valinta riippuu eristetyypistä ja siitä, onko eristysalustalle tehty tiivistyskäsittely

Eristystyyppi	Kermirakenteen käyttöluokka	Eristyksen suojaus
Kaksikerroskermieristys	Käyttöluokka 1	AB 5 (20 mm), AA 5 (20 mm) tai suojabetoni
Kaksikerroskermieristys	Käyttöluokka 2	AB 5 (20 mm), AA 5 (20 mm) tai suojabetoni
Maatäyttöisen sillan kaksikerroskermieristys	Käyttöluokka 2	Suodatinkangas ja hiekka tai suojabetoni
Tukikerroksellisen rautatiesillan kaksikerroskermieristys	Käyttöluokka 2	Suojabetoni
Mastiksieristys		Ei suojakerrosta tai tarvittaessa AB11 (25 mm)
Nestemäisenä levitettävä eristys		a) 1. päällystekerros VA/KBVA tai b) erillinen tartunta-aine ja/tai sirote asfaltti-betonin (AB) kanssa, jos Väylävirasto on sen tuotteelle erikseen hyväksynyt c) rautatiesilloilla suojabetoni

Käyttöluokka 1  
→ kvl > 3000

Käyttöluokka 2  
→ kvl ≤ 3000

VIITE: Täydentäviä ohjeita siltojen suunnitteluun 2019

VIITE: InfraRYL 42310

## Suoja-asfaltti

- Vedeneristyksen yleisin suojaustapa on suoja-asfaltti.
- Suoja-asfaltti levitetään omana kerroksenaan päällystystyön yhteydessä.
- Asfalttityyppi vaihtelee eristysmateriaalin mukaan.
- Suoja-asfaltti on edullinen vaihtoehto, mutta sitä käytettäessä on huomioitava
  - KBL+kermieriste+suoja-asfaltti on rakenteena sekä halpa että kuplimisherkkä. Sen käyttö vaatii aina harkintaa.
  - Nestemäisenä levitettävän päälle tarttuu varmin kumibitumivaluasfaltti. Asfalttibetonin ja eristeen välisessä tartunnassa on havaittu toisinaan ongelmia.
  - Suoja-asfaltin tyypissä, levitysmäärissä ja raekoossa pitäisi noudattaa Väyläviraston ohjeita. Ohjeesta poikkeaminen voi johtaa yllättäviin pintarakenneaurioihin.



Liikenteen voi siirtää sidekerroksen päälle.

VIITE: Täydentäviä ohjeita siltojen suunnitteluun 2019VIITE: InfraRYL 42310

## Suojabetoni

- Jäykkä suojabetonilaatta (50 mm) estää omalla painollaan kermieristeen kuplimisen.
- Tukikerroksisilla rautatiesilloilla vedeneriste suojataan kestävyuden varmistamiseksi aina suojabetonilla.
- Betonilaatu C35/45, P50 + teräskuidut tai RST-verkko. Vesi-sideainesuhde  $\leq 0,42$ .
- Kermieristeen alustalle ei tarvitse tehdä tiivistyskäsittelyä, jos eriste suojataan suojabetonilla.
- Suunnitelmissa on esitettävä suojabetonin kutistumasaumojen sijainnit.
- Suojabetonin pinta suihkupuhdistetaan päällysteen tartunnan parantamiseksi.



VIITE: Täydentäviä ohjeita siltojen suunnitteluun 2019

VIITE: InfraRYL 42310

## Suojahiekka

- Maatäyttöisillä silloilla vedeneristys suojataan N4-luokan suodatinkankaalla ja suojahiekkakerroksella (>20 mm).
  - Maatäytön omapaino estää kermieristeen kuplimisen.
- Suojahiekkää voidaan käyttää myös mursketäyttöisen kevyenliikenteenkaistan alla, mikäli ajoradoille levitettävää suoja-asfalttia ei jostain syystä haluta levittää koko kannen leveydelle.
- Huom. Rautatiesilloilla suojahiekkää ei käytetä.

## Harvinaisemmat tapaukset

- Ks. Täydentäviä ohjeita siltojen suunnitteluun
  - EPDM-kumirouhematon suojaus
  - bentoniittimaton suojaus
  - Eri eristetyyppien suojaus rautatiesilloilla



EPDM-kumimatto vuotaa todennäköisimmin saumoista, reunoilta ja läpivientien kohdalta.

VIITE: Täydentäviä ohjeita siltojen suunnitteluun 2019

VIITE: InfraRYL 42310

# Laatuvaatimukset ja laadunmittausmenelmät

## Käytettävät materiaalit

- Vedeneristys- ja tiivistysmateriaalien on täytettävä Väyläviraston SILKO-tuotevaatimukset.
  - Osa vedeneristystuotteista on oltava lisäksi CE-merkittyjä.
  - CE-merkintä ei kuitenkaan takaa, että tuotteella olisi riittävät tekniset ominaisuudet.
- Siltasuunnittelija määrittää suunnitelmassa käytettävän materiaalin, mutta ei määrää tuotetta.
- Urakoitsija varmistaa, että käytettävä tuote täyttää Väyläviraston laatuvaatimukset.
- Väylävirasto on helpottanut urakoitsijan, valvojan ja tilaajan työtä kokoamalla SILKO 3 -kansioon listat vaatimukset täyttävistä tuotteista.

### 3.8 Vedeneristykset ja päällysteet

3.811 **Kermieristysrakenteet** (6/16)

**Tuoteluettelo 4.3.2021**

3.814 **Mastiksieristysrakenteet** (3/2018)

**Tuoteluettelo 22.2.2021**

3.815 **Nestemäisenä levitettävät eristykset** (6/16)

**Tuoteluettelo 1.7.2021**

3.821 **Ohutkerrospäällysteet** (10/2021)

**Esittelykalvo**

3.831 **Sulatuspadat** (11/2019)

3.851 Kumimatot ja muut vedeneristeet (tuotteiden käyttökohteet varmistettava)

**Tuoteluettelo 9.1.2020**

VIITE: Siltojen vedeneristysten SILKO-tuotevaatimukset 2020

VIITE: SILKO 3: Voimassa olevien SILKO-tuotteiden luettelo

VIITE: InfraRYL 42310



## Vedeneristystyön pätevyudet

Vedeneristystyömaalla toimivilta henkilöiltä vaaditaan seuraavat pätevyudet:

### Pintarakenteiden työnjohtaja ja pääurakoitsijan työnjohtaja, tilaajan valvojat:

- *Siltojen ja muiden liikennöityjen alueiden vedeneristystöiden valvojan, työnjohtajan ja laadunmittaajan koulutusohjelman* hyväksytty suorittaminen.
- Vähintään kahden vuoden kokemus eristystöistä (vain pintarakennetyön johtajalla).

Väylävirasto edellyttää 1.1.2025 alkaen, että siltakohteissa valvojilla, työnjohtajilla ja laadunmittaajilla on oltava voimassa oleva siltojen vedeneristystöiden valvojan sertifiikaatti.

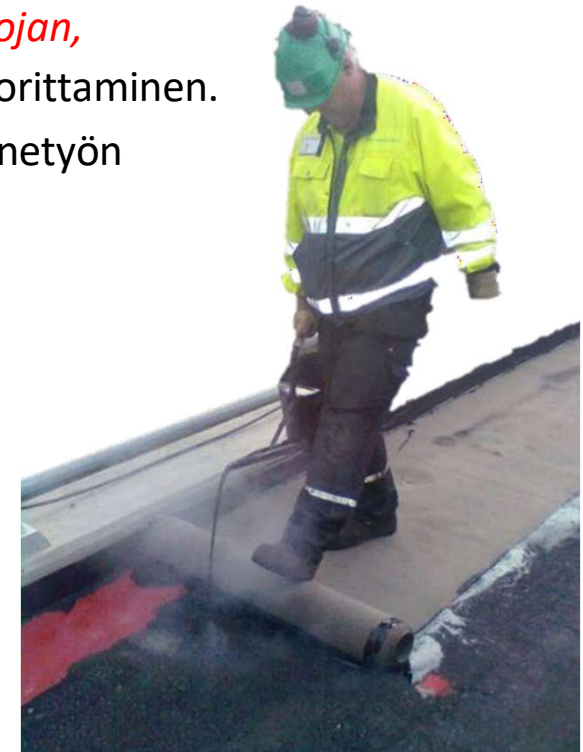
### Vedeneristäjät ja eristysalustan tiivistäjät:

- *Siltojen ja muiden liikennöityjen alueiden vedeneristyskurssin* hyväksytty suorittaminen ja Eurofins Expert Service:n myöntämä *voimassa oleva vedeneristyssertifiikaatti* vedeneristystöiden tekoon.
- Vaatimus ei koske kumimattojen asentajia eikä avustavia töitä tekeviä työntekijöitä.

**Voimassa olevat vedeneristyssertifiikaatit (25.3.2026):**

VIITE: <https://sertifiikaattihaku.fi/>

VIITE: InfraRYL 42310



- Kermieristykset 47 kpl
- Mastiksieristys 6 kpl
- Nest. vedeneristys 9 kpl
- Eristysalustan tiivistys 39 kpl

## Eristysalusta

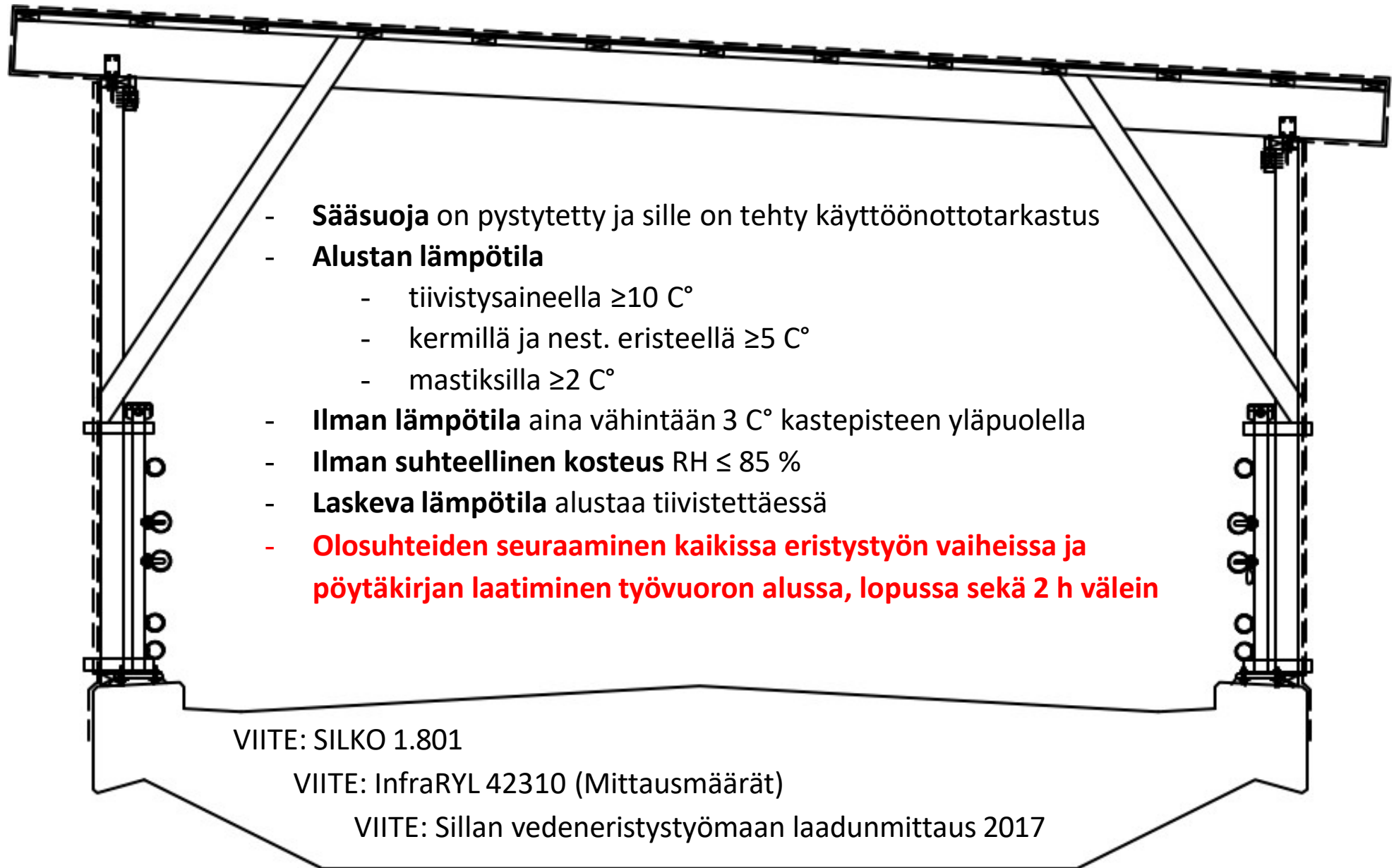
- **Betonin kloridipitoisuus** 0,02 p-% happoliukoisena raudoituksen ympärillä
  - Alustan kosteuden seuranta kuivattamisen aikana: Pintakosteusmittari
  - **Alustan absoluuttinen kosteus** näytepaloista mitattuna
    - Kermieristys, nest. eristys ja tiivistyskäsittely: enintään 5 massa-%
    - Mastiksieristys: enintään 6 massa-%, kun alustaa ei tiivistetä
  - **Pinnan karheus** 0,3...1,2 mm, lasihelmikoe
  - **Muotoiluvalun tai paikkauksen tartunta alustaan:**  $\geq 1,5$  N/mm<sup>2</sup> tartuntavetokokeella
  - **Korjattavan alustan tartuntavetolujuus** keskimäärin  $\geq 1,5$  N/mm<sup>2</sup> ja aina  $\geq 1,0$  m<sup>2</sup>
  - **Tasaisuus** ja kannen kallistukset, 3 mm / 1,5 m ja 2 mm / 0,5 m oikolaudalla mitattuna
    - Yli 0,2 mm halkeamat on imeytetty tiivistysaineella.
    - Nystermät on tasoitettu, kolot täytetty epoksihiekkamassalla.
    - Vesi ei saa lätäköityä kannelle, silmämääräinen tarkastus.
  - **Kansi on silmämääräisesti puhdas**, irtolika, jälkihoitoaineet, öljyt yms. epäpuhtaudet on poistettu.
- ➔ **Pääurakoitsija ja vedeneristäjä ovat pitäneet yhdessä eristysalustan vastaanottotarkastuksen ja laatineet eristysalustan vastaanottopöytäkirjan.**

VIITE: SILKO 1.801

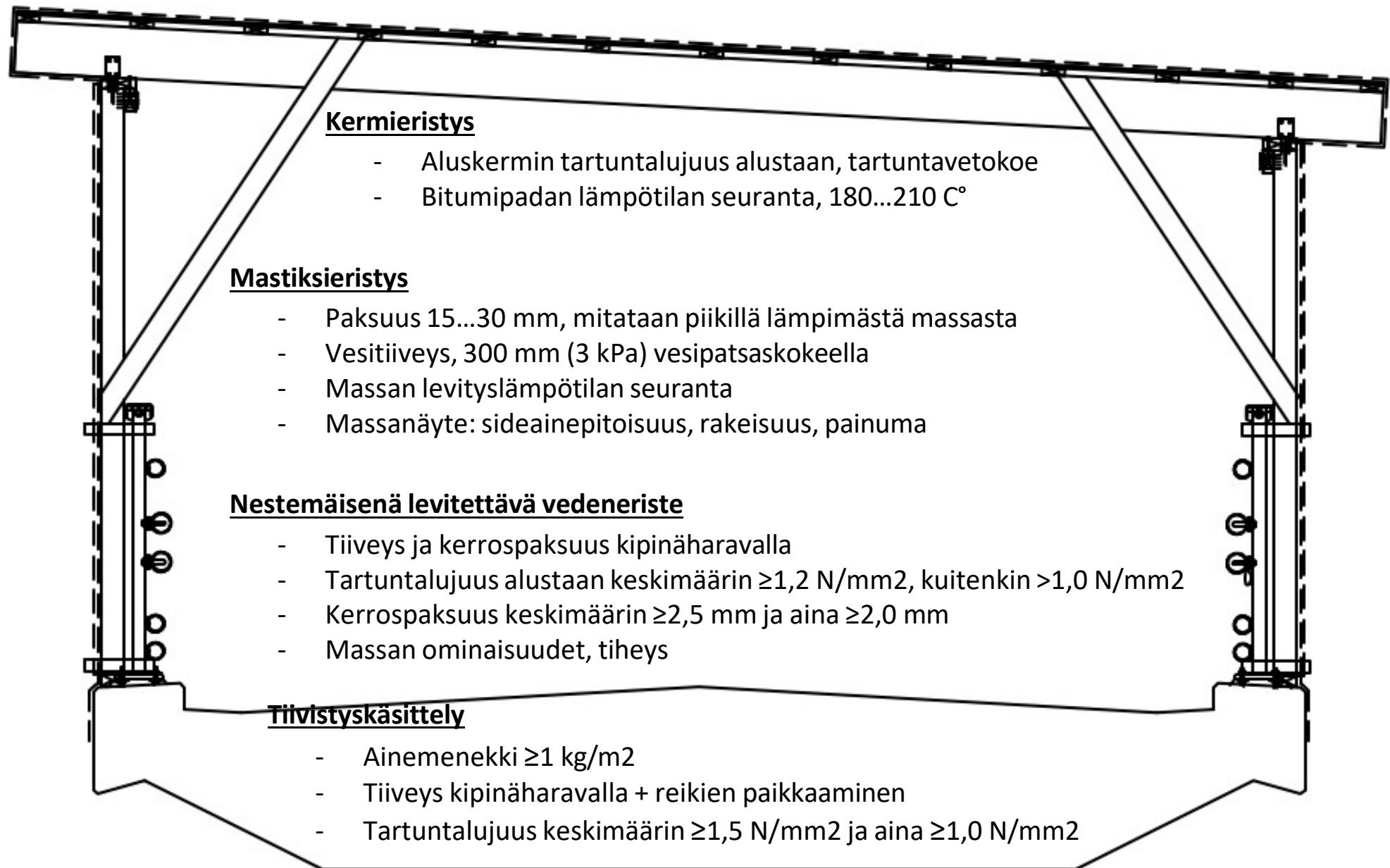
VIITE: InfraRYL 42310 (Mittausmäärät)

VIITE: Sillan vedeneristystyömaan laadunmittaus 2017 (Menetelmäkuvakset ja mittauslomakkeet)

## Eristysolosuhteet



## Tiivistyskäsittely ja vedeneristystyö



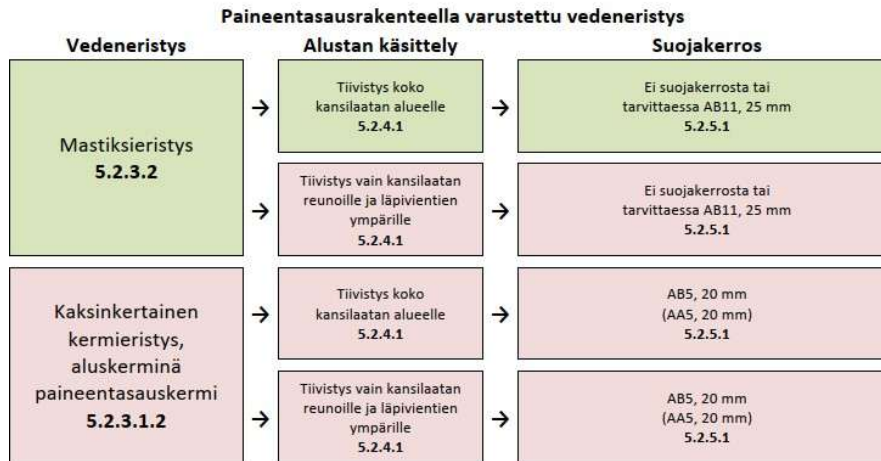
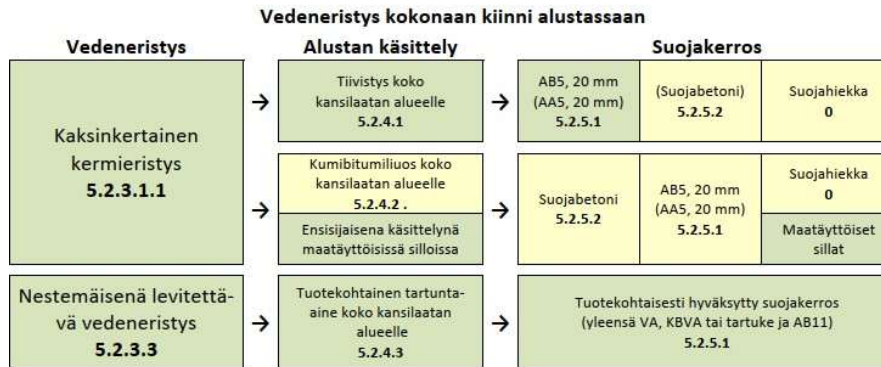
# Väyläviraston ohjeet



VIITE: <https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/OL/tieohjeet.pdf>

# Pintarakenteen vaihtoehdot – Täydentäviä ohjeita siltojen suunnitteluun 2019

Taulukko 6. Betonikantisen ajoneuvoliikenteen sillan pintarakennevaihtoehdot



### Lisätietoa:

Tiivistyksen käyttökohteista ja erikoistapauksista on kerrottu kohdassa 5.2.4.1.

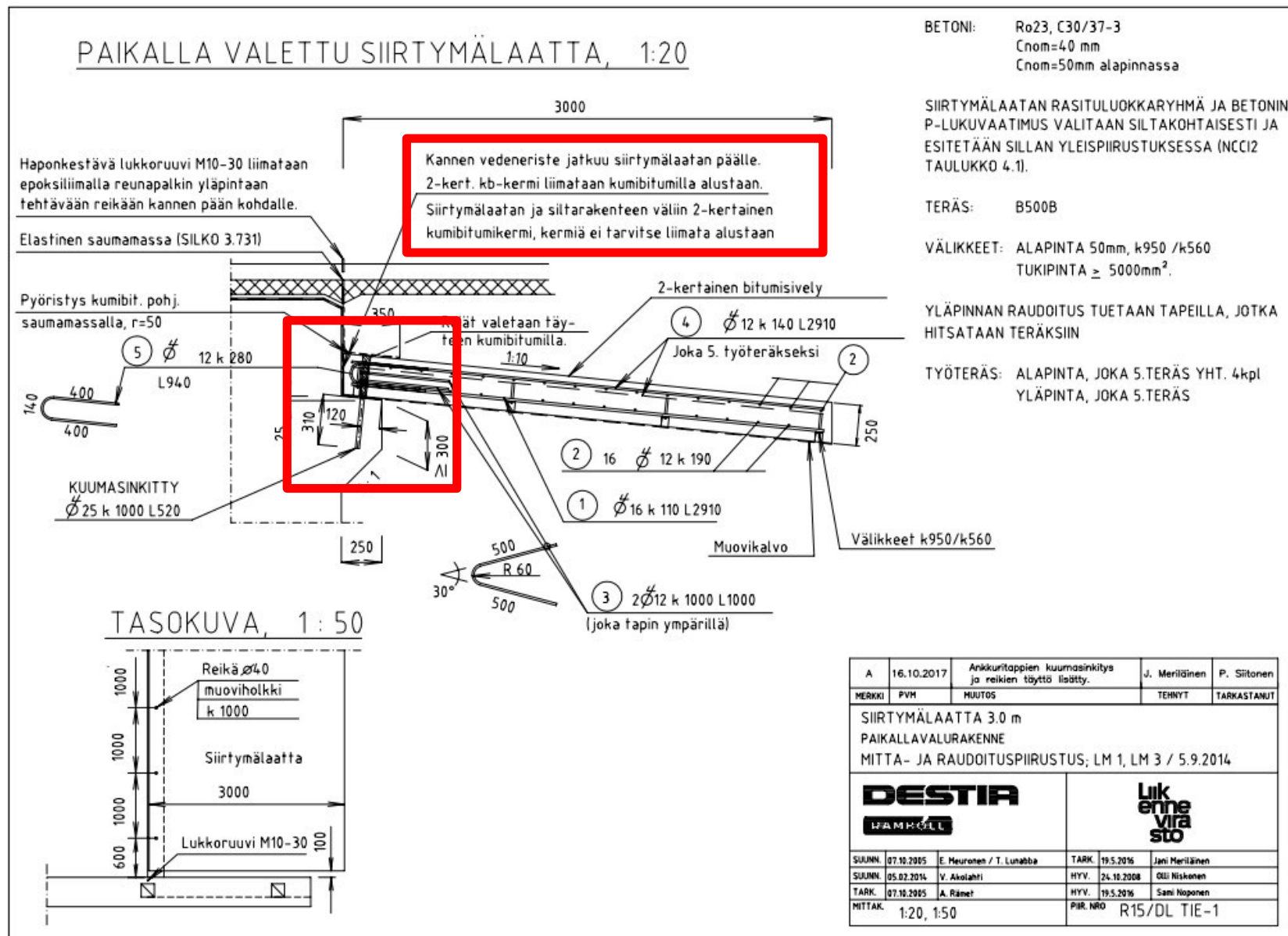
Tyypilliset pintarakennepoikkileikkaukset on esitetty kohdassa 5.2.8.1

### Värien selitykset

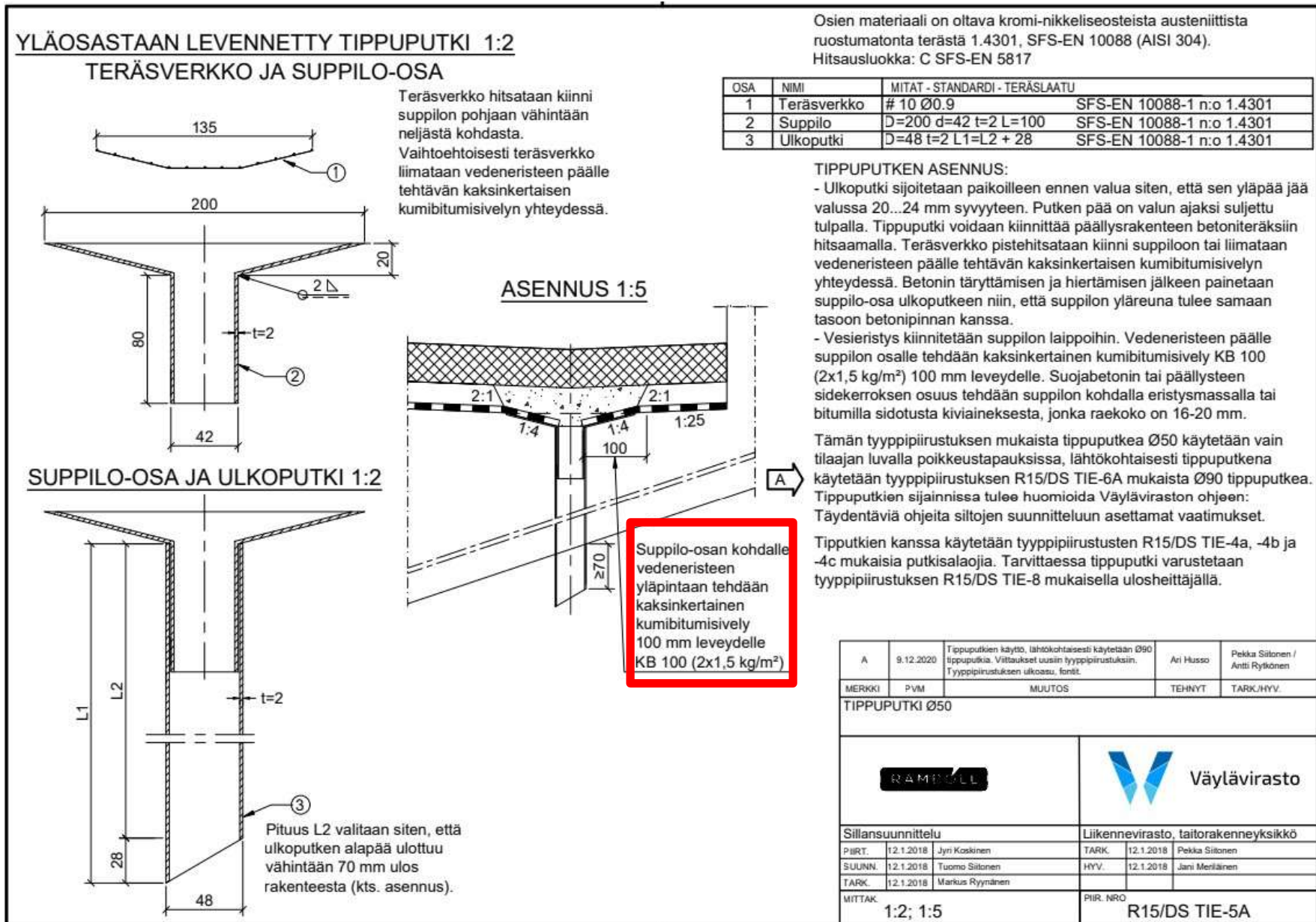
- Ensisijaisesti käytettävä rakenne
- Käyttö harkittava tapauskohtaisesti
- Käyttö ainoastaan tilaajan erityisluvalla

# Tyypipiirustukset – DL Siirtymälaatat - DS TIE Kuivatuslaitteet 16.10.2017

## Kiinnitä huomiota vedeneristeen limittymiseen siirtymälaatatalla.



# Tyyppiirustukset – Siltäkannen kuivatuslaitteet ja salaojat - DS TIE Kuivatuslaitteet 9.12.2020

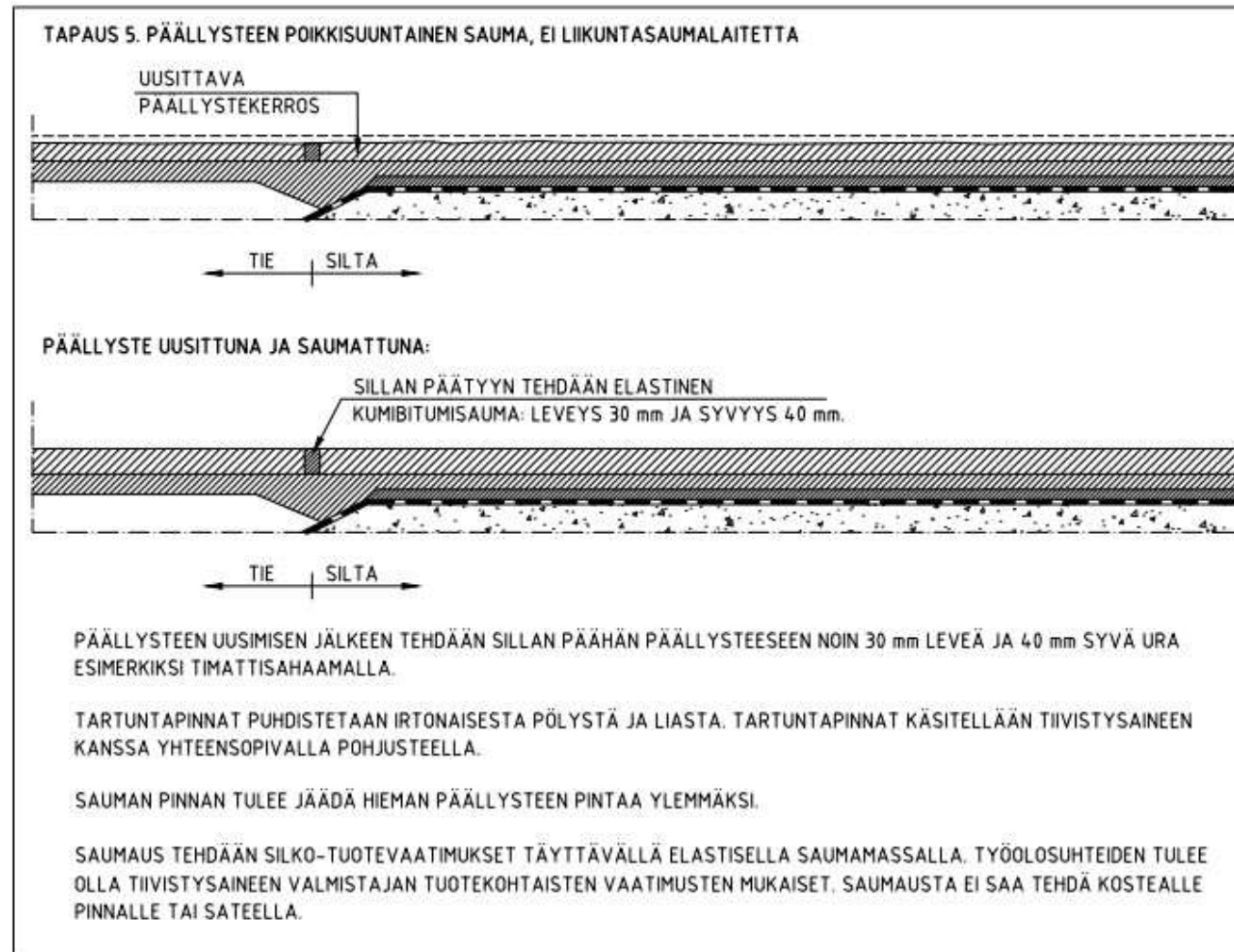


# Tyypipiirustukset – Päällysteen liikuntasaumot sillan ja tierakenteen rajapinnassa - SILKO 2.814

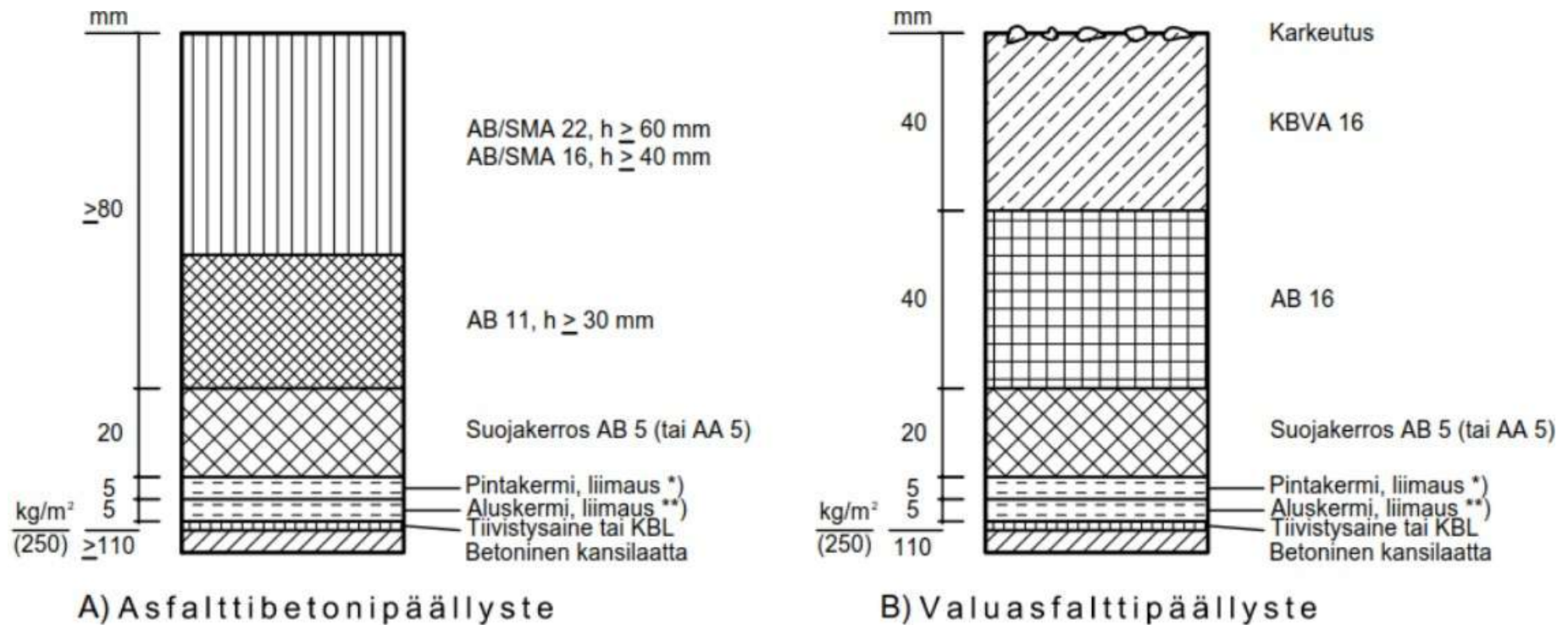
SILKO 2.814

ASFALTTIPÄÄLLYSTEEN UUSIMINEN

LIITE 3 / 5 ( 5)



## Tyyppiirustukset – Siltojen pintarakenteet – Täydentäviä ohjeita siltojen suunnitteluun 2019



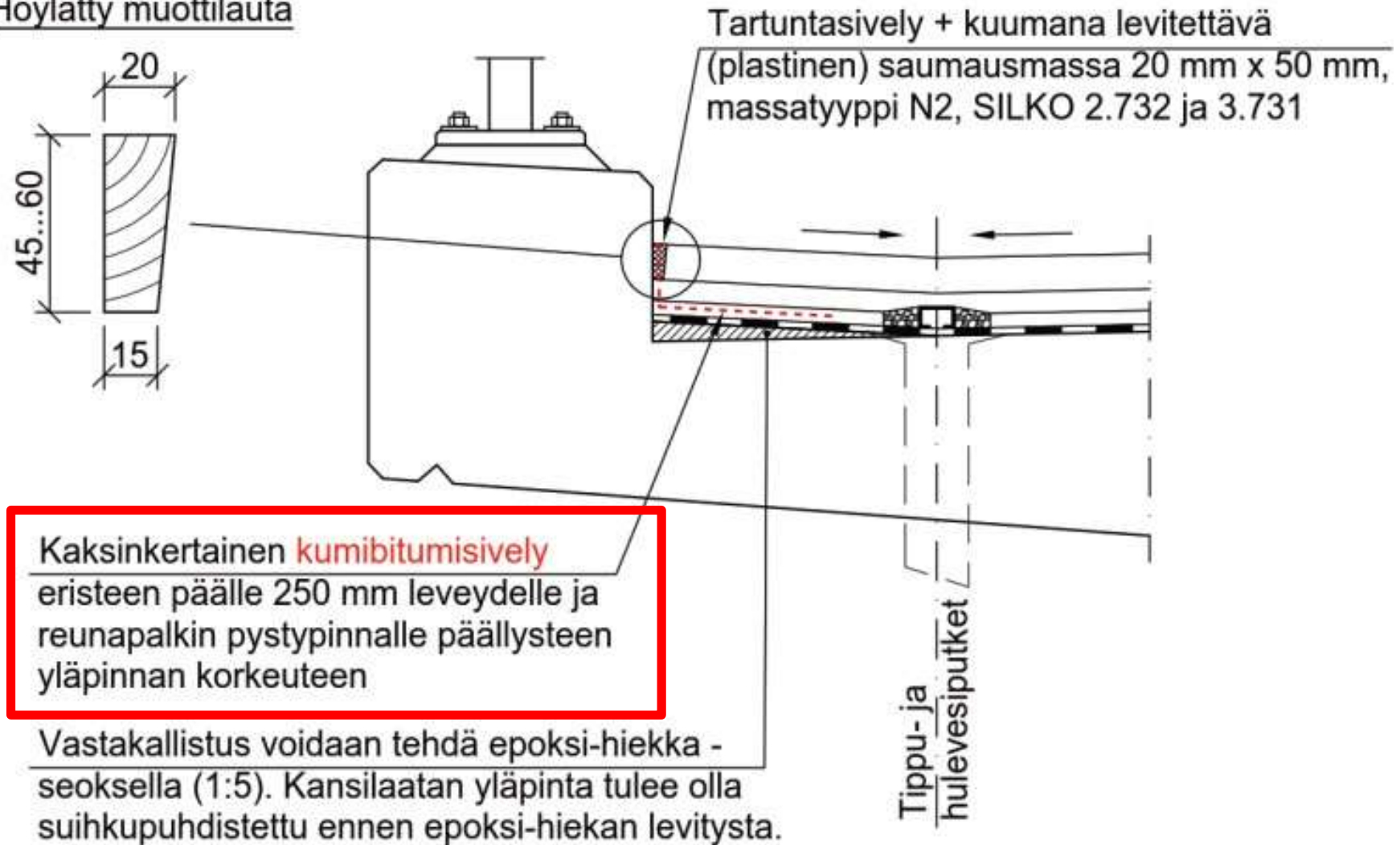
\*) tai kuumentamalla kiinnitettävä

\*\*) tai kuumentamalla kiinnitettävä tai paineentasauskermi (jos suunnitelmassa on niin esitetty)

Kuva 16. Betonikantisen sillan ajorata. Kermieristeinen pintarakenne.

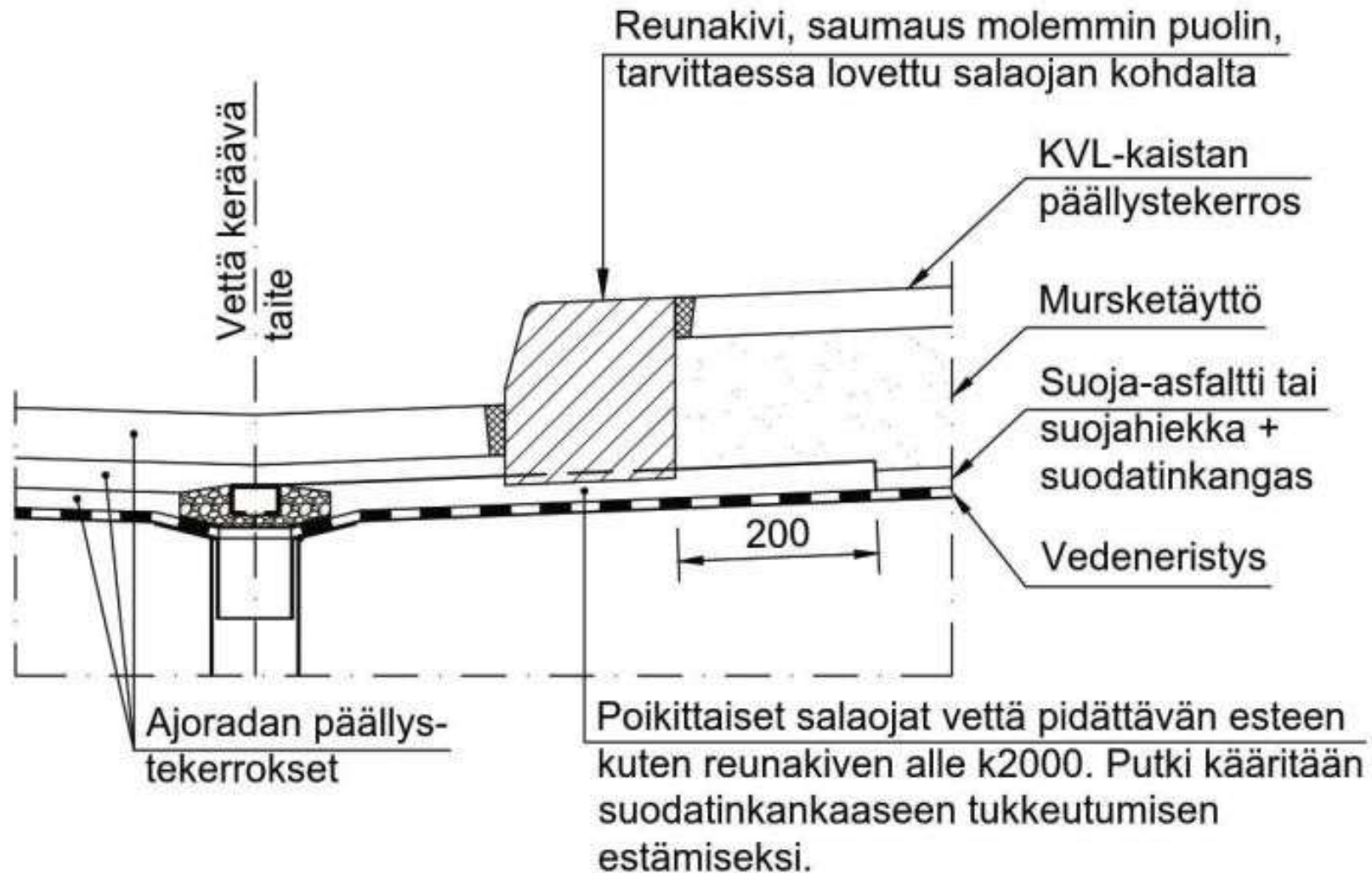
# Tyyppiirustukset – Siltojen pintarakenteet – Täydentäviä ohjeita siltojen suunnitteluun 2019

## Höylätty muottilauta



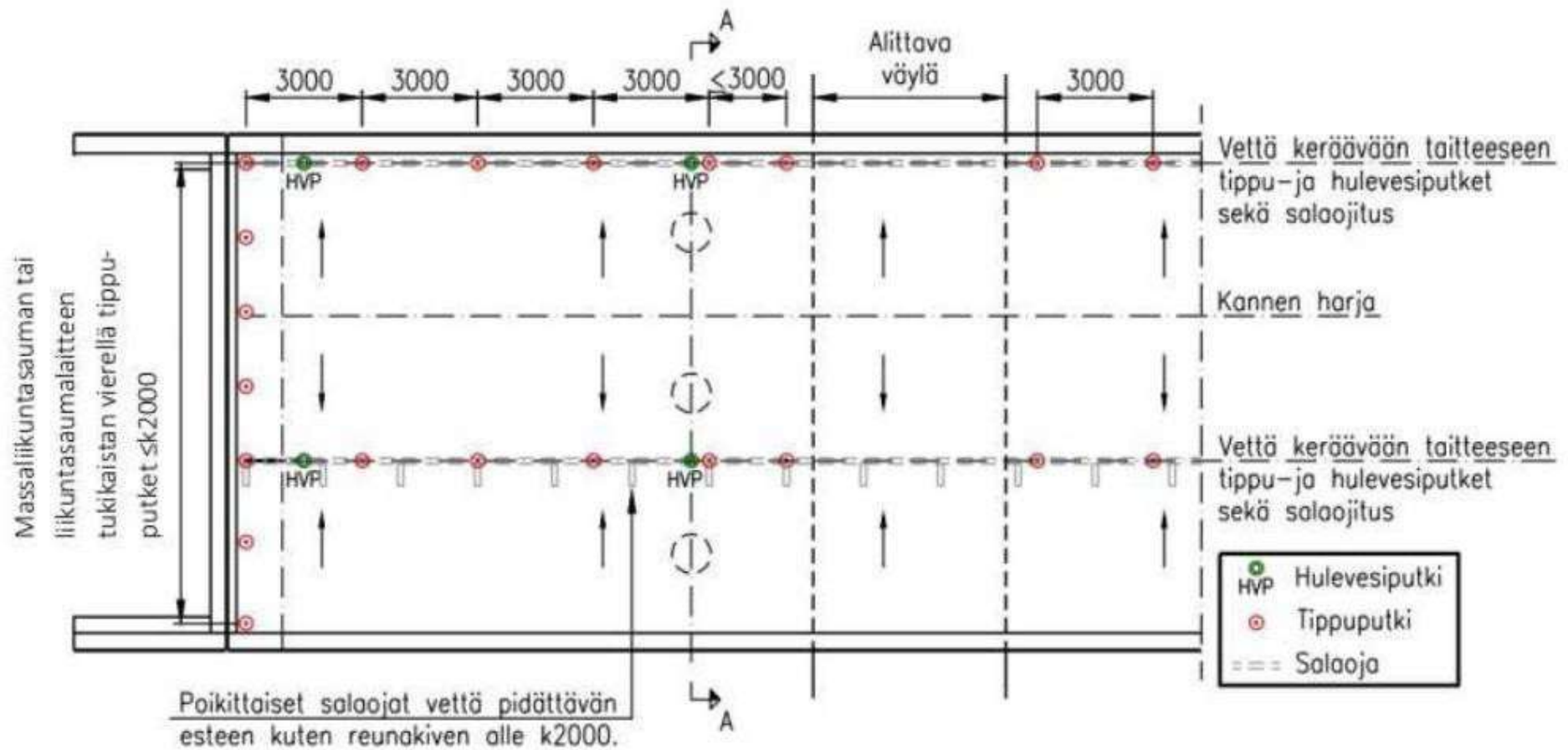
Kuva 11. Korkean reunapalkin ja päällysteen kulutuskerroksen välinen sauma

Tyyppiirustukset – Siltojen pintarakenteet – Täydentäviä ohjeita siltojen suunnitteluun 2019



Kuva 9. Vedeneristysten suoja-asfaltti ajoradan ja kevyenliikenteen kais-  
tan välillä. Poikittainen kallistus on esitetty NCCI 2:ssa.

# Tyyppiirustukset – Siltojen kuivatuslaitteet – Täydentäviä ohjeita siltojen suunnitteluun 2019



Kuva 32. Vedenpoistolaitteiden sijoittelu sillan tasokuvassa.

# Tyyppiirustukset – Massaliikuntasaumalaitteet – Täydentäviä ohjeita siltojen suunnitteluun 2019

