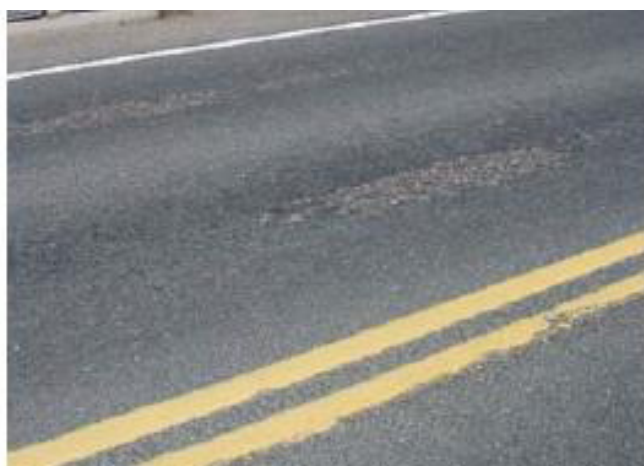


## 1 VAURIO



Kuva 1. Päällysteen kulutuskerros kulunut puhki.

Päällysteen kulumisen aiheuttaa vilkasliikenteisillä väylillä pääosin nastarengasliikenne, mutta tavanomaista suurempaa paikallista kulumista esiintyy kohdissa, joissa alus- ja päällysterakenteen rajakohtaan tai muualle on ensin syntynyt kynnys tai muuta epätasaisuutta. Syöpymien ja murtumien syy on työvirhe tai jokin ulkoinen tekijä, kuva 1.

Päällysteen halkeilun tai deformaation syitä ovat:

- suhteitusvirheet tai väärä bitumityyppi,
- puutteet kuivatuksessa,
- sillan geometria (esim. suuri pituuskaltevuus tai pienisäteinen kaarre),
- työvirheet,
- päällysterakenteen taipuminen,
- suojabetonin vaurio,
- bitumin vanheneminen tai
- pysähtyneet, hitaasti liikkuvat tai kääntyvät raskaat ajoneuvot.

Päällysteen vauriot (erityisesti reiät, halkeamat ja huonokuntoiset saumat) johtavat siihen, että suolavesi vaurioittaa myös suojabetonia ja sillan vedeneristystä, joiden vaurioituminen johtaa edelleen päällysteen murtumiseen ja betonikannen vaurioitumiseen.

## 2 KORJAUSTARVE



Kuva 2. Kauttaaltaan halkeillut päällysteen.

Liikenneturvallisuutta vaarantavat päällysteen vauriot on korjattava heti. Sillan päällysteen uusitaan tai korjataan seuraavissa tapauksissa:

1. Päällysteen on urautunut, purkautunut taikulunut yli sallitun syvyyden.
2. Päällysteenessä on halkeamia, syöpymiä tai murtumia, kuva 2.
3. Päällysteenessä on muodonmuutoksia (deformaatio).

Sillan päällysteen korjaustarve arvioidaan:

- päällysteenvaurioiden perusteella tai Sillantarkastuskäsikirjan /1/ taulukon 15 mukaan ja
- pintarakenteiden korjauksen yhteydessä Sillantarkastuskäsikirjan /1/ taulukoiden 4 ja 15 mukaan.

### 3 OHJEEN SOVELTAMISALA

Tässä ohjeessa käsitellään sillan asfalttipäällysteen uusimista. Sillan asfalttipäällyste voidaan uusida kolmella vaihtoehdoisella tavalla:

1. Uusitaan vain kulutuskerros.
2. Uusitaan päällystekerrokset, mutta mahdollinen suoja-asfaltti tai suojabetoni jätetään paikalleen.
3. Uusitaan kaikki kannen pintarakenteet.

Kun uusitaan vain päällysteen kulutuskerros Sillantarkastuskäsikirjan /1/ taulukon 15 vaurioluokan 3 mukaisissa tapauksissa, se toteutetaan tähän ohjeeseen perustuvan työ- ja laatusuunnitelman mukaan. Työ- ja laatusuunnitelman pitää perustua joko tienpäällystysurakkaan tai siltakohtaisesti tehtyyn muuhun sopimukseen, jossa laatuvaatimukset on määritetty täsmällisesti.

Maakantisen sillan päällyste on sama kuin tiellä.

Siltakohtaiset vaatimukset, kuten liikuntasaumamat, on otettava huomioon päällysteen uusimisen yhteydessä. Päällysteen uusimisesta liikuntasauaman kohdalla on erityisohjeita liitteessä 3.

Siltapäällyste päättyy sillan molemmissa päissä oleviin liikuntasaumoihin tai liikuntasaumalaitteisiin. Tienpäällystysurakoissa siltapäällyste uusitaan leveysuunnassa yleensä päällysteen reunaviivojen väliseltä alueelta, joten toimenpiteet eivät yleensä ulotu reunapalkkiin asti.

Sillan kannen pintarakenteet uusitaan Sillantarkastuskäsikirjan /1/ taulukossa 15 esitetyissä vaurioluokkaan 4 kuuluvissa tapauksissa yleensä sillan peruskorjauksen yhteydessä siten, että päällystekerrokset tehdään kannen pintarakenteiden uusimisen osana tämän ohjeen mukaan.

Pintarakenteet joudutaan uusimaan päällystevaurioiden vuoksi tai muusta syystä, esimerkiksi, jos

- vedeneristys on vaurioitunut ja kannen vesivuodon laajuus on edennyt Sillantarkastuskäsikirjan /1/ taulukon 4 vaurioluokkaan 3 tai 4,
- suojabetonissa on laaja-alaisia vaurioita,
- siltaan joudutaan tekemään kuivatuslaitteita,
- päällysteen alapuolella on rakenteellisia korjauksia vaativia vaurioita,
- sillan reunapalkit uusitaan,
- siltaa levennetään.

Kannen pintarakenteiden uusimista varten on laadittava korjaussuunnitelma.

Korjaussuunnitelmaan sisältyvät työt tehdään eri ohjeiden mukaan seuraavasti:

- kansilaatan tai suojabetonin paikkaaminen (SILKO 2.231)
- eristysalustan kunnostus (SILKO 2.240)
- tippuputkien teko (SILKO 2.611)
- salaojien teko (SILKO 2.613 ja 2.614)
- vedeneristyksen uusiminen SILKO 2.811 (kermieristys), SILKO 2.812 (mastiksieristys) tai SILKO 2.813 (nestemäisenä levitettävä eristys) /1/.

Jos sillan muodonmuutokset ovat huomattavia, päällyste jaetaan pintarakenteita uusittaessa kutistumishalkeamien estämiseksi korjaussuunnitelman mukaan kenttiin 10–12 metrin välein tehtävillä poikittaisilla kutistumissaumoilla. Jos vain kulutuskerros uusitaan, vastaavia saumoja tehdään, mikäli vanhassa päällysteessä on poikittaisia halkeamia.

Jos sillan päällyste on vaurioitunut, paikkaamisen ja päällysteen uusimisen kannattavuutta verrataan keskenään. Pienet päällystevauriot korjataan ohjeen SILKO 2.833 /1/ mukaan, jonka mukaan tehdään myös urapaikkaukset. Alkavat vauriot pyritään korjaamaan ennakoivalla paikkauksella ottaen huomioon julkaisun Päällysteiden paikkaus /2/ kohdan 3 ohjeet.

Työturvallisuutta koskeissa asioissa noudatetaan ohjetta SILKO 1.111 ja ympäristönsuojelu toteutetaan ohjeen SILKO 1.112 mukaan /1/.

## 4 LAATUVAATIMUKSET

Työtä varten on laadittava korjaussuunnitelma, kun uusitaan kannen pintarakenteet. Tällöin urakoitsija laatii työsuunnitelman ja laatusuunnitelman tai niiden yhdistelmän, jonka tilaaja tarkastaa.

Sillan asfalttipäällysteitä ovat asfalttibetoni (AB), kivimastikiasfaltti (SMA) ja kumibitumivaluasfaltti (KBVA). Sillan päällysteen pinnan kitka tai kunto ei saa poiketa merkittävästi muun tieosan päällysteestä liikenneturvallisuus- ja ajomukavuus-syistä. Päällystetiedot ilmoitetaan suunnitteluasiakirjoissa tai kohdeluettelossa.

Sillalla ja siihen liittyvällä tiellä on yleensä sama päällyste, ellei tienpäällystysurakassa toisin määrätä. Saman asfalttimassatyypin käyttöön ohjaavat tuotantotekniset syyt, kun siltapäällyste uusitaan tienpäällystysurakan yhteydessä.

Sillalla saa olla alkuperäiseen suunnitelmaan verrattuna korkeintaan yksi ylimääräinen päällystekerros, jos sillan kantavuus tämän sallii.

Sillan päällysteen yleiset laatuvaatimukset on esitetty InfraRYLin osan 3 /3/ kohdassa 42330.0 ja asfalttipäällysteiden laatuvaatimukset InfraRYLin osan 3 /3/ kohdassa 42331. Lisäksi työssä noudatetaan Asfalttinormeja /5/.

### Kiviainekset

Asfaltin kiviaineksille asetetaan työkohtaiset vaatimukset Asfalttinormien kohdan 8 mukaan /5/.

### Sideaineet

Asfaltin sideaineiden tulee täyttää Asfalttinormien /5/ kohdan 8 mukaiset vaatimukset ja InfraRYL osan 3 /3/ kohdan 42331.1 vaatimukset.

Jos sillan kannessa on suuria värähtelyjä, kuten teräskantisessa sillassa, asfaltin sideaineena käytetään kumibitumia (= polymeerimodifioitua bitumia) KB85 kumibitumivaluasfaltissa.

Kumibitumiliuoksen ja kumibitumien tuotevaatimukset on esitetty Siltojen vedeneristysten SILKO-tuotevaatimuksissa /6/.

### **Asfalttimassan valmistus**

Siltapäällysteiden valmistuksessa noudatetaan Asfalttinormeja /5/, joten Asfalttinormien mukaiset siltapäällysteiden asfalttimassat tai niiden laadunosoittamismenettely eivät poikkea periaatteessa tielinjalla käytettävistä vastaavista massoista tai niiden laadunosoittamistavasta. Siltapäällysteen tulee täyttää kaikki siihen liittyvän tien päällysteelle asetetut vaatimukset ja lisäksi tienpäällystysurakoissa siltapäällysteiden erityisvaatimukset.

Asfalttimassan ja siinä käytettävien materiaalien, joilla on yhdenmukaistettu tuotestandardi, tulee olla CE-merkittyjä.

Asfalttimassan tulee täyttää sille urakka-asiakirjoissa Asfalttinormien /5/ kohdan 7 mukaan asetettavat kulumiskestävyys-, deformaatiokestävyys-, vedenkestävyys-, pakkasenkestävyys- ja tiivistettävyysovaatimukset, jotka on tutkittava yleensä jo suunnittelun yhteydessä. Siltapäällysteistä ei yleensä oteta poranäytteitä.

### **Asfalttipäällysteen tekeminen**

Asfalttipäällysteen tekemiselle on asetettu laatuvaatimuksia InfraRYL Osan 1 kohdassa 21400 /4/.

Sillan asfalttipäällysteen tekemiselle asetetaan urakka-asiakirjoissa InfraRYL:n osan 3 /3/ kohdassa 42331.3 esitetyt työkohtaiset vaatimukset.

Silloilla käytettävien päällystemassojen sekoituslämpötilojen on oltava Asfalttinormien /5/ mukaiset. Jos lämpötila on ollut virheellinen, massa on hylättävä.

Sillan päällysteen levitystyön aikana päällystysalustan pinnan lämpötilan on oltava vähintään +5°C. Asfalttia ei saa levittää sateen aikana tai alustalle, jonka pinta on märkä tai jäinen.

### **Valmis päällyste**

Asfalttipäällysteelle asetetaan urakkasopimusasiakirjoissa työkohtaiset laatuvaatimukset sen mukaan, millaisia ominaisuuksia päällystyskohteen sijainti ja käyttötarkoitus sekä liikennemäärät edellyttävät.

Asfalttinormeissa /5/ esitetään asfalttimassojen ja -päällysteiden ja niiden raaka-aineiden laatuvaatimukset. Työmenetelmiä ja työn tekemistä koskevat vaatimukset on esitetty InfraRYLissä ja sopimusasiakirjoissa.

Asfalttinormeissa /5/ esitetään laatuvaatimukset massamäärän, tasalaatuisuuden, koostumuksen, tyhjätilan, kitkan, tasaisuuden, kaltevuuden ja korkeusaseman osalta. Päälystepaksuuden vaatimukset on esitetty Asfalttinormien rakeisuuskuvissa 3-30.

Asfaltin raaka-aineina käytettävien kiviainesten ja bitumien sekä asfalttimassojen laatuvaatimukset on esitetty eurooppalaisten tuotestandardien mukaisina ja ne osoitetaan eurooppalaisten standardien mukaisilla testausmenetelmillä.

Siltapäällysteiden erityisvaatimusten taustalla ovat pintarakenteille asetetut vaatimukset alempien kerrosten suojaamisesta. Kannen pintarakenteiden (vedeneristys, eristyksen suojaus, sidekerros ja kulutuskerros sekä saumaus) tulee estää erityisesti liukkaudentorjuntasuolan pääsy alempiin kerroksiin ja kantaviin rakenteisiin.

Uuden kulutuskerroksen pinnassa on suurin sallittu epätasaisuus InfraRYL osan 3 /3/ kohdan 42330.0 mukainen. Pintarakenteiden uusimisen yhteydessä Asfalttipäällyste salaojitetaan InfraRYL:n osan 3 /3/ kohdan 42496 mukaan.

Korjaustyöntekijöiden on oltava ammattitaitoisia ja heillä on oltava Tieturva 1-pätevyys. Työnjohdolla on oltava Tieturva 2-pätevyys.

Päällystystyöstä on pidettävä pöytäkirjaa, johon on merkittävä myös päällysteen tekemisen aikaiset olosuhteet ja ajankohdat

## 5 TYÖVAIHEVAATIMUKSET

### 5.1 Valmistelevat työt

Sillan päällysteen uusiminen ohjelmoidaan muiden päällystyshankkeiden yhteydessä. Ohjelmointia varten on selvittävä päällysteen alapuolisten rakenteiden ja kuivatuslaitteiden korjaus- tai täydennystarve, jotta tarvittaville toimenpiteille varataan riittävä aika ennen päällystystyötä.

Tästä syystä on usein tarkoituksenmukaista, että tieosan sillat käsitellään muusta tieosasta erillään olevana päällystyskohteena.

Sillalla tehtävissä päällystystöissä tulee käyttää menetelmiä, joilla ei vaurioiteta liikuntasaumalaitteita, alla olevia vedeneristyksiä ja muita rakennekerroksia.

Menetelmien ja kaluston valinnassa on otettava huomioon myös sillan kantavuus (esim. kevyen liikenteen sillat ja vanhojen siltojen reunat).

Massaliikuntasauamat korjataan ohjeen SILKO 2.712 mukaan /10/. Polymeerimassaliikuntasauamat jyrsitään tuotekohtaisen ohjeen mukaan.

Sillan päällysteen kulutuskerroksen uusimisessa ja urapaikkauksessa ei käytetä kuumajyrsintää, kuumennuspintaustaitetta eikä kuumentavaa monitoimilevitintä, ellei kyseessä ole maakantinen kehäsilta tai silta, jonka eristyksen suojakerros on suojabetonia.

Kun uusitaan pintarakenteet, työtä varten tehdään tarvittaessa sillan erikoistarkastus, jossa selvitetään kannen ja pintarakenteiden kunto. Vaurion syy on selvittävä ja otettava huomioon uutta pintarakennetta valittaessa.

Ajoradan kaltevuudet ja päällysteen kunto tarkastetaan vähintään 50 m pituudelta sillan molemmin puolin ja tarvittavat korjaukset tehdään sillan päällystystyön yhteydessä.

Urakoitsija laatii ennen korjaustyön aloittamista työsuunnitelman ja laatusuunnitelman tai niiden yhdistelmän, jossa esitetään seuraavat asiat alla olevan jaottelun mukaan:

1. Yleiset tiedot
  - hankkeen työ- ja laadunvalvontaorganisaatio: henkilöt, vastuu, toimivalta ja tehtävät
  - työmäärien tarkastus
  - työssä käytettävä kalusto (kaluston tyyppimerkit, varakalusto jne.)

- laaduntarkastuksissa käytettävät mittarit ja laitteet
  - työturvallisuus- ja ympäristönsuojelutoimet
  - työhön vaikuttavat paikalliset olot, työnäikainen liikenne jne.
  - lupien hankinta.
2. Työsuunnitelma
    - päällyste- ja vedeneristysmateriaalit
    - kuinka työ tehdään: työmenetelmä, työntekijät, työkapasiteetit ja aikataulu
    - liikennejärjestelyt
    - työturvallisuus
    - työalueen suojaaminen.
  3. Työnaikaiset tarkastukset ja mittaukset
    - olosuhdemittaukset
    - päällystysalustan hyväksyntä
    - ainemenekkien seuranta
    - lämpötilojen seuranta työn aikana
    - laadunvarmistusmittaukset.
    - laadunohjaus edellä mainittujen toimien perusteella.
  4. Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen
    - asfaltointipöytäkirjat ja vedeneristys
    - mittausten tulokset
    - poikkeamaraportit
    - korjaustoimenpiteet
    - uusintatarkastus.

Liikenteen järjestelyjä varten laaditaan ohjeiden /7/-/9/ mukaan liikenteenohjaussuunnitelma, joka esitetään tilaajan edustajalle ennen työn aloittamista. Liikenteen ohjauksessa käytetään liikennevaloja tai liikenteen ohjaajaa (kuva 3).

Jos kiertotien järjestäminen on mahdollista, liikenteen johtamista siltapaikan ohi on harkittava.



Kuva 3. Liikenteen järjestely on hoidettava ohjeiden mukaisesti.

## 5.2 Rakenteiden purkaminen ja alustavat työt

Siltapäällysteen uusimisen kolme vaihtoehtoista tapaa on selostettu kohdassa 3. Kahdessa ensimmäisessä vaihtoehdossa puretaan vain päällystettä. Vanha kulutuskerros poistetaan jyrsimellä siten, että paikalleen jääviä rakenteita ei vaurioideta (kuva 4).

Yleensä siltapäällyste jyrsitään kylmäjyrsimen menetelmällä laatikkoon. Jyrsimäisyvyys valitaan uuden massan maksimiraekoon perusteella. Kun massan maksimiraekoko on 16 mm, uuden vakio-paksuisen päällystelaatan minimimassamäärä on 100 kg/m<sup>2</sup>.

Kun pintarakenteiden uusimisen yhteydessä puretaan aikki kannen pintarakenteet, asfalttikerrokset on suositeltavaa purkaa jyrsimällä, jos jyrsinrouhe voidaan toimittaa kierrätykseen. Kaivinkoneella paloina puretut pintarakenteet eivät ole asfaltti-asevilla kierrätyskelpoisia, koska puretut pintarakennepalat sisältävät myös vedeneristysmateriaaleja tai suojabetonia.

Kylmäjyrsimän jälkeen päällystettä on jäätävä vedeneristyksen päälle vähintään 40 mm paksuinen kerros.

Liikuntasaumalaitteiden tukikaistojen vierustat ja muut vastaavat kohdat jyrsitään käsin ohjattavalla kylmäjyrsimellä (kuva 5). Muut pinnat viimeistellään tarvittaessa samalla tavalla. Pienet alueet voidaan purkaa piikkaamalla.

Päällysteen uusimisesta liikuntasauaman kohdalla on yksityiskohtaisia ohjeita liitteessä 3 /12/.

Jyrsimäjäjljen urasyvyys saa olla korkeintaan 10 mm.

Vanhan asfaltin pinta jyrsitään uuden asfaltin vaatimusten mukaiseen kaltevuuteen. Jyrsimän lopputuloksen laatu varmistetaan työn aikana tehtävillä mittauksilla (vaaitus, oikolauta tai kaltevuusmittari). Jos pintarakenteessa on paikalleen jäävä suojabetoni, menetellään seuraavasti:

- suojabetonin pinnassa lujasti kiinni olevaa bitumia ja asfalttia ei tarvitse poistaa,
- kaikki rapautunut betoni poistetaan,
- suojabetonin paikalliset epätasaisuudet korjataan betonin paikkausaineella tai tiivistys-epoksin ja kuivan hiekan seoksella tilavuusosina 1:5.

Se osa pintarakenteista, jota ei kierrätetä, puretaan aivinkoneen tasareunaisella kauhalla siten, että kansilaatan pinnan naarmuuntuminen estyy (kuva 6).

Piikeillä varustettuun kauhaan voidaan hitsata teräslevy, joka estää varovasti työskenneltäessä kansilaatan pinnan naarmuuntumisen. Jos vaurioita syntyy, ne korjataan SILKO-ohjeen 2.240 mukaan.



Kuva 4. Tehokas jyrsimyksikkö: kuorma-auto, kuljettimella varustettu jyrsin ja harjakone.



Kuva 5. Pinta viimeistellään ja reunat sekä muut vaikeapääsyiset kohdat jyrsitään käsin ohjattavalla jyrsimellä.



Kuva 6. Pintarakenteita puretaan tasareunaisella kaivinkoneen kauhalla.

Purkujätteet, joita ei kierrätetä, viedään kaatopaikalle. Purkujätteitä ei saa läjittää tien luiskiin tai vesistöön.

### 5.3 Asfaltin levitys ja tiivistys

Uusi päällystekerros levitetään tasaiselle ja puhdistetulle pinnalle. Kahden levityskaistan rajakohdasta tulee sijoittaa siten, ettei se tule myöhemmin syntyvien ajourien kohdalle. Päällyste liimataan alustaan tartunta-aineella. Tartuntasively tehdään bitumiliuoksella BL0 tai bitumiemulsiolla BE-L, joita sivellään vähintään 0,2 kg/m<sup>2</sup>. Jos päällysteen sideaine on kumibitumia, tartuntasively tehdään kumibitumiliuoksella KBL 20/100. Päällystystyö voidaan aloittaa vasta, kun tartuntasivelyn pinta on kosketuskuiva. Liikennettä ei saa päästää tartunta-aineella sivellylle pinnalle.

Sidekerros tehdään asfalttibetonista AB 11 paitsi, jos seuraava päällystekerros on valuasfatti, jolloin sidekerros tehdään asfalttibetonista AB 16.

Sidekerros levitetään asfaltinlevittimellä (kuva 7) ja tiivistetään valssijyrällä (kuva 8). Jos päällysteen alusta ei täytä kaltevuusvaatimuksia, pinnan muotoilu tehdään sidekerroksen avulla.

Kulutuserros tehdään InfraRYL:n osan 3 /3/ kohdian 42330 ja 42331 ja Asfalttinormien /5/ mukaan ja työkohtaista työselitystä noudattaen.

Jos päällystekerroksia on kaksi, niiden pitkittäisaumat on limitettävä vähintään 300 mm.

Jos päällyste levitetään kaista kerrallaan, levittimessä tulee käyttää liitossaumaa vasten saumalämmitintä. Lisäksi liitossauma sivellään bitumiliuoksella, bitumiemulsiolla tai kuumalla bitumilla ennen toisen levityskaistan levitystä.

Kulutuserroksen asfalttibetonimassa levitetään levittimellä ja tiivistetään valssijyrällä, jonka molemmat valssit vetävät. Valmiiseen asfalttibetonipäällysteeseen ei saa jäädä haitallisia jyräysjälkiä tai halkeamia. Päällystettä jyrättäessä on tarkkailtava, ettei siihen muodostu sileitä eikä liukkaita kohtia. Jyrää ei saa jättää seisomaan pehmeälle päällysteelle. Sillan päällystettä ei saa täryttää.

Valuasfaltin pintaan jyrätään bituminoitu murske, raekoko 11–16 mm (kuva 10). Mursketta sirotetaan 8–12 kg/m<sup>2</sup>. Pinta jyrätään 2–4 tonnin valssijyrällä siten, että murske painuu riittävästi kuumaan massaan. Jyrän valssin kasteluveteen voidaan lisätä pinta-aktiivista ainetta kuten mäntynestesaippuaa.

Seuraava päällystekerros voidaan levittää vasta, kun edellisen kerroksen pinta on jäähtynyt ympäröivän ilman lämpötilaan. Kuvia asfaltin levityksestä lisää liitteessä 2.



Kuva 7. Asfalttibetonin levitys asfaltinlevittimellä.



Kuva 8. Asfalttibetoni tiivistetään valssijyrällä.



Kuva 9. Valuasfaltin levitys.



Kuva 10. Valuasfaltin pintaan jyrätään bituminoitu murske.

## 5.4 Pinnan viimeistely

Asfaltin yläpinnan poikkileikkauksen alin kohta tehdään yleensä 250 mm:n etäisyydelle korotetusta reunapalkista tai korotetun jalkakäytävän reunasta (kuva 11).

Päällysteen sauma reunapalkkiin tai reunaan tiivistetään SILKO-ohjeen 2.732 /11/ mukaan. Työssä käytetään Voimassa olevien SILKO-tuotteiden luettelossa /10/ SILKO 3.731 merkittyä kuumana levitettävällä saumausmassaa (massatyyppi N2), joka täyttää Siltojen vedeneristysten SILKO-tuotevaatimukset /6/.

Jos tarvitaan kohdassa 3 selostettuja kutistumissaumoja, saumajako tehdään suunnitelman mukaan siten, että ainakin välitukien kohdille tulee poikittaissaumat. Saumaurat sahataan kulutuskerrokseen 10 mm:n levyisiksi ja 40 mm syvyisiksi (kuva 12). Urat saumataan Voimassa olevien SILKO-tuotteiden luettelon SILKO 3.731 mukaisella saumausmassalla, massatyyppi N2.

Jos sillassa ei ole liikuntasaumalaitteita, sillan päihin tehdään kutistumissaumoja leveämmät, liikuntasaumot. Urat täytetään alla olevan taulukon mukaisesti kuumana levitettävällä polymeerimodifioidulla saumausmassalla, massatyyppi N1 (katso ohje SILKO 3.731 /11/).

Sauman leveys (mm)	Liikuntapituus (m)
50	≤ 30
30	≤ 18
20	≤ 6

Kun liikuntapituus on 30...45 m, käytetään massaliikuntasauvan massaa. Tällöin sauman leveys on 100...250 mm ja paksuus vähintään päällysteen kulutuskerroksen korkuinen.



Kuva 11. Viiste päällysteen reunassa.



Kuva 12. Päällysteeseen leikataan kutistumissaumat timanttisahalla.

## 6 LAADUNVARMISTUS

Laadunvarmistus tehdään InfraRYL:n osan 3 /3/ kohdan 42331.5 ja Asfalttinormien /5/ mukaan.

Tärkeät laadunvarmistustoimet siltapaikalla ovat:

- päällystysalustan tasaisuus ja puhtaus
- olosuhdemittaukset
- massan lämpötila
- saumojen ja reunojen tiiviys
- päällysteen pinnan laatu
- veden poistuminen valmiin päällysteen päältä.

Päällysteen raaka-aineiden, asfalttimassan ja valmiin päällysteen laatu todetaan Asfalttinormien /5/ mukaisesti joitakin siltapäällysteen erityisvaatimuksia lukuun ottamatta.

Uudesta siltapäällysteestä ei yleensä oteta poranäytteitä.

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

Mittaus tehdään pintalämpömittarilla sekä ilman lämpötila- ja kosteusmittareilla.

Päällysteen pinnan tasaisuus mitataan kolmen metrin oikolaudalla InfraRYL osan 3 /3/ kohdan 42330.0 mukaan.

Lopuksi tarkastetaan, ettei vesi lammikoidu päällysteen päälle, vaan ohjautuu tehokkaasti kuivatuslaitteisiin (kuva 13).

Työn valmistuttua kerätään laaturaportiksi

- mahdollisen sillan korjaussuunnitelman päällysteosa ja yhdistetty työ- ja laatusuunnitelma
- työmaapäiväkirjat
- aineistodistukset
- mahdolliset poikkeamaraportit
- vaatimustenmukaisuuden yhteenvetoraportti.

Laaturaportti luovutetaan tilaajan edustajalle viimeistään vastaanottotarkastuksessa.



*Kuva 13. Vesi ei saa lammikoidua päällysteen pinnalle.*

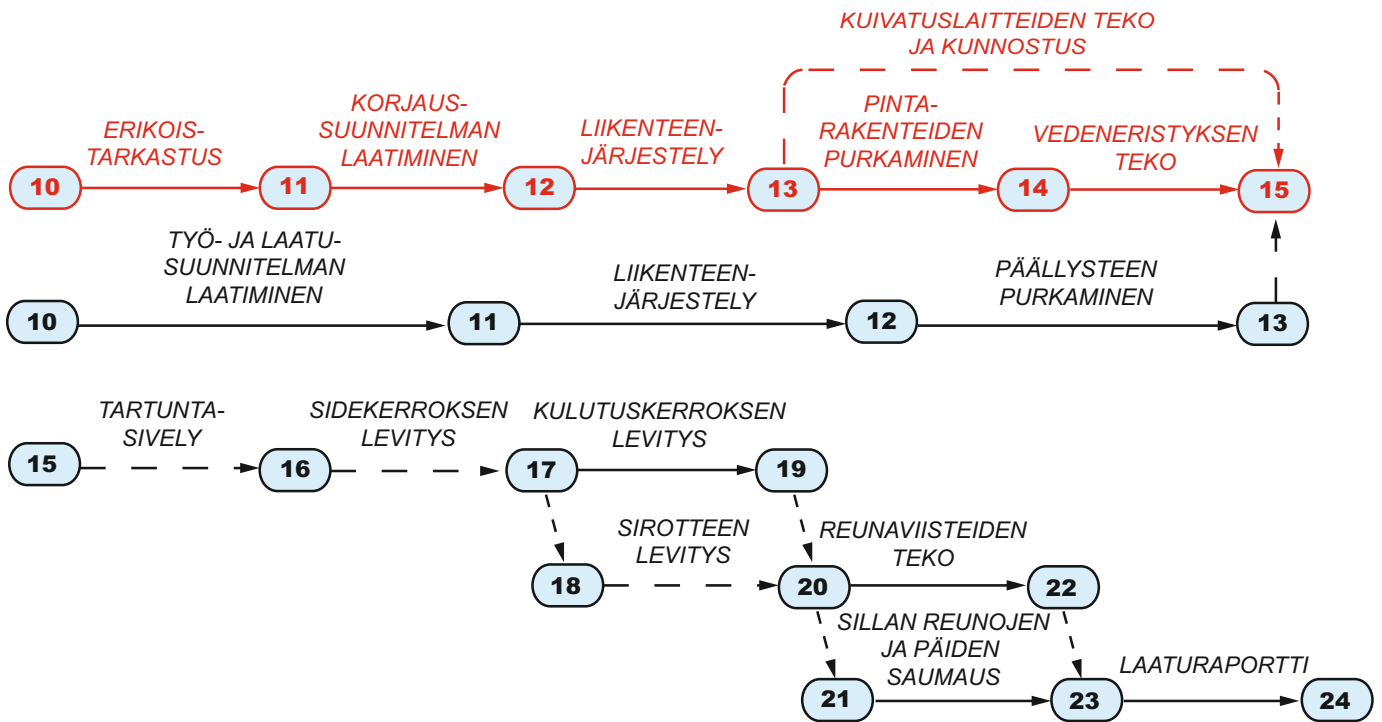
## 7 TÄYDENTÄVÄT OHJEET

---

- /1/ Sillantarkastuskäsikirja, [Liikenneviraston ohjeita 26/2013](#).
- /2/ Päällysteiden paikkaus, Helsinki, Tiehallinto 31.12.2009. [TIEH 2200009-v-09](#).
- /3/ InfraRYL, osa 3, Sillat ja rakennustekniset osat, Rakennustieto Oy.
- /4/ InfraRYL, Osa 1, Väylät ja alueet, Rakennustieto Oy.
- /5/ Asfalttinormit 2017 lisälehtineen, PANK ry.
- /6/ Siltojen vedeneristysten SILKO-tuotevaatimukset. [Liikenneviraston ohjeita 9/2015](#).
- /7/ Liikenne tietyömaalla, Yleiset käytännöt ja turvallisuusvaatimukset. [Liikenneviraston ohjeita 2/2015](#).
- /8/ Liikenne tietyömailla, Tienpitoajoneuvot. [Liikenneviraston ohjeita 40/2013](#).
- /9/ Liikenne tietyömaalla -julkaisut. [www.vayla.fi/palveluntuottajat/ohjeluetelo](http://www.vayla.fi/palveluntuottajat/ohjeluetelo).
- /10/ Voimassa olevien SILKO-tuotteiden luettelo. [Väyläviraston internet-sivu](#).
- /11/ SILKO-ohjeet. Väyläviraston internet-sivu.
- [SILKO 1.111](#) Työturvallisuus.
  - [SILKO 1.112](#) Ympäristönsuojelu.
  - [SILKO 1.231](#) Betonin paikkaus.
  - [SILKO 1.802](#) Päällysteet - yleisohje.
  - [SILKO 2.231](#) Paikkaus ilman muotteja.
  - [SILKO 2.240](#) Vedeneristyksen alustan kunnostus.
  - [SILKO 2.611](#) Tippuputken teko päällysrakenteeseen.
  - [SILKO 2.613](#) Reunasalaojan teko.
  - [SILKO 2.614](#) Poikittaisen salaojan teko.
  - [SILKO 2.712](#) Massaliikuntasauman korjaaminen.
  - [SILKO 2.731](#) Reunapalkin liikuntasauman tiivistäminen.
  - [SILKO 2.732](#) Päällysteiden ja betonin välisen sauman tiivistäminen.
  - [SILKO 2.811](#) Vedeneristyksen uusiminen kermieristyksenä.
  - [SILKO 2.812](#) Vedeneristyksen uusiminen mastiksieristyksenä.
  - [SILKO 2.813](#) Vedeneristyksen uusiminen nestemäisenä levitettävänä eristyksenä.
  - [SILKO 2.832](#) Päällysteiden halkeaman sulkeminen
  - [SILKO 2.833](#) Asfalttipäällysteiden paikkaaminen.
  - [SILKO 3.731](#) Saumaussmassat.
- /12/ Päällysteiden uusiminen liikuntasauman kohdalla, ELY-keskuksen ohje.

## OPASTAVAT TIEDOT

## TYÖVAIHEET



—————> AINA ESIINTYVÄ TYÖVAIHE

- - - - -> TARVITTASSA ESINTYVÄ TYÖVAIHE

- - - - -> PINTARAKENTEIDEN PURKAMISEN TYÖVAIHE

---

**TARVITTAVAT RESURSSIT**


---

TYÖVOIMA:	Työnjohtaja (TJ) ja 2 rakennusammattimiestä (RAM) ja rakennusmies (RM), koneiden kuljettajat ja liikenteen ohjaajat.		
TYÖVÄLINEET:	Asfaltinjyrsin tai kaivinkone (KKH 16), pyöräkuormaaja (KUP 13) ja kuorma-autot, Asfaltinlevitin ja valssijyvä tarvittaessa aggregaatti ja timanttiteräinen holvisaha ja lieriöpora.		
TYÖMAAJÄRJESTELYT JA TYÖTURVALLISUUS:	Liikenteenohjausvälineet, tarvittaessa liikennevalot Suojahaalarit, suojakäsineet ja suojajalkineet, kuulosuojaimet jyrässä ja levittimessä työskenneltäessä Kaikilla kuvallinen tunnistekortti ja Tieturva 1, työnjohdolla Tieturva 2, rautatie-silloilla Turvakortti ja tulityöntekijöillä tulityökortti		
TARVEAINEET:	Tarvittaessa bitumiemulsio BE-L tai bitumiliuos BL0 Asfalttibetoni AB 5 (viisteen teko) Ajouradan kulutuskerrokseen: asfalttibetoni AB 16 tai kumibitumi tai kumibitumi-valuasfaltti KBVA 16 tai kivimastikiasfaltti SMA 16 Sidekerrokseen: asfalttibetoni AB 11 Jalkakäytävän kulutuskerrokseen: AB 11 tai KBVA 11 + hiekkahierro Saumausmassa (SILKO 3.731) Kumibitumi KB 100 ja kumibitumiliuos KBL 20/100 /6/ Mahdollisesti bitumoitu murske (raekoko 11/16), kiviaineksen nastarengaskulutuskestävyysluokka A <sub>N</sub> 7 /5/ Mahdollisesti öljynpoistoaine (SILKO 3.251).		
LIKIMÄÄRÄISET TYÖSAAVUTUKSET:	päällysteen jyrsiminen	1000 - 2000	m <sup>2</sup> /työvuoro
	tartuntasively harjaamalla	500 - 700	- " -
	tasausmassan levitys	1000 - 2000	- " -
	asfaltin levitys	1500 - 2500	- " -
	valuasfaltin levitys	300 - 600	- " -
	sauman sahaus	250 - 500	m/työvuoro.

## KUVASARJA ASFALTIN LEVITYKSESTÄ



*Valuasfaltin siirto levittimeen.*



*Asfalttimassan siirto levittimeen*



*Valuasfaltin levitys.*



*Asfalttimassan levitys.*



*Sirotteen levitys.*



*Levityskaistan reunan viimeistely.*



*Pinnan jyräys.*



*Pinnan jyräys.*

## PÄÄLLYSTEEN UUSIMINEN LIIKUNTA SAUMAN KOHDALLA

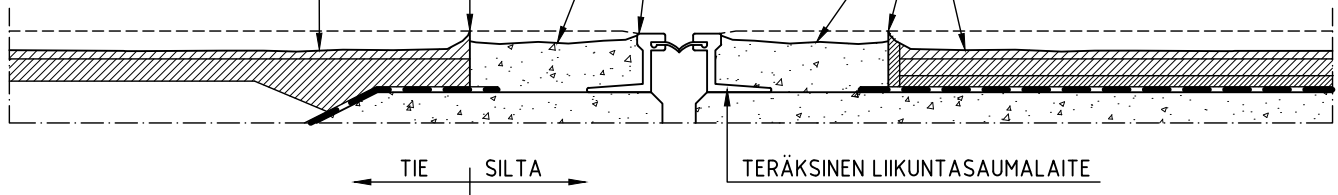
## TAPAU 1. TERÄKSINEN LIIKUNTA SAUMALAITE TAI TURKKILEVY JA BETONINEN TUKIKAISTA

JYRSINTÄ ULOTETAAN BETONITUKIKAISTAAN, JONKA VIERESSÄ JYRSINTÄ TEHDÄÄN POIKITTAIN.

UUSITTAVA  
PÄÄLLYSTEKERROS

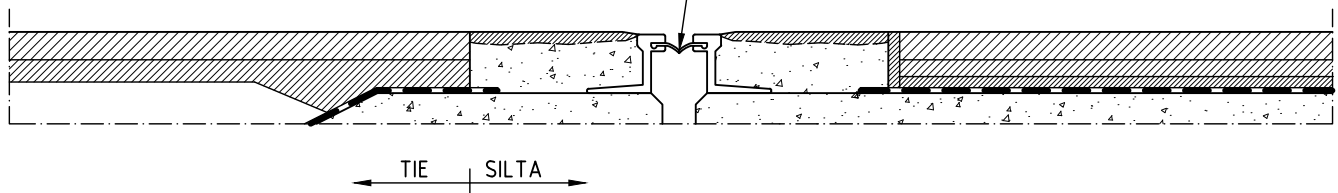
KULUNUT BETONITUKIKAISTA TASATAAN VALUASFALTILLA (VA 4-6) SITEN, ETTÄ SAUMALAITTEEN TERÄS JÄÄ 5 mm ALEMMAS KUIN VA:N YLÄPINTA.

MIKÄLI PÄÄLLYSTE UUSITAAN MYÖS SILLALLE, TEHDÄÄN SILLAN PUOLELLE VASTAAVAT KORJAUSTOIMENPITEET.



## PÄÄLLYSTE UUSITTUNA JA BETONISIA TUKIKAISTIA PAIKATTUNA VALUASFALTILLA:

PÄÄLLYSTYSTYÖN JÄLKEEN LIIKUNTA SAUMAKUMI ON PUHDISTETTAVA MAHDOLLISISTA ASFALTTIJÄÄMISTÄ.



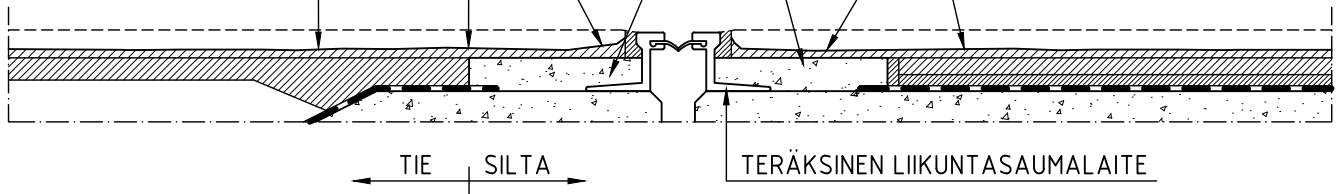
## TAPAU 2. TERÄKSINEN LIIKUNTA SAUMALAITE TAI TURKKILEVY JA BETONINEN TUKIKAISTA PÄÄLLYSTEEN ALLA

JYRSINTÄ ULOTETAAN LIIKUNTA SAUMALAITTEeseen, JONKA VIERESSÄ JYRSINTÄ TEHDÄÄN POIKITTAIN.

BETONITUKIKAISTAT PÄÄLLYSTEEN ALLA

MIKÄLI PÄÄLLYSTE UUSITAAN MYÖS SILLALLE, TEHDÄÄN SILLAN PUOLELLE VASTAAVAT KORJAUSTOIMENPITEET.

UUSITTAVA PÄÄLLYSTEKERROS

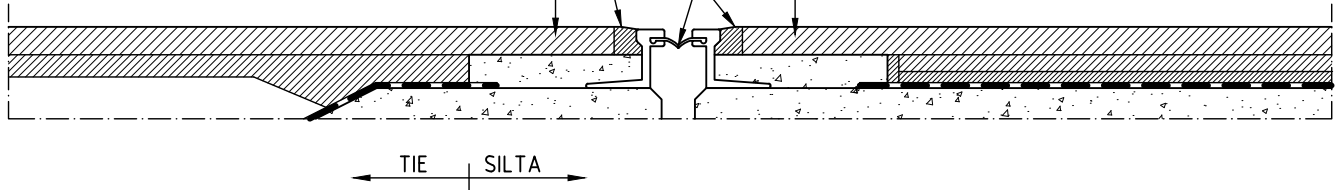


## PÄÄLLYSTE UUSITTUNA JA SAUMATTUNA:

UUDEN PÄÄLLYSTEEN YLÄPINNAN TULEE OLLA 5 mm YLEMPÄNÄ KUIN LIIKUNTA SAUMATERÄKSEN. UUDEN PÄÄLLYSTEEN JA TERÄSLAITTEEN VÄLIIN TEHDÄÄN SAUMAT ELASTISELLA KUMIBITUMILLA: LEVEYS 20 mm JÄ SYVYYS 40 mm.

PÄÄLLYSTYSTYÖN JÄLKEEN LIIKUNTA SAUMAKUMI ON PUHDISTETTAVA MAHDOLLISISTA ASFALTTIJÄÄMISTÄ.

TILAAJALLE TULEE ILMOITTA A, MIKÄLI TUKIKAISTAN PÄÄLLE LEVITETTÄVÄN UUDEN PÄÄLLYSTEEN VAHVUUS JÄÄ ALLE 40 mm.



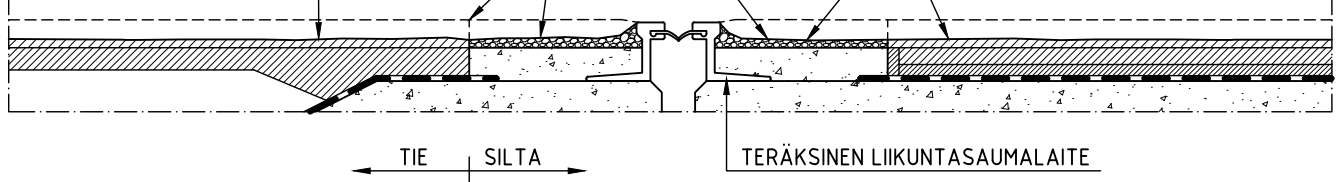
## TAPAUK 3. TERÄKSINEN LIIKUNTAUSAUMALAITA TAI TURKKILEVY JA KBVA-TUKIKAISTA BETONIN PÄÄLLÄ

MIKÄLI KBVA-TUKIKAISTA ON KULUNUT YLI 10 mm, ULOTETAAN JYRSINTÄ LIIKUNTAUSAUMALAITTEESEEN, JONKA VIERESSÄ JYRSINTÄ TEHDÄÄN POIKITTAIN. KBVA-TUKIKAISTA POISTETAAN KOKONAAN.

MIKÄLI PÄÄLLYSTEEN KBVA-TUKIKAISTA ON KULUNUT ALLE 10 mm, LOPETETAAN PÄÄLLYSTEEN JYRSINTÄ ENNEN TUKIKAISTAA, PÄÄLLYSTYSTYÖN JÄLKEEN KBVA-TUKIKAISTAN KULUMAUROT PAIKATAAN VALUASFALTTILLA.

MIKÄLI PÄÄLLYSTE UUSITAAN MYÖS SILLALLE, TEHDÄÄN SILLAN PUOLELLE VASTAAVAT KORJAUSTOIMENPITEET.

UUSITTAVA  
PÄÄLLYSTEKERROS

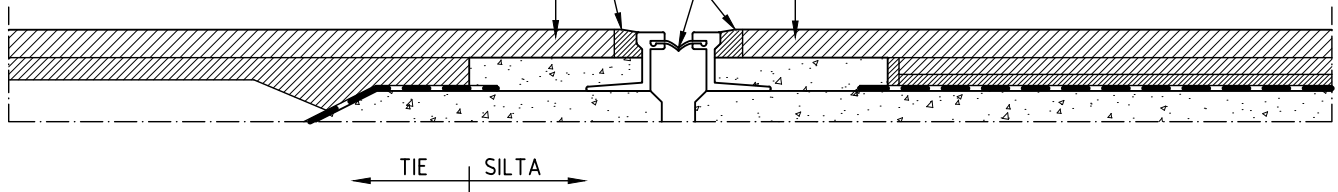


## PÄÄLLYSTE UUSITTUNA JA SAUMATTUNA, KULUNEET KBVA-TUKIKAISTAT ON POISTETTU:

UUDEN PÄÄLLYSTEEN YLÄPINNAN TULEE OLLA 5 mm YLEMPÄNÄ KUIN LIIKUNTAUSAUMATERÄKSEN. UUDEN PÄÄLLYSTEEN JA TERÄSLAITTEEN VÄLIIN TEHDÄÄN SAUMAT ELASTISELLA KUMIBITUMILLA: LEVEYS 20 mm JA SYVYYS 40 mm.

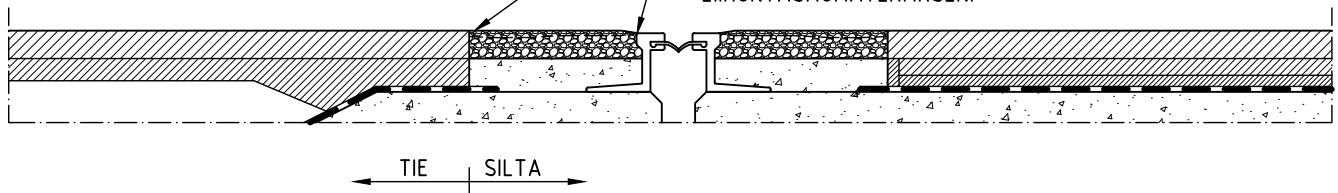
PÄÄLLYSTYSTYÖN JÄLKEEN LIIKUNTAUSAUMAKUMI ON PUHDISTETTAVA MAHDOLLISISTA ASFALTTIJÄÄMISTÄ.

TILAAJALLE TULEE ILMOITTA A, MIKÄLI TUKIKAISTAN PÄÄLLE LEVITETTÄVÄN UUDEN PÄÄLLYSTEEN VAHVUUS JÄÄ ALLE 40 mm.



## PÄÄLLYSTE UUSITTUNA JA KBVA-TUKIKAISTAT PAIKATTUNA:

ASFALTTIPÄÄLLYSTE LIITETÄÄN KBVA-TUKIKAISTAAN TIIVIISTI. KBVA-TUKIKAISTAN KULUMAUROT PAIKATAAN VALUASFALTTILLA. UUDEN PÄÄLLYSTEEN JA VALUASFALTTI-PAIKKAUKSEN TULEE OLLA 5 mm YLEMPÄNÄ KUIN LIIKUNTAUSAUMATERÄKSEN.

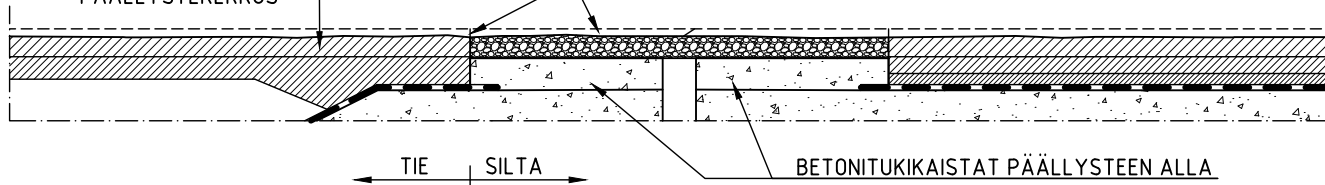


## TAPAUKSE 4 A. MASSALIIKUNTA SAUMALAITE

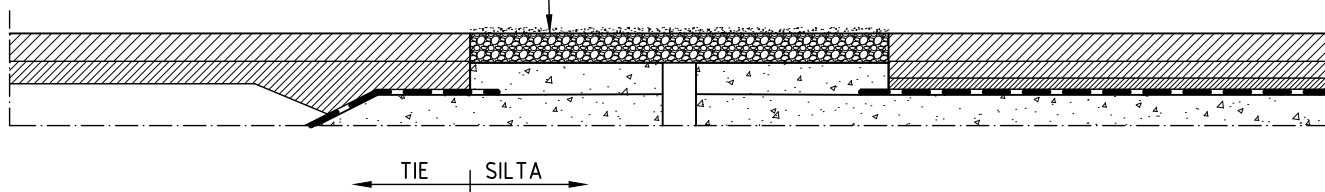
JYRSINTÄ TEHDÄÄN MASSASAUMAN YLI,  
MIKÄLI SILLALLE UUSITAAN PÄÄLLYSTE.  
JYRSINTÄSYVYYS MASSASAUMAN  
KOHDALLA ON ENINTÄÄN 50 mm.

MIKÄLI SILLALLE EI UUSITA PÄÄLLYSTEITÄ,  
LOPETETAAN JYRSINTÄ SEKÄ UUSI  
PÄÄLLYSTE MASSALIIKUNTA SAUMAAN.

UUSITTAVA  
PÄÄLLYSTEKERROS



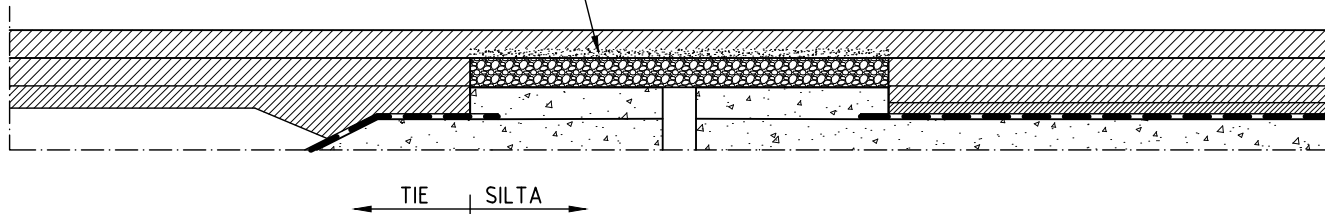
YLIJYRSITYN MASSASAUMAN PÄÄLLE LEVITETÄÄN  
PUHALLUSHIEKKAKERROS, JONKA VAHVUUS ON 3-5 mm, JOTTA UUSI  
ASFALTTIPÄÄLLYSTE EI PALA MASSASAUMAAN KOKONAAN KIINNI.  
PUHALLUSHIEKAN SIJAAN VOIDAAN KÄYTTÄÄ MYÖS SILKONIPAPERIA.  
HIEKKA TAI PAPERI ON ASETETTAVA TARKALLEN MASSASAUMAN PÄÄLLE.



## PÄÄLLYSTE UUSITTUNA:

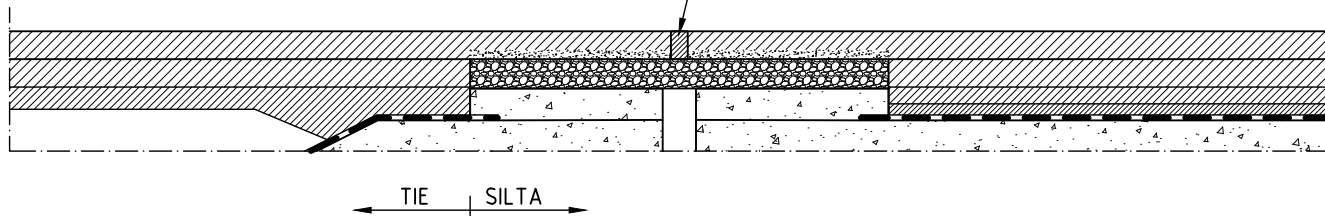
ASFALTTIPÄÄLLYSTE VIEDÄÄN MASSASAUMAN YLI  
YHTENÄISESTI. ASFALTTIN LEVITYSVAIHEESSA ON  
VARMISTETTAVA, ETTÄ PUHALLUSHIEKKAKERROS  
TAI SILKONIPAPERI PYSYY PAIKOILLAAN.

PÄÄLLYSTYSTYÖN JÄLKEEN  
MASSALIIKUNTA SAUMA KORJATAAN  
ERILLISTYÖNÄ. KOHDE ILMOITETAAN TILAAJALLE.

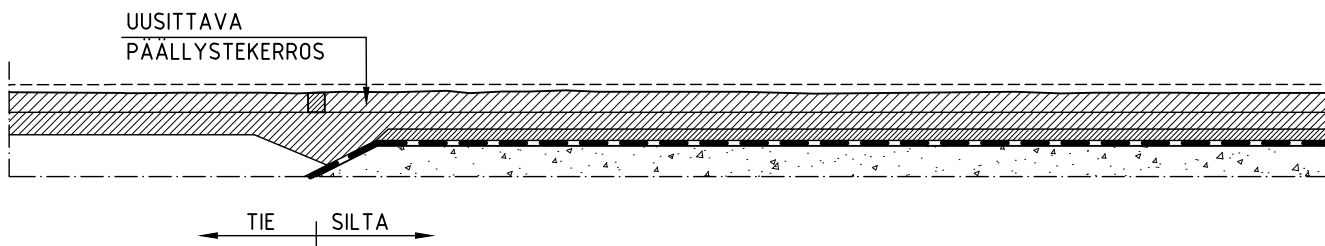


## TAPAUKSE 4 B. MASSALIIKUNTA SAUMALAITE + KB-SAUMAUS

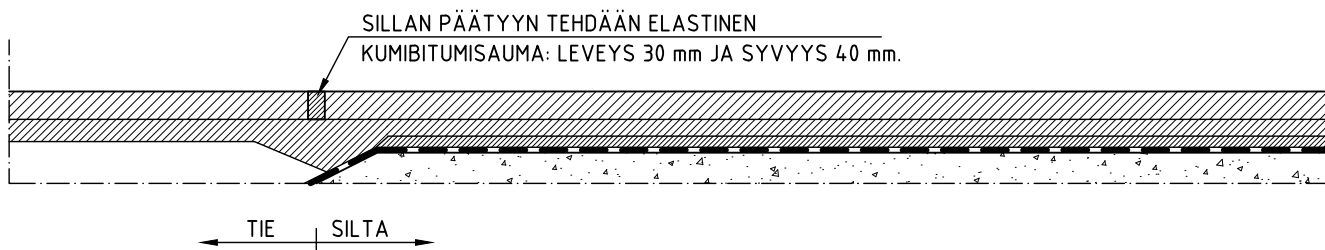
MASSASAUMAN KESKELLE TEHDÄÄN ELASTINEN  
KUMIBITUMISAUMA: LEVEYS 30 mm JA SYVYYS 40 mm.  
SAUMAN TEKO ON ESITETTY TAPAUKSESSA 5.



## TAPAU 5. PÄÄLLYSTEEN POIKKISUUNTAINEN SAUMA, EI LIIKUNTA-SAUMALAITETTA



## PÄÄLLYSTE UUSITTUNA JA SAUMATTUNA:



PÄÄLLYSTEEN UUSIMISEN JÄLKEEN TEHDÄÄN SILLAN PÄÄHÄN PÄÄLLYSTEeseen NOIN 30 mm LEVEÄ JA 40 mm SYVÄ URA ESIMERKIKSI TIMATTISAHAAMALLA.

TARTUNTAPINNAT PUHDISTETAAN IRTONAISESTA PÖLYSTÄ JA LIASTA. TARTUNTAPINNAT KÄSITELLÄÄN TIIVISTYSAINEN KANSSA YHTEENSOPIVALLA POHJUSTEELLA.

SAUMAN PINNAN TULEE JÄÄDÄ HIEMAN PÄÄLLYSTEEN PINTAA YLEMMÄKSI.

SAUMAUS TEHDÄÄN SILKO-TUOTEVAATIMUKSET TÄYTTÄVÄLLÄ ELASTISELLA SAUMAMASSALLA. TYÖOLOSUHTEIDEN TULEE OLLA TIIVISTYSAINEN VALMISTAJAN TUOTEKOHTAISTEN VAATIMUSTEN MUKAISET. SAUMAUSTA EI SAA TEHDÄ KOSTEALLE PINNALLE TAI SATEELLA.