



Väyläviraston ohjeita
53/2023

Väylävirasto
Trafikledsverket

SILKO 1.802

Päällysteet (sisältö vastaa versiota 2/14)

siltojen
SILKO
korjaus





**Väylävirasto
Trafikledsverket**

Ohje

19.3.2024

VÄYLÄ/7870/06.04.01/2023

Vastaanottaja	Korvaa
-	SILKO 1.802 Päällysteet (2/14)
Säädösperusta	Voimassa
-	1.4.2024
Väylämuoto	Kohdistuvuus
taitorakenteet	suunnittelu, rakentaminen, kunnossapito
Asiasanat	Käyttäjärühmät
päällysteet, päällystäminen	suunnittelijat, urakoitsijat, kunnossapitäjät

SILKO 1.802 Päällysteet (sisältö vastaa versiota 2/14)

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.

Liikennevirasto, taitorakenneyksikkö 2013

- Kehittämispäällikkö Jouko Lämsä / Silta-asiantuntija Pekka Siitonen, pj. Liikennevirasto, taitorakenneyksikkö
- Silko pintarakennetyöryhmä

Erikoisasiantuntijat:

- Rakennusmestari Jukka Annala, Kaakkois-Suomen ELY-keskus
- Työnjohtaja Hannu Böckerman, NCC Roads Oy

Konsultti:

- VTT

Valokuvat:

- Kuvat 2, 3, 5, 6, 8, 11, 13, 16, 17, 18, 23: Huura Oy
- Kuvat 4, 9, 15, 19: Jouko Aaramaa, Skanska Infra Oy
- Kuvat 20, 24: Jyri Haapamäki, Lemminkäinen Infra Oy
- Kuva 21: Timo Turunen, Lemminkäinen Infra Oy

- Kuvat 12, 14, 22, 25: Kyösti Laukkanen, VTT
- Kuva 7: Päällysteiden paikkaus-ohje, Liikennevirasto

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	YLEISTÄ.....	6
1.1	OHJEEN KÄYTTÖALUE.....	6
1.2	PÄÄLLYSTÄMISEN LÄHTÖKOHDAT.....	7
1.3	TERMIT JA MÄÄRITELMÄT.....	10
1.4	PÄÄLLYSTEVAURIOIT.....	11
1.4.1	YLEISTÄ.....	11
1.4.2	VAURIOIDEN INVENTOINTI.....	11
1.4.3	SALLITUT VAURIOITUMISASTEET.....	14
1.5	PÄÄLLYSTEEN UUSIMISEN SUUNNITTELU.....	15
1.6	KALTEVUUKSIEN SUUNNITTELU.....	17
2	TYÖTURVALLISUUS JA YMPÄRISTÖNSUOJELU.....	17
2.1	TYÖTURVALLISUUSOHJEET.....	17
2.2	TYÖNAIKAISET LIIKENNEJÄRJESTELYT.....	18
2.3	YMPÄRISTÖNSUOJELU.....	19
3	SILTAPÄÄLLYSTEEN PAIKKAUS.....	19
3.1	PAIKKAUKSEN AJOITUS JA MENETELMÄVALINTA.....	20
3.2	PAIKKAUSTYÖN SUORITUS.....	22
3.2.1	YLEISTÄ.....	22
3.2.2	PAIKKAUSKOH DAN ESİKÄSITTELY.....	22
3.2.3	VALUASFALTTIPAIKKAUS.....	23
3.2.4	ASFALTTIBETONIPAIKKAUS.....	23
3.2.5	TILAPÄISPAIKKAUS KYLMÄMASSALLA.....	24
3.3	SILTAPÄÄLLYSTEEN HALKEAMAN SULKEMINEN.....	24
4	ASFALTTIMASSAT.....	24
4.1	ASFALTIN RAAKA-AINEET.....	25
4.2	ASFALTTIMASSOJEN CE-MERKINTÄ JA TUOTESTANDARDIT.....	25
5	PÄÄLLYSTETYYPIT.....	25
5.1	YLEISTÄ.....	26
5.2	ASFALTTIPÄÄLLYSTEET.....	26
5.2.1	ASFALTTIBETONI.....	26
5.2.2	KIVIMASTIKSIASFALTTI.....	26
5.2.3	VALUASFALTTI.....	26
5.3	ERIKOISPÄÄLLYSTEET.....	27
5.3.1	BETONIPÄÄLLYSTEET.....	27
5.3.2	OHUTKERROSPÄÄLLYSTEET.....	27

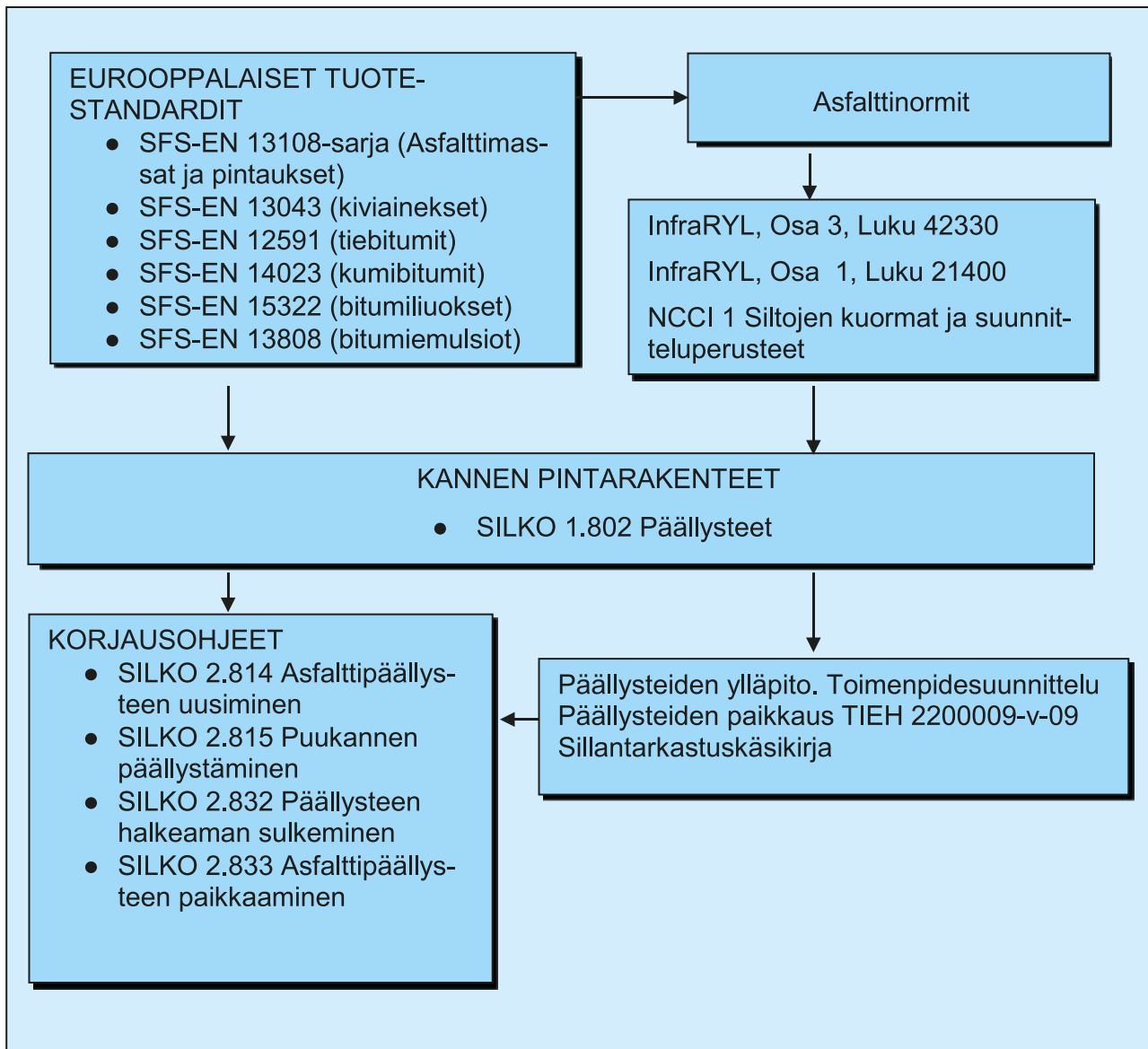
6	PÄÄLLYSTEEN ALUSTA.....	27
6.1	VIETOKALTEVUUDET.....	28
6.2	ALUSTAN TASAISUUS JA PUHTAUS.....	28
6.3	ALUSTAN KOSTEUS.....	28
7	PÄÄLLYSTYSTYÖT.....	28
7.1	RAKENTEIDEN PURKAMINEN.....	28
7.2	PÄÄLLYSTYSALUSTAN ESIKÄSITTELY.....	30
7.3	ASFALTTIBETONIN JA KIVIMASTIKSIASFALTIN VALMISTUS, LEVITYS JA TIIVISTYS.....	31
7.4	VALUASFALTTIMASSAN VALMISTUS JA LEVITYS.....	32
7.5	OHUTKERROSPÄÄLLYSTEMASSAN VALMISTUS JA LEVITYS.....	33
7.6	BETONIPÄÄLLYSTEEN JA SUOJABETONIN TEKEMINEN.....	33
8	VIIMEISTELY.....	34
8.1	PINTAVESIEN OHJAUSLAITTEET.....	34
8.2	SAUMAUKSET.....	35
9	KELPOISUUDEN OSOITTAMINEN.....	36
9.1	YLEISET OHJEET.....	36
9.2	ASFALTTIMASSAN TYYPPITESTAUS.....	36
9.3	ASFALTTITUOTANNON LAADUNVALVONTA.....	36
9.4	VALMIIN PÄÄLLYSTEEN LAATUVAATIMUKSET.....	37
	9.4.1 YLEISET VAATIMUKSET.....	37
	9.4.2 ASFALTTIPÄÄLLYSTEEN LAATUVAATIMUKSET.....	38
9.5	MITTAUKSET.....	38
9.6	NÄYTTEIDEN OTTO.....	39
9.7	LAATURAPORTTI.....	39
10	TÄYDENTÄVÄT OHJEET.....	39

1 Yleistä

1.1 Ohjeen käyttöalue

Tässä ohjeessa käsitellään ensisijaisesti betonikantisten siltojen päällystämistä asfaltilla, mutta sitä voidaan soveltaa myös teräs- ja puukantisilla silloilla. Betonipäällysteitä käsitellään suppeasti ja lähinnä viittauksin tarkempiin ohjeisiin. Ohjeessa kuvataan yleisluonteisesti siltapäällysteiden päällystetyypit, sillan päällystämisen käytettävät ohjeet ja sillan päällystystyön suoritus. Yleisohje ei ole urakka-asiakirja. Urakassa noudatettavat velvoittavat ohjeet ja laatuvaatimukset esitetään yleisohjeessa mainituissa muissa asiakirjoissa.

Kuvassa [1 Päällysteiden SILKO-yleisohjeen liittyminen muihin ohjeisiin ja standardeihin](#) on esitetty tämän SILKO-ohjeen liittyminen muihin ohjeisiin ja standardeihin. Jos kuvassa [1 Päällysteiden SILKO-yleisohjeen liittyminen muihin ohjeisiin ja standardeihin](#) mainittu ohje tai standardi on muuttunut SILKO-ohjeen julkaisemisen jälkeen, noudatetaan kunkin ohjeen viimeistä julkaistua versiota, jos urakkasopimusasiakirjat eivät muuta edellytä.



Kuva 1. Päällysteiden SILKO-yleisohjeen liittyminen muihin ohjeisiin ja standardeihin

1.2 Päällystämisen lähtökohdat

Päällyste on sillan kannen pintarakenteiden ylin osa, jonka tarkoituksena on:

- ottaa vastaan liikenteen kuluttava vaikutus
- jakaa liikennekuorma alemmille kerroksille
- suojata vedeneristystä
- varmistaa sillan päällysteen pinnan oikea muotoja tasaisuus
- tasata sillan taipuman ja hiipuman aiheuttamat ennakkokorotukset kannen yläpinnalla.

Sillan päällysteen tulee suojata eristystä ja johtaa pintavedet pois siltakannelta, jotta veden ja suolojen tunkeutuminen rakenteen sisään jää mahdollisimman vähäiseksi. Päällysteen tulee lisäksi kestää liikenteen kuormia ja kulutusta.

Ajomukavuuden kannalta on suotavaa, että sillan päällyste ei poikkea paljon muun tieosan päällysteestä. Sillalla on yleensä sama päällyste kuin tielinjalla, ellei siltapäällysteeksi ole valittu kumibitumivaluasfaltti erityisesti sen vesitiiviys- tai joustavuusominaisuuksien vuoksi.

Sillan ja penkereen rajakohdassa ei saa olla sallittua suurempaa epätasaisuutta. Jos rajakohta on epätasainen, ajoneuvot aiheuttavat siltarakenteeseen haitallisia voimakkaita sysäyksiä.

Sillalla käytettäviä päällystetyyppejä ovat

- asfalttibetoni (AB)
- kivimastikiasfaltti (SMA)
- kumibitumivaluasfaltti (KBVA)
- erikoispäällysteet (betoni-, betonilaatta-, betonikivi- ja ohutkerrospäällysteet).

Sillalla on yleensä kolme asfalttikerrosta: eristyksen suojakerros, sidekerros ja kulutuskerros.

Jos sillan kevyen liikenteen väylän päällystetyyppi on tavanomainen asfalttibetoni, riittää yksi päällystekerros. Jos päällyste on kumibitumiasfalttibetoni, sen alle tarvitaan lisäksi asfalttitasauskerros. Betonipäällyste voidaan tehdä yhtenä kerroksena vedeneristyksen päälle. Rakennetta nimitetään tällöin betoniseksi ajotielaataksi, kuva [2 Sillan betoninen ajotielaatta](#). Betonipäällyste voi olla myös kantavan rakenteen yläosana.



Kuva 2. Sillan betoninen ajotielaatta

Ohutkerrospäällyste toimii samalla vedeneristyksenä ja kulutuskerroksena, kuva [3 Ohutkerrospäällyste \(epoksi\)](#).



Kuva 3. Ohutkerrospäällyste (epoksi)

Siltapäällysteen korjaustoimenpide valitaan yhteistyössä tiesuunnittelijan kanssa. Paikkauksella voidaan vanha päällyste pitää liikennettä tyydyttävässä kunnossa ja siirtää päällysteen uusimista. Siltapäällysteen tulee olla ajo-ominaisuuksiltaan vähintään yhtä hyvä kuin siltaan liittyvän tien päällysteen, kuvat [2 Sillan betoninen ajotielaatta](#), [3 Ohutkerrospäällyste \(epoksi\)](#) ja [4 Paikattu asfalttipäällyste](#).



Kuva 4. Paikattu asfalttipäällyste

Siltapäällysteen valintaan vaikuttaa, päällystetäänkö silta samassa yhteydessä kuin siltaan liittyvä tie. Jos näin menetellään, molemmille valitaan yleensä sama päällyste. Siltapäällystetyyppien valinnasta, päällystekerrosten määrästä ja kerrospaksuuksista on annettu tarkempia ohjeita soveltamisohjeessa *Eurokoodin soveltamisohje: Siltojen kuormat ja suunnitteluperusteet - NCCI 1 ja InfraRYL 2006 Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Osa 3 Sillat ja rakennustekniset osat. RT 14-10920. Rakennustieto Oy. Helsinki 2008.*

Päällysteen halkeilu on kulumisen jälkeen siltojen päällysteiden vaikein ongelma. Halkeamat aiheutuvat useimmiten materiaalin kutistumisesta. Haitallista halkeilua voidaan vähentää saumaamalla päällyste heti valmistumisen jälkeen. Joskus päällysteen halkeilun syynä on kansirakenteen taipuminen tai voimakas värähtely ja päällysteen ikä. Siltapäällysteen halkeamat ovat riskejä vedeneristyksen kestävyydelle.

Teiden talvisuolaus rasittaa betonirakenteita. Bitumiin suolalla ei ole haitallisia vaikutuksia. Suolan avulla paljaana pidetty kostea asfalttipinta on sen sijaan erittäin altis nastarenkaiden kuluttavalle vaikutukselle.

Sillan päällysrakenteen eri osien välillä on lämpötilaeroja, jotka johtuvat rakenneosien materiaaleista ja sijainnista. Tämä on otettava huomioon rakenneratkaisuja tehtäessä ja materiaaleja valittaessa.

1.3 Termit ja määritelmät

Siltojen korjauksessa käytetään seuraavia päällystystöihin liittyviä käsitteitä:

Asfaltti	Kiviaineksen, bitumisen sideaineen ja lisäaineiden seos.
Asfalttilaji	Asfalttityyppi, jolla on tietty maksimiraekoko. Merkitään lisäämällä asfalttityypin tunnuksen jälkeen maksimiraekkoa ilmaiseva luku. Sen yhteydessä voidaan ilmoittaa myös massamäärän ilmaiseva luku (kg/m ²), esimerkiksi AB 22/125.
Asfalttimassa	Asfaltti ennen tiivistystä.
Asfalttipäällyste	Levitetty ja tiivistetty tai valettu asfalttimassa.
Asfalttityyppi	Koostumukseltaan ja toimintatavaltaan tietynlainen asfalttimassa tai -päällyste, joka merkitään kirjainlyhenteellä, esimerkiksi asfalttibetoni AB.
EN-standardi	Eurooppalaisen standardisoimisjärjestön, CEN:n hyväksymä yleisesti saatavilla oleva standardi.
SFS-EN-standardi	Suomessa käyttöön otettu EN-standardi.
Kumibitumi	massa, joka saadaan lisäämällä bitumiin termoplastisia elastomeerejä (esim. SBS) niin paljon, että bitumin venyvyys ja taivutettavuus alhaisissa lämpötiloissa oleellisesti paranevat. Laji ilmaistaan luvulla, joka tarkoittaa pehmenemispistettä esim. KB85.
Ohutkerrospäällyste	siltakannelle levitettävä ohut rakennekerros, joka toimii sekä vedeneristyksenä että päällysteenä.
Polymeerimodifioitu bitumi	massa, joka sisältää bitumia ja bitumin tiettyjä ominaisuuksia parantavia polymeerejä. Yleisimpiä polymeerimodifioituja bitumeja ovat styreeni-butadieeni-styreenillä (SBS) modifioitu kumibitumi ja ataktisella polypropeenilla (APP) modifioitu muovibitumi.
Saumausmassa	polymeeristä tai polymeeribitumista valmistettu massa, jolla tiivistetään kutistumissauma tai pieni liikuntasäuma.

Sillan päällyste kannen pintarakenteen päällimmäinen osa, joka koostuu yleensä sidekerroksesta ja kulutuskerroksesta.

1.4 Päällystevauriot

1.4.1 Yleistä

Siltapäällysteiden vauriot ja niiden syiden selvittäminen on korjaustyön suunnittelun ja toteutustavan lähtökohta. Sillan korjaustyöhön liittyvän päällystystyön päävaiheita ovat tarkastus, suunnittelu ja korjaus.

1.4.2 Vaurioiden inventointi

Siltojen päällysteissä esiintyy seuraavia vaurioita:

- pituus-, poikittais- ja saumahalkeamat,
- verkkohalkeamat,
- purkaumat ja reiät,
- deformaatio ja
- urat ja muut kulumisvauriot.

Sillan päällysteissä voi esiintyä samanaikaisesti useita erilaisia vaurioita. Eri siltatyypeille ominaisiavaurioita ovat seuraavat:

- Teräksisten riippusiltojen ja teräsbetonisten laattasiltojen taipumista johtuvat poikittaishalkeamat
- Liittopalkkirakenteiden pituussuuntaiset halkeamat, jotka syntyvät pääkannattajien kohdille
- Läppäsiltojen päällysteen liukuminen, deformaatio ja halkeilu, kuva [5 Valuasfalttipäällysteen valumisvaurio läppäsillalla](#).



Kuva 5. Valuasfalttipäällysteen valumisvaurio läppäsillalla

Yleisin asfaltin halkeamien syy on yleensä päällysteen kutistuminen alhaisissa lämpötiloissa (kuva 6 [Pakkasen aiheuttama kutistumishalkeama asfalttipäällysteessä](#)).



Kuva 6. Pakkasen aiheuttama kutistumishalkeama asfalttipäällysteessä

Joissakin tapauksissa vaurion aiheuttaa päällysrakenteen taipuminen. Raskas liikenne tai päällysteen suunnitteluvirheet voivat aiheuttaa deformaatiovaurioita lämpimällä säällä (kuva 7 [Deformaatiovaurioita asfalttipäällysteessä](#)).



Kuva 7. Deformaatiovaurioita asfalttipäällysteessä

Muut päällystevauriot syntyvät pääasiassa liikenteen, sään, rakennusaineiden vanhenemisen ja rakennusvirheiden vuoksi. Yleisin vauriotyyppi on päällysteen urautuminen, mikä on seuraus kulumisesta tai deformaatiosta. Päällysteen urautumisen vaikuttaa:

- raskaan liikenteen määrä
- nastarengasliikenne
- ajonopeus ja sen muutokset
- ajoradan leveys ja liikenteen kanavoituminen
- päällystemateriaalien ominaisuudet
- sääolosuhteista ja talvikunnossapidosta.

Sillan kohdalla kuluminen on voimakkaampaa kuin muulla tieosalla, koska liikenne on enemmän kanavoitunut.

Päällyste voi reikiintyä ja purkaantua eri syistä, esim. kuplan kohdalla (kuva [8 Alkava purkauma sillan päällysteessä](#)), lajittumakohdista, puutteellisesta kuivatuksesta. Päällyste purkaantuu liikuntasaumalaitteen vierestä seuraavista syistä:

- liikuntasaumalaitteen ja päällysteen välillä on korkeusero
- päällyste ei ole tarttunut alapuoliseen teräkseen
- päällysteen alla on viisto betonipinta.
- jos päällysteen ja liikuntasaumalaitteen välissä ei ole saumausta.



Kuva 8. Alkava purkauma sillan päällysteessä

Verkkohalkeilu ja päällysteen purkautuminen aiheutuvat sillalla usein siitä, ettei päällystekerrosten kuivatus toimi tai vedenjohtolaitteet puuttuvat. Tulopenkereillä verkkohalkeilu johtuu yleensä päällysrakenteen heikosta kantavuudesta.

Sillan ja penkereen rajakohtiin syntyy usein kuoppia ja epätasaisuuksia, jotka ovat erittäin haitallisia, koska ajoneuvot aiheuttavat niiden kohdalla siltarakenteisiin voimakkaita iskuja ja sysäyksiä. Tällöin myös ajoneuvot saattavat samalla rikkoutua.

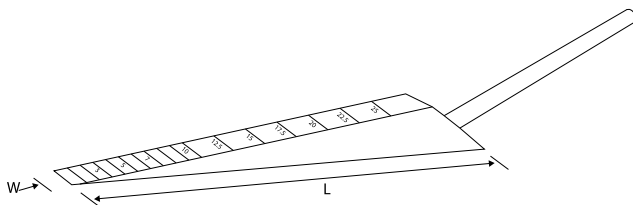
Päällysteen kuntoa on seurattava säännöllisesti. Havainnot kirjataan vuosi-, yleis- ja erikoistarkastusten yhteydessä. Samalla määritetään tarvittavien toimenpiteiden ajoitus. Vauriot inventoidaan pääasiassa silmämääräisesti.

Työvirheet päällysteen ja liikuntasaumalaitteen liittymiskohdissa näkyvät päällysteen vaurioina, kuva [9 Päällystevaurioita sillan liikuntasaumalaitteen vieressä](#). Liikuntasaumalaitteen yli ei saa levittää päällystettä.



Kuva 9. Päällystevaurioita sillan liikuntasaumalaitteen vieressä

Näköhavaintoja täydennetään tarvittaessa mittauksin. Urien syvyydet ja sillan päiden epätasaisuudet voidaan mitata oikolaudan avulla (standardi EN 13036-7). Oikolautamittauksessa tulee käyttää standardin mukaista mittakiilaa (kuva 10 Mittakiilan periaatekuva (EN 13036-7)).



Kiilan pituus $L=300 \pm 3$ mm, leveys $W= 25 \pm 1$ mm.

Kuva 10. Mittakiilan periaatekuva (EN 13036-7)

Epätasaisuusluvun (IRI tai IRI4) määrittäminen saattaa tulla kysymykseen pitkien siltojen päällysteen kuntoa arvioitaessa muun tiestön mittausten yhteydessä.

Jos siltapäällysteessä on verkkohalkeamia tai purkauksia, on päällyste avattava alapuolisten rakenteiden kunnon selvittämiseksi.

1.4.3 Sallitut vaurioitumisasteet

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

- Päällysteen uransyvyys ylittää sallitun enimmäisarvon
- Päällysteessä on purkauksia, halkeamia tai murtuma yli sallitun määrän.

Siltapäällysteiden kulutuskerroksen tai kannen pintarakenteen uusimistarve arvioidaan *Sillantarkastuskäsikirja* taulukon 13 mukaan. Taulukossa esitetään myös siltapäällysteen ohjeellinen korjaustoimenpide, korjauksen ohjeellinen kiireellisyysluokka sillan päällysteen vaurioluokan perusteella.

Vaurion syy on aina selvitettävä, jos se on mahdollista. Jos vaurion syynä on päällysrakenteen muissa rakenteissa olevat vauriot tai rakenteellinen heikkous, tämä on otettava huomioon korjausta suunniteltaessa.

Liikenneturvallisuus ei saa vaarantua päällysteen vaurioiden takia. Siltojen päällysteissä esiintyvät halkeamat, reiät ja kuopat on korjattava ensi tilassa saumaamalla ja paikkaamalla. Seuraavassa vaiheessa joudutaan valitsemaan urapaikkauksen ja päällysteen uusimisen välillä.

Sallittu uransyvyys määrätään sellaiseksi, että vesiliirtoa ei synny. Märän päällysteen ja renkaan välinen kitka riippuu myös vesikalvon paksuudesta ja vähenee ajonopeuden kasvaessa. Sallittuun uransyvyyteen vaikuttaa myös ajoradan sivukaltevuus.

Tielinjan asfalttipäällysteiden pintakuntoa mitataan ja seurataan säännöllisesti tehtävin kuntomittauksin. Julkaisussa *Päällysteiden ylläpidon toimintalinjat* on esitetty tiepäällysteen kuntotilat uransyvyyksien ja tasaisuuden (IRI) perusteella luokiteltuina liikennemäärän ja nopeusrajoituksen mukaan. Jos raja-arvot ylittyvät, tiejakso (100 m) määritellään huonokuntoiseksi. Päällysteiden uusimisajankohtaan (uusimistoimenpiteen raja-arvoon) vaikuttavat lisäksi rahoitusmahdollisuudet.

Kun siltapäällyste uusitaan tiepäällystysurakan yhteydessä, vaikuttaa siltapäällysteen uusimisajankohtaan siltaan liittyvän tiepäällysteen kuntotila. Yksittäisten satametrinen kuntotilat eivät kuvaa erityisen hyvin lyhyiden siltojen siltapäällysteiden kuntoa.

1.5 Päällysteen uusimisen suunnittelu

Liikennemäärätietoja tarvitaan päällysteen uusimista ja urapaikkausta ohjelmoitaessa. Lisäksi saattaa poikkeuksellisen suuri raskaan liikenteen määrä aiheuttaa päällysteessä muodonmuutoksia (plastinen deformaatio), jotka voidaan ennustaa liikennetietoja analysoimalla.

Päällysteen uusimista suunniteltaessa on otettava huomioon seuraavat kolme uusimisen vaihtoehtoa:

1. Uusitaan vain kulutuskerros. Tällöin vanha päällyste jyrsitään ja tehdään uusi kulutuskerros.
2. Uusitaan päällystekerrokset, mutta mahdollinen suojabetoni tai muu suojakerros jää paikoilleen.
3. Uusitaan kaikki kannen pintarakenteet.

Päällystekerrosten lisääminen entisten päälle ei ole suositeltavaa, koska ne lisäävät sillan omaa painoa. Sillalla saa olla korkeintaan yksi ylimääräinen päällystekerros, jos sillan kantavuus tämän sallii. Suunnittelija varmistaa, että pintarakenteen paino, pinnan korkeusasemat ja sillan kantavuus ovat vaatimusten mukaiset. Päällysteen pinnan korkeusaseman nousu, pienentää myös sillan kaiteen korkeutta.

Ylimääräisten kerrosten tekoa on vältettävä siitakin syystä, että se joudutaan kuitenkin jossain vaiheessa poistamaan. Silta jää tällöin muuhun tien tasaukseen nähden notkelmaan, koska päällystettä ei kuitenkaan poisteta riittävän pitkältä matkalta penkereiltä. Poikkeuksia ovat pienet ns. sorakantiset sillat, joiden tasausta voidaan nostaa ottamalla huomioon, että kaiteiden korkeuden tulee olla riittävä.

Kun silta päällystetään uudestaan, verrataan vaihtoehtoisia päällystetyyppejä toisiinsa. Taustatietoja on saatavissa esimerkiksi ohjeesta *Päällysteiden ylläpito. Toimenpidesuunnittelu*.

Taulukossa [1 Siltojen päällystetyyppien ohjeelliset käyttöalueet](#) on esitetty eri päällystetyyppien ohjeelliset käyttöalueet silloilla.

Taulukko 1. Siltojen päällystetyyppien ohjeelliset käyttöalueet

Päällystetyyppi	Maksimiraekoko mm	Alue
Kumibitumivaluasfaltti KBVA	16	Autokaistat
Asfalttibetoni AB	16–22	
Kivimastikiasfaltti SMA	16–22	
Asfalttibetoni AB	11	Jalkakäytävät
Kumibitumivaluasfaltti KBVA	11	

Sillan päällystetyyppiä valittaessa lähtökohtana on tieosan yleinen päällystetyyppi. Tästä voidaan poiketa silloin, kun sillan päällysteeltä vaaditaan poikkeavaa kulutuskestävyyttä, tiiviyyttä, muodonmuutoskykyä tai tärinänkestävyyttä tms.

- Vilkkaasti liikennöidyillä teillä (KVL > 5000 ajon/vrk) päällysteen kulumiskestävyyttä voidaan parantaa erityisesti käyttämällä asfaltissa kovaa (I-lk) kiviainesta. Suuri maksimiraekoko (22 mm) ja kulutuspinnaassa oleva suuri karkean kiviaineksen määrä (SMA-rakeisuus) parantavat myös kulutuskestävyyttä.
- Koska kumibitumivaluasfaltti on tiivis ja kestää hyvin kulutusta, se on suositeltavaa ottaa vertailuun mukaan, koska sillan päällysteiden yhtenä tehtävänä on alapuolisten rakenteiden suojaaminen suolavedeltä.
- KBVA soveltuu teräskantisille silloille (tärinänkestävyys)
- Jos vaaditaan erityisen hyvää pakkasenkestävyyttä, voidaan sideaineena käyttää kumibitumia
- Vähäliikenteisillä sorakantisilla, silloilla tulevat kysymykseen myös pehmeät asfalttibetonit (PAB-V ja PAB-B), joita ei tässä ohjeessa kuitenkaan käsitellä, vaan niitä tehtäessä noudatetaan yleisiä ohjeita (*InfraRYL 2006, Osa 3, Sillat ja rakennustekniset osat (Rakennustieto 2012, internet-julkaisu)* ja *Asfalttinormit 2011 ja asfalttinormien lisälehti 1.1.2013. (PANK ry)*).

Betonipäällyste uusitaan entisen kaltaisena, jos liikuntasaumalaitteet tai muut sillan rakenteet rajaavat käytettävissä olevan rakennepaksuuden vain betonipäällysteelle sopivaksi. Muuten on syytä vertailla eri päällystemenetelmiä. Betonipäällysteiden käyttöä on syytä välttää voimakkaasti suolattavilla silloilla.

Yleensä siltapäällyste pyritään korjaamaan samalla kun siltaan liittyvä tiepäällyste.

Sillan päällysteen uusimista ja paikkaamista varten laaditaan työselitys, jossa tulee olla tarvittaessa ohjeet seuraavista toimenpiteistä:

- vanhojen päällystekerrosten purkaminen tai paikattavan kohdan esikäsitteily
- päällysteen alapuolisten rakenteiden tai kuivatusjärjestelmän kunnostaminen
- vedeneristyksen uusiminen tai kunnostus
- päällysteen laatuvaatimukset
- työssä noudatettavat vaatimukset ja ohjeet
- saumat ja muut viimeistelytyöt
- laadunvarmistus.

1.6 Kaltevuuksien suunnittelu

Sillan kuivatuksen yleisohjeen *SILKO 1.601 Sillan ja siltapaikan kuivatus* mukaan sillan päällysteen sivukaltevuuden tavoitearvo on suoralla tieosalla 3 % ja vähimmäisarvo 2 %. Sillan ajoradan pinnan kuivatus suunnitellaan viettokaltevuuksien avulla. Viettokaltevuuden tulee normaalisti olla vähintään 2 % ja poikkeuksellisestikin vähintään 1 %. Vesi ei saa lätäköityä päällysteelle.

Sivukaltevuus voi kaarteessa olla suurempi kuin suoralla. Jos sillan sivukaltevuutta joudutaan liikuntasuomalaitteiden vuoksi sillan päissä muuttamaan, käytetään kaltevuuden muutosnopeutena 1 % 15 metrillä. Muutosnopeus on sama liitettäessä päällyste tiepenkereillä vanhaan päällysteeseen.

Tiepenkereillä on kiinnitettävä huomiota siihen, että sivukaltevuudet ovat saattaneet muuttua ohjearvoa loivemmiksi. Tämä on liikenneturvallisuuden kannalta vaarallista. Tilanne onkin saatettava sillan päällystystyön yhteydessä ohjeiden mukaiseksi jyrsimällä vanha päällyste pois riittävän pitkältä matkalta.

2 Työturvallisuus ja ympäristönsuojelu

2.1 Työturvallisuusohjeet

Siltapäällystystöissä noudatetaan Työturvallisuuden yleisohjetta *SILKO 1.111 Työturvallisuus* ja Väyläviraston työturvallisuusohjeita *Liikenne tietyömaalla – Tienrakennustyömaat, Liikenne tietyömaalla – Sulku- ja varoituslaitteet, Liikenne tietyömaalla – Pätevyysvaatimukset ja työturvallisuuden perusteet, Liikenne tietyömaalla – Päällystys- ja tiemerkinätyöt ja Liikenne tietyömaalla – Kunnossapitotyöt*. Myös rakennusmateriaalien valmistajien laatimia käyttöohjeita on noudatettava.

Tiellä tehtävä työ luokitellaan työturvallisuuslainsäädännössä vaarallisiin töihin. Vaarallisten töiden suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon niitä koskevat erityiset turvallisuustoimenpiteet. Valtioneuvoston asetus 205/2009 sisältää säädökset rakennustyön turvallisuudesta. Asetuksen säädöksiä on selitetty julkaisussa *K. Aitoma, T. Luoto, M. Marjamäki, T. Niskanen, H. Patrikainen ja K. Päivärinta: Rakennustöiden turvallisuusmääräykset selityksineen 2008. Helsinki: Multikustannus Oy, 277 s. ISBN 978-952-468-161-7*. Julkaisussa esitetyt rakennustyön turvallisuuteen liittyviä vaatimuksia sovelletaan myös silloilla tehtävissä päällystystöissä.

Vaarallisten aineiden pääsy iholle, silmiin tai hengitysteihin on estettävä asianmukaisilla, työturvallisuusvaatimukset täyttävillä suojavarusteilla. Kuumaa asfalttimassaa, esikäsitteilyainetta tai polymeerejä käsiteltäessä on käytettävä asianmukaisia suojavarusteita (mm. kypärää, suojakäsineitä ja suojajalkineita), kuva [11 Työntekijöillä tulee olla asianmukaiset työasut ja suojaimet](#).



Kuva 11. Työntekijöillä tulee olla asianmukaiset työasut ja suojaimet

Joidenkin ohutkerrospäällysteiden sideaineissa on terveydelle vaarallisia aineita. Kaikista työmaalla käytettävistä kemikaaleista (epoksit, polyuretaanit, öljyt, bitumiliuokset, tartukkeet jne.) tulee työpaikalla olla käyttöturvallisuustiedotteet, joiden ohjeita aineiden käytöstä ja hävittämisestä on noudatettava.

Työturvallisuuslaki velvoittaa tienpitäjän varmistamaan, että tiellä tai muulla liikennealueella työskentelevät henkilöt on perehdytetty työpaikan liikenteen vaaratekijöihin. Tämä perehdyttäminen tapahtuu Tieturvakoulutuksen avulla, jonka suorittamisesta annetun todistuksen urakoitsija on velvollinen esittämään tilaajalle. Vaadittu koulutustasoon Tieturva I.

2.2 Työnaikaiset liikennejärjestelyt

Sillan päällystystyön aikaiseen liikenteen järjestelyyn on varauduttava riittävän ajoissa.

Liikenteenjärjestely toteutetaan ohjeiden

- *Liikenne tietyömaalla – Tienrakennustyömaat*
- *Liikenne tietyömaalla – Sulku- ja varoituslaitteet*
- *Liikenne tietyömaalla – Pätevyysvaatimukset ja työturvallisuuden perusteet*
- *Liikenne tietyömaalla – Päällystys- ja tiemerkitäytöt*
- *Liikenne tietyömaalla – Kunnossapitotyöt*

mukaan kiinnittäen erityistä huomiota siltatöitä käsittelevään kohtaan ([kuva 12 Korjattava kaista suljetaan liikenteeltä](#)).



Kuva 12. Korjattava kaista suljetaan liikenteeltä

Julkaisu *Liikenne tietyömaalla – Pätevyysvaatimukset ja työturvallisuuden perusteet* käsittelee mm. tie- ja rata-alueella tehtävissä töissä vaadittava turvallisuuspätevyysasioita, liikenteenohjauslaitteita ja liikenteen ohjausta. Julkaisu *Liikenne tietyömaalla – Päällystys- ja tiemerkintätyöt* käsittelee liikennejärjestelyjä ja työturvallisuutta päällystys- ja tiemerkintätöissä.

Keskeisimmät tienpitoajoneuvoja koskevat liikennesäännöt sekä tienpitoajoneuvoja ja varusteita koskevat määräykset on esitetty julkaisussa *Liikenne tietyömailla – Tienpitoajoneuvot*.

2.3 Ympäristönsuojelu

Noudatetaan Väyläviraston ympäristönsuojeluohjeita (ks. esim. *SILKO 1.112 Ympäristönsuojelu*).

Kemikaalien ja terveydelle tai ympäristölle haitallisten aineiden pääsy ympäristöön tulee estää.

Kaivetut tai jyrskityt purkujätteet, jotka eivät kelpaa kierrätettäviksi, tulee viedä työmaalta luvalliselle varastointipaikalle, kuva [13 Purkujätteillä sotkettu luiska](#).



Kuva 13. Purkujätteillä sotkettu luiska

3 Siltapäällysteen paikkaus

3.1 Paikkauksen ajoitus ja menetelmävalinta

Siltapäällysteen paikkaus on osa sillan taloudellista ylläpitoa. Päällystevauriot tulee korjata mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Kulumis- ja deformaatiovaurioita lukuun ottamatta siltojen päällystevauriot ovat yleensä paikattavissa, kunhan korjaus tehdään riittävän ajoissa.

Siltapäällysteen paikkauksessa noudatetaan sillankorjausohjetta *SILKO 2.833 Asfalttipäällysteen paikkaaminen* ja tiepäällysteiden paikkaustöiden ohjetta *Päällysteiden paikkaus*.

Urakoitsija laatii ennen sillan korjaustyön aloitusta työ- ja laatusuunnitelman. Suunnitelmassa esitetään mm.

- korjaustyön toteutus- ja laadunvalvontaorganisaatio
- työssä käytettävät laitteet
- laaduntarkastusmenetelmät, -laitteet ja -raportointi (mm. olosuhdemittaukset ja ainemenekit)
- työturvallisuus- ja ympäristönsuojeluasiat
- liikenteen järjestelyt – lupien hankinta
- työssä käytettävät paikkausmateriaalit tuotenimitiedoin
- korjaustyön työmenetelmän kuvaus
- aikataulu.

Paikkaustyön työ- ja laatusuunnitelman sisältö on kuvattu yksityiskohtaisemmin ohjeessa *SILKO 2.833 Asfalttipäällysteen paikkaaminen*.

Väyläviraston ohje *Päällysteiden paikkaus* edellyttää, että

- Turvallisuutta vaarantavat päällysteen reiät, halkeamat ja porrastukset tulee paikata viipymättä vuodenajasta riippumatta. Tarvittaessa käytetään tilapäispaikkausta.
- Ajomukavuutta oleellisesti haittaavat reiät ja halkeamat sekä siltapäällysteiden purkaumat tulee korjata yhden viikon kuluessa vaurion syntymisestä.

Pysyvä paikkaus on päällysteen vaurion korjaamista siten, että paikattu kohta täyttää paikkaustöiden laatuvaatimukset. Pysyvä paikkaus ajoitetaan joko normaalin vaurioiden paikkaustoiminnan yhteyteen tai toteutetaan ennakoivalla paikkauksella, jolla vältetään päällysteen vaurioituminen liian huonoon kuntoon ja/tai tilapäispaikkauksen tekeminen huonoissa olosuhteissa (*Päällysteiden paikkaus*).

Ennakoivalla paikkauksella tarkoitetaan toimintaa, jolla alkavat reikiintymiset ja purkaumat korjataan paikkaamalla päällyste hyvissä olosuhteissa. Ennakoiva paikkaustoiminta on erityisen suositeltavaa silloilla.

Ennakoivan paikkauksen kohdevalinta edellyttää, että siltojen päällysteiden pinnan kuntoa seurataan ja että se tunnetaan. Alkaviin vaurioihin, uusiin halkeamiin ja pieniin reikiin tulee kiinnittää erityistä huomiota, kun valmistellaan ennakoivia paikkaustoimenpiteitä. Pienet vauriot, joiden kautta vesi tunkeutuu päällysteeseen tai sen alle, laajenevat märissä ja kylmissä olosuhteissa nopeasti. Ne voivat johtaa laaja-alaisiin tai epäedullisena ajankohtana tehtäviin heikkolaatuisiin ja vuosikustannuksiltaan kalliisiin korjauksiin.

Tilapäispaikkaus tarkoittaa toimenpidettä, jolla vaurioitunut päällysteen kohta korjataan siten, että sen avulla pidetään paikattu siltapäällyste turvallisena ja liikennöitävässä kunnossa, kunnes tilapäispaikkaus voidaan korjata hyvissä sääolosuhteissa pysyvällä paikkausten laatuvaatimukset täyttävällä tavalla.

Havaittu päällystevaurio voidaan korjata tilapäispaikkauksena, jos se on liikenteelle vaarallinen, ajomukavuutta oleellisesti haittaava tai nopeasti laajentuva eikä sitä heti voida paikata pysyvällä tavalla.

Tilapäispaikkauksia pyritään vähentämään ennakoivan paikkaustoiminnan avulla.

Siltapäällysteen korjaustoimenpiteet ovat seuraavat:

- Päällysteen saumauskorjaukset tehdään kohdan [8.2 Saumaukset](#) mukaan ja ohjeen *SILKO 2.833 Asfalttipäällysteen paikkaaminen* mukaisesti. Päällysteiden paikkaustyömenetelmistä ja paikkausmateriaaleista sekä niiden laatuvaatimuksista on ohjeita myös Väyläviraston julkaisemassa päällysteiden paikkausohjeessa *Päällysteiden paikkaus*.
- Päällysteen ja reunapalkin rajakohtaan muodostuneet raot saumataan kumibitumisella saumausmassalla. Jos päällyste tehdään kumibitumivaluasfaltista, voidaan reunasauoissa käyttää kumibitumista saumausmassaa tai -nauhaa. Pakkasekestävyysluokkaan 1 hyväksytyt saumausmassat on lueteltu ohjeessa *Pakkasekestävyysluokkaan 1 hyväksytyt saumausaineet. Tietoa tiensuunnitteluun 59A*.
- Kulumisurat korjataan yleensä valuasfaltilla, jonka sideaineena voidaan käyttää kumibitumia
- Paikalliset verkkohalkeamat, syöpymät ja kolot paikataan suoraviivaisesti sahaamalla rajaten auki ja paikataan valuasfaltilla tai asfalttibetonilla.
- Vedeneristysten kuplimisvauriot korjataan paikkaamalla kuplan kohdalta sekä vedeneristys että sen päällä olevat muut rakennekerrokset.

Paikkauksen tavoitteena on, että paikan tulee olla ehjän vanhan päällysteen veroinen ja myöhemmin kulua samalla nopeudella kuin paikkaan liittyvä vanha päällyste. Kaikki vaurioitunut päällyste on poistettava. Tartuntapinta paikattavan kohdan reunoissa muotoillaan suoraksi ja jyrkkäreunaiseksi. Muotoiltu reuna lämmitetään tai liimataan siten, että paikka tarttuu siihen lujasti.

Asfalttibetonipaikkaus (käsin tai levittimellä) soveltuu useimpien vauriotyyppien paikkaamiseen. Kesällä tehty asfalttibetonipaikkaus on parempi ratkaisu myöhempien korjausten kannalta kuin talvella tehty valuasfalttipaikkaus.

Valuasfalttipaikkaus (käsin tai levittimellä) soveltuu lähinnä reikien ja muiden pienialaisten vaurioiden paikkaamiseen. Valuasfaltti ei sovellu urapaikkauksiin kohteissa, jotka myöhemmin korjataan kuumentaan tehtävällä pintauksella. Valuasfalttipaikkaukset tehdään yleensä käyttäen kumibitumivaluasfalttimassaa. Vain talvipaikkauksissa käytetään valuasfalttimassaa, jonka sideaine on tiebitumia.

Tilapäispaikkauksia voidaan kiireellisissä tilanteissa tehdä valuasfaltti- tai PAB-massoilla ja saumauksia kannukaatomenetelmällä.

3.2 Paikkaustyön suoritus

3.2.1 Yleistä

Sillan asfalttipäällysteen paikkaustöiden suoritus on kuvattu yksityiskohtaisesti ohjeessa *SILKO 2.833 Asfalttipäällysteen paikkaaminen*. Paikkausmassojen koostumus ja paikkaustöiden yleiset laatuvaatimukset on esitetty ohjeessa *Päällysteiden paikkaus*.

3.2.2 Paikkauskohdan esikäsittely

Paikattavan alueen reunat (lukuun ottamatta urapaikkauksia) rajataan säännöllisen muotoiseksi ja jyrkkäreunaiseksi jyrsimellä tai timanttisahalla, koska paikan ja vanhan päällysteen liitoskohta vaikuttaa paikan kestävyteen, kuva [14 Paikattava kohta rajataan timanttisahalla](#).



Kuva 14. Paikattava kohta rajataan timanttisahalla

Jos vedeneristyksen päällä on suojabetoni, päällystekerrokset poistetaan paikattavasta kohdasta suojabetonin pintaan asti. Jos suojabetonin pinta on rapautunut, rapautumat korjataan nopeasti kovettuvalla juotoslaastilla tai juotosmassalla ohjeen *SILKO 2.231 Betonin paikkaus* mukaisesti.

Paikattavan alueen päällystettä purettaessa kiinnitetään erityistä huomiota siihen, ettei vaurioiteta vedeneristystä. Sahaustyön alussa on varmistettava, että sahatun uran pohjan ja vedeneristyksen pinnan väliin jää vähintään 30 mm suojaetäisyys. Toisaalta päällysteen ja paikkauksen liitoskohdan korkeuden tulee olla vähintään 15 mm.

Jos päällystevaurio johtuu kermieristyksen kuplimisesta, eristys korjataan joko ohjeen *SILKO 2.831 Vedeneristyksen paikkaaminen* mukaan tai kuplan kohdalle porataan siltakannen läpi ulottuva paineentasausreikä ja paikkauskohdassa eristysrakenteen aluskermiksi valitaan eristysalustasta osittain irti jäävä paineentasauskermi.

Urapaikkauksella korjattava päällyste jyrsitään laatikkojyrshintänä. Jyrshintäsyvyys on 25–40 mm korjaustavasta riippuen. Paikkausmassan maksimiraekoko vaikuttaa jyrshintäsyvyyteen. Asfalttinormien rakeisuuskuvasivuilla on esitetty minimimassamäärän ja maksiraekoon välinen yhteys. Yleensä vakiopaksumaisen päällysteen paksuus (mm) tulee olla vähintään 2,5 x maksimiraekoko (esim. jos maksimiraekoko on 16 mm, minimipaksuus on 40 mm, mikä vastaa massamäärää 100 kg/m²).

Paikkauksen alustan tulee olla puhdas, kuiva ja riittävän lämmin. Alustasta poistetaan irtain aines harjaamalla, imuroimalla tai paineilmalla. Harjaus ja imurointi ovat suositeltavia vaihtoehtoja ympäristösyistä.

3.2.3 Valuasfalttipaikkaus

Siltapäällysteen korjauskohdassa alustan minimilämpötila on ohjeen *SILKO 2.833 Asfalttipäällysteen paikkaaminen* mukaan valuasfalttipaikkauksen tekemisen aikana 0 °C. (Vaatimus on tiukempi kuin paikkausohjeessa, joka sallii tiepäällysteen valuasfalttipaikkauksen tekemisen alustan lämpötilassa -10 °C.) Valuasfalttipaikkauksen alustaa ei tarvitse liimata.

Silloilla käytetään valuasfalttipaikkauksissa valuasfalttimassaa VA 11 tai VA 16. Jos päällyste on KBVA, käytetään KBVA-massaa myös paikkaukseen. Valuasfalttipaikkaus voidaan levittää

- käsityönä tai kelkalla, jolloin massaa ei tiivistetä levityksen jälkeen.
- KT-valuasfalttipaikkausmenetelmällä, jossa massa puristetaan kiinni alustaan levityksen yhteydessä tarkoitukseen kehitetyllä laitteella.

Talvella tehtävissä paikkaustoissa käytetään valuasfalttia. VA-paikkausten massameneikki vaihtelee kerrospaksuudesta riippuen välillä 25...100 kg/m².

Jos massameneikki on alle 40 kg/m², karkeutukseen käytetään bituminoimatonta kalliomurskeen lajitetta 2/5 mm tai 3/6 mm. Murske levitetään tasaisesti massan levityksen jälkeen.

Pysyväksi suunnitellun paikkauskohdan reunat tiivistetään saumaamalla (lukuun ottamatta urapaikkausta).

Valuasfalttipaikkauksen pinta on aina karkeutettava kitkan lisäämiseksi.

VA-paikkauksen karkeutukseen käytettävän sirotekiviaineksen maksimiraekoko on enintään 6 mm.

Ajoradalle tehtävän valuasfalttipaikkauksen pinta on aina karkeutettava kitkan lisäämiseksi (ajoratapäällysteen karkeutusmurske esim. bituminoitu tai kuivattu kalliomurske 11/16 mm 8–12 kg/m²).

3.2.4 Asfalttibetonipaikkaus

Asfalttibetonipaikkaustyön aikana alustan lämpötilan tulee olla vähintään 0 °C (käsilevitys) tai vähintään +5 °C (konelevitys). Talvella on lumi ja jää poistettava ja alusta on kuivattava ja tarvittaessa lämmitettävä.

Paikan alusta ja reunat liimataan bitumiemulsiolla BE-L tai alle +5 °C:een lämpötilassa bitumiliuoksella BL-0. Liiman levitysmenekki on 0,2–0,3 kg/m² (yliannostusta on varottava).

Liimauksen sijasta voidaan alusta lämmittää infrapunalämmittimellä (noin 100 °C lämpötilaan).

Paikkausmassa käytetään asfalttibetonia AB 11, joka levitetään pienissä kohteissa käsityönä ja suuremmissa paikkauksissa koneellisesti. Asfalttipaikka tiivistetään koneellisesti soveltuvalla tiivistyskalustolla.

Asfalttibetonilla tehtävän paikkauksen reunat tiivistetään saumaamalla ohjeen *SILKO 2.833 Asfalttipäällysteen paikkaaminen* mukaan.

3.2.5 Tilapäispaikkaus kylmämassalla

Tilapäiseksi tarkoitettu kylmämassapaikkaus tehdään tuotekohtaisia ohjeita noudattaen kylmänä levitettävällä bitumipohjaisella asfaltinpaikkausmassalla. Kylmämassapaikan reunoja ei saumata. Paikkauskohta voidaan tiivistää kuorma-auton pyörällä jyräämällä.

Tilapäinen paikka puretaan ja korjataan valuasfalttimassalla heti, kun se olosuhteet huomioonottaen on mahdollista.

3.3 Siltapäällysteen halkeaman sulkeminen

Siltapäällysteiden halkeamat aiheuttavat haitallisia seurausvaikutuksia, koska suolavesi pääsee tunkeutumaan niitä pitkin sillan rakenteen sisään. Tästä syystä siltapäällysteen halkeamat korjataan mahdollisimman pian, vaikka sillan uudelleenpäällystys olisi odotettavissa.

Päällysteen halkeamat suljetaan tilaajan hyväksymän työ- ja laatusuunnitelman mukaisesti. Jos asfalttipäällysteen halkeaman sulkemiselta edellytetään yli vuoden pituista takuuaikaa, on työ tehtävä ohjeen *Päällysteiden paikkaus* mukaisesti avarrus-saumausmenetelmällä käyttäen Väyläviraston pakkasenkestävyysluokka I laatuvaatimukset täyttävää saumausmassaa. Menetelmä sisältää halkeaman avarruksen, puhdistuksen irtoaineksesta ja kuumennuksen ennen saumausmassan asennusta. Tartunta-ainetta käytetään saumausmassan valmistajan ohjeiden mukaan.

Päällysteen halkeaman sulkemiselle esitetään työkohtaisia ohjeita ja laatuvaatimuksia sillankorjausohjeessa *SILKO 2.832 Päällysteen halkeaman sulkeminen* ja ohjeessa *Päällysteiden paikkaus*.

4 Asfalttimassat

4.1 Asfaltin raaka-aineet

Asfalttinormeissa esitetään asfaltin raaka-aineiden, asfalttimassojen ja asfalttipäällysteiden Suomessa noudatettavat laatuvaatimukset. Lisäksi normeissa esitetään laatuvaatimuksia täydentäviä ohjeita ja suosituksia. Asfalttinormit on samalla asfalttimassojen eurooppalaisten tuotestandardien kansallinen soveltamisohje.

Asfalttipäällysteen raaka-aineet ovat kiviainekset, sideaineet ja lisäaineet. Asfaltin kiviainesten, fillereiden ja bitumin vaatimuksena käytetään CE-merkintää ja yksilöityjä luokkavaatimuksia.

Kiviaineksen, bitumin ja asfalttimassojen laatuvaatimukset on esitetty Asfalttinormeissa eurooppalaisten tuotestandardien mukaisina ja ne osoitetaan eurooppalaisten standardien mukaisilla testausmenetelmillä ja pääsääntöisesti CE-merkinnällä.

4.2 Asfalttimassojen CE-merkintä ja tuotestandardit

Rakennustuoteasetus on Suomen voimassa olevaa lainsäädäntöä ja edellyttää, että

- Asfalttimassan ja siinä käytettävien materiaalien, joilla on harmonisoitu EN-tuotestandardi, tulee olla CE-merkittyjä.
- Suomessa valmistettavan asfalttimassan ja sen valmistusprosessin on oltava kolmannen osapuolen (ilmoitettu laitos) valvonnassa (luokan 2+ mukaan).

Viittaus voimassa oleviin Asfalttinormeihin *Asfalttinormit 2011 ja asfalttinormien lisälehti 1.1.2013*. (PANK ry) johtaa urakoissa aina harmonisoidun tuotestandardin mukaiseen asfalttimassan CE-merkintävaatimukseen.

Eurooppalaisia asfalttimassojen tuotestandardeja on 8 (SFS-EN 13108-sarja) ja ne on julkaistu käsikirjana *SFS-käsikirja 165-3 Asfalttimassat, Osa 3, Asfalttimassojen tuotestandardit SFS-EN 13108-sarja, osat 1-8 ja osat 20-21*). Standardien lisäksi noudatetaan asfalttinormeissa ja sopimuksissa esitettyjä raaka-aineita koskevia vaatimuksia. Asfalttimassojen tuotestandardit ja testausmenetelmät sekä tiebitumien ja kiviainesten testausmenetelmät on lueteltu Asfalttinormien liitteissä.

Kaikista valmistettavista asfalttimassoista on oltava tyyppitestausraportti. Tyyppitestaus tehdään asfalttimassan suunnittelun yhteydessä (*Asfalttinormit 2011 ja asfalttinormien lisälehti 1.1.2013*. (PANK ry)). Asfalttimassan koostumuksen tärkeimmät tekijät ovat kiviaineksen rakeisuus ja massan sideainepitoisuus. Asfalttinormeissa on esitetty asfalttimassojen yleiset rakeisuuden ja sideainepitoisuuden ohjealueet.

5 Päällystetyypit

5.1 Yleistä

Siltapäällysteet ovat kulutuskerroksia ja mahdollisia sidekerroksia. Niiden alla on yleensä eristyksen suojakerros. Sillan päällystetyyppejä ovat asfalttibetoni (AB), kivimastikiasfaltti (SMA), pehmeä asfalttibetoni (PAB), valuasfaltti (VA) ja kumibitumivaluasfaltti (KBVA) sekä erikoispäällysteet. Asfalttipäällysteitä tehtäessä noudatetaan siltasuunnitelmaa, jäljempänä annettuja ohjeita, *InfraRYL 2006 Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Osa 3 Sillat ja rakennustekniset osat. RT 14-10920. Rakennustieto Oy. Helsinki 2008.* ja työselityksiä sekä voimassaolevia Asfalttinormeja (*Asfalttinormit 2011 ja asfalttinormien lisälehti 1.1.2013. (PANK ry)*).

5.2 Asfalttipäällysteet

5.2.1 Asfalttibetoni

Asfalttibetonia (AB) käytetään silloilla, kulutuskerroksena, sidekerroksena ja vedeneristyksen päällä olevana suojakerroksena. Sillankorjaustöissä käytetään asfalttibetonia seuraavasti:

- kulutus- ja sidekerros AB 11, AB 16 ja AB 22,
- jalkakäytävän päällyste ja paikkaukset AB 8 ja AB 11,
- vedeneristyksen suojakerros ja reunaviiste AB 5 ja AB 11.

Kumibitumiasfalttibetonia (KBAB) voidaan käyttää vilkkaasti liikennöityjen teiden silloilla (KVL yli 5000 ajon/vrk).

5.2.2 Kivimastikiasfaltti

Kivimastikiasfalttia (SMA 16 ja SMA 22) käytetään vilkkaasti liikennöityjen teiden siltapäällysteiden kulutuskerroksena. Jos sillan päällyste on SMA, tulee sen alla olla vähintään yksi asfalttibetonikerros.

5.2.3 Valuasfaltti

Valuasfaltteja käytetään siltapäällysteiden kulutuskerroksena. Jos valuasfaltin sideaine on kumibitumia, kutsutaan päällystettä kumibitumivaluasfaltiksi (KBVA).

Jos sillan vedeneristys on tehty nestemäisenä levitetystä eristyksestä, tehdään suojakerros tartunnan varmistamiseksi valuasfaltista tai kumibitumivaluasfaltista, ellei Väylävirasto ole tuotekohtaisesti hyväksynyt eristysmateriaalille muuta suojakerrosmateriaalia. Sillankorjaustöissä käytettävän valuasfaltin maksimiraekoko on

- 16 mm ajoradan kulutuskerroksessa
- 8 tai 11 mm kevyen liikenteen väylän tai jalkakäytävän kulutuskerroksessa
- 8 tai 11 mm paikkauksissa ja polyuretaanieristyksen suojakerroksissa.

Ajoradan päällysteeksi tehtävän valuasfaltin pinta on aina karkeutettava kitkan lisäämiseksi (ajoratapäällysteen karkeutusmurske esim. bituminoitu tai kuivattu kalliomurske 11/16 mm 8–12 kg/m²).

Kumibitumivaluasfaltin (KBVA) sideaineena on käytettävä kumibitumia KB 85, jonka on täytettävä Asfalttinormien mukaiset vaatimukset ja *InfraRYL 2006 Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Osa 3 Sillat ja rakennustekniset osat. RT 14-10920. Rakennustieto Oy. Helsinki 2008.* mukaiset SILKO-laatuvaatimukset.

5.3 Erikoispäällysteet

Erikoispäällysteitä ovat siltojen betoni-, kuitubetoni-, betonilaatta-, betonikivi- ja ohutkerrospäällysteet.

5.3.1 Betonipäällysteet

Eräissä siltatyypeissä on betoniset ajotielaatat, joiden laajemmat korjaukset on syytä tehdä betonimassalla. Suojabetoni korjataan samalla tavalla. Jos kannen pintarakenteet joudutaan kokonaan purkamaan, on verrattava entisen kaltaista ja suojabetonitonta rakennetta keskenään. Useimmiten jälkimmäinen on edullisempi.

Ajotielaaan ja suojabetonin lujuusluokka, pakkasenkestävyysluokka ja suhteitusparametrit määritetään betonirakenteiden yleisohjeen *SILKO 1.201 Betoni sillankorjausmateriaalina* mukaan.

Betonirakenteet korjataan *InfraRYL 2006 Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Osa 3 Sillat ja rakennustekniset osat. RT 14-10920. Rakennustieto Oy. Helsinki 2008.* ohjeita noudattaen. Jos betoninen ajotielaaatta uusitaan, työtä varten on laadittava työselitys kiinnittäen erityistä huomiota betonimassan koostumukseen. Silikan ja kuitujen käyttö on suositeltavaa.

Betonipäällysteitä käytetään esim. museosilloissa.

5.3.2 Ohutkerrospäällysteet

Ohutkerrospäällysteillä tarkoitetaan siltakansien ohuita pinnoitekerroksia, jotka toimivat samalla sekä vedeneristyksinä että kulutuskerrospäällysteinä.

Ohutkerrospäällysteet valmistetaan materiaalin valmistajan ohjeita noudattaen.

Polyuretaanista tai epoksista valmistettu sillan ohutkerrospäällyste on aina karkeutettava kitkan parantamiseksi.

Ohutkerrospäällysteiden käyttökohteet ovat ensisijaisesti kevyen liikenteen väylillä. Ne soveltuvat myös kohteisiin, joissa päällysteeltä vaaditaan erityisesti esim. värikkyyttä tai keveyttä.

6 Päällysteen alusta

6.1 Viettokaltevuudet

Sillan ajoradan kuivatukseen on kiinnitettävä korjaustyön yhteydessä erityistä huomiota. Riittämättömät viettokaltevuudet on pyrittävä muuttamaan kuivatuksen yleisohjeen *SILKO 1.601 Sillan ja siltapaikan kuivatus* mukaiseksi. Ajoradan pinnan viettokaltevuuden tulee normaalisti olla vähintään 2 %, mutta poikkeuksellisestikin vähintään 1 %. Jalkakäytävän viettokaltevuuden tulee olla vähintään 2 %. Uudenkulutuskerroksen alusta muotoillaan oikeaan kaltevuuteen joko jyrsimällä tai tasaamalla päällystemassan avulla.

6.2 Alustan tasaisuus ja puhtaus

Ennen side- ja kulutuskerroksen tekoa on varmistettava, että päällysteen alusta on oikeassa korkeudessa ja oikean muotoinen sekä pituus- että poikkisuunnassa. Eristyksen suojakerroksen yläpinnan suurin sallittu epätasaisuus pituus- ja poikkisuunnassa on 4 mm kolmen metrin matkalla. Vesi ei saa lätäköityä alustan pinnalle.

Päällystettävällä pinnalla ei saa olla öljyä tai irtainta ainesta.

6.3 Alustan kosteus

Päällysteen alusta ei saa olla märkä tai jäinen. Jos päällyste levitetään suoraan suojabetonin päälle, on betonilaatan annettava lujittua ja kuivua jälkihoidon päättymisen jälkeen vähintään kolmen viikon ajan, ellei lujituksenkehitystä ja kosteusolosuhteita tarkemmin selvitetä.

7 Päällystystyöt

7.1 Rakenteiden purkaminen

Päällysteen uusimisen suunnittelua ja kolmea eri toteutustapavaihtoehtoa on käsitelty kohdassa [1.5 Päällysteen uusimisen suunnittelu](#). Kahdessa ensimmäisessä vaihtoehdossa puretaan vain päällystettä. Vanha kulutuskerros poistetaan kylmäjyrinnällä siten, ettei paikoilleen jääviä rakenteita vaurioiteta. Pinta jyrksitään vaatimustenmukaiseksi reuna-, laatikko- tai tasausjyrksintänä. Jyrksityn pinnan pohjan jyrksinurien syvyys saa olla korkeintaan 10 mm, kuva [15 Jyrksitty päällystepinta](#). Sillan päällysteen kulutuskerroksen uusimisessa ja urapaikkauksessa ei käytetä kuumennuspintaustalaitetta, ellei kyseessä ole maakantinen kehäsilta, teräsputkisilta tai silta, jonka eristyksen suojakerros on suojabetonia.



Kuva 15. Jyrsitty päällystepinta

Jos päällysteet uusitaan suojabetoniin asti, poistetaan myös suojabetonilaatan yli 10 mm syvät rapautuneet kohdat ohjeen *SILKO 2.814 Asfalttipäällysteen uusiminen* mukaisesti.

Jos sillan kannen kaikki pintarakenteet uusitaan, pintarakenteet puretaan kaivinkoneen tasareunaisella kauhalla siten, ettei kansilaatan betonipintaa naarmuteta, kuva [16 Pintarakenteiden purku kaivinkoneella](#). Liikuntasaumalaitteiden ja tukikaistojen vierustat ja vastaavat kohdat jyrsitään, kuva [17 Korjauskohteen reuna viimeistellään kevyellä jyrsimellä](#).



Kuva 16. Pintarakenteiden purku kaivinkoneella



Kuva 17. Korjauskohteen reuna viimeistellään kevyellä jyrsimellä

Siltapäällysteen yläpinnan korkeusasema säilytetään yleensä päällysteen uusimisen yhteydessä entisen mukaisena. Sillalla saa olla enintään yksi ylimääräinen päällystekerros, jos sillan kantavuus tämän sallii. Suuren sillan kantavuus on selvitettävä laskelmilla.

Ennen päällystämistä irrallinen aines poistetaan päällystysalustalta harjaamalla, imurilla tai paineilmalla. Harjaus ja imurointi ovat suositeltavampia menetelmiä ympäristösyistä.

Päällystejätteet viedään pois siltapaikalta ja varastoidaan yleensä uusiokäyttöä varten.

7.2 Päällystysalustan esikäsittely

Jos päällyste poistetaan suojabetonin pintaan asti, suojabetonissa lujasti kiinni olevaa bitumia ja asfalttia ei tarvitse poistaa.

Päällystysalustan tulee olla kuiva. Sateen kastelema alusta voidaan kuivata asfaltin infrapunakuumennuslaitteella. Pintaa ei saa ylikuumentaa (maksimipintalämpötila kuivauksen aikana 100 °C).

Alustan pinnalle levitetään tartunta-aine harjaamalla (kuva [18 Tartunta-aine levitetään harjaamalla](#)). Myös epätasaisuuksien tasaamiseen käytettävä asfalttimassa liimataan päällystysalustaan. Liimaukseen soveltuvat ensisijaisesti bitumiemulsio BE-L ja viileänä vuodenaikana voidaan käyttää bitumiliuosta BLO, joita levitetään 0,2–0,3 kg/m².



Kuva 18. Tartunta-aine levitetään harjaamalla

Jos päällystemassan sideaine on kumibitumia, tehdään liimaus kumibitumiliuoksella KBL 20/100. Päällystystyö voidaan aloittaa vasta, kun tartunta-ainesivelyn pinta on kosketuskuiva. Liimatulle pinnalle ei saa päästää liikennettä.

Jos asfalttialusta on tuore, valuasfalttia ei liimata. Avatut halkeamat ja saumat käsitellään tartunta-aineella normaalin liimauksen tapaan.

7.3 Asfalttibetonin ja kivimastiksiasiastian valmistus, levitys ja tiivistys

Siltakohtaisessa työsuunnitelmassa määrätty asfalttibetoni valmistetaan ja/tai levitetään *InfraRYL 2006, Osa 1, Väylät ja alueet (Rakennustieto 2012, internet-julkaisu)*. noudattaen.

Massa levitetään asfaltinlevittimellä ja tiivistetään valssijyrällä (kuva [19 Asfalttipäällysteen levitys](#)). Valmiiseen päällysteeseen ei saa jäädä haitallisia jyräysjälkiä tai halkeamia.



Kuva 19. Asfalttipäällysteen levitys

Sekoituslämpötila riippuu sideaineesta ja päällystetyypistä Asfalttinormien ohjeiden mukaisesti. Jos lämpötila on ollut virheellinen, massa on hylättävä.

Elleivät alemmat kerrokset ole vaatimusten mukaisessa sivukaltevuudessa, tehdään muotoilu sidekerroksen tai ylimääräisen tasauskerroksen avulla.

7.4 Valuasfalttimassan valmistus ja levitys

Siltakohtaisessa työselityksessä määrätty valuasfaltti valmistetaan, kuljetetaan ja levitetään *InfraRYL 2006, Osa 1, Väylät ja alueet (Rakennustieto 2012, internet-julkaisu)* noudattaen.

Kumibitumivaluasfalttia käytetään silloilla kulutuskerrospäällysteenä tai nestemäisenä levitetyn eristyksen suojakerroksena. Massa levitetään valuasfaltinlevittimellä (kuva [20 Valuasfalttipäällysteen levitys](#)) tai käsityönä. Levitettyä kumibitumivaluasfalttikerrosta ei jyrätä.



Kuva 20. Valuasfalttipäällysteen levitys

Ajoradan kulutuskerrokseksi tulevan valuasfaltin pintaan levitetään bitumoitu tai kuivattu kalliomurskesirote (esim. lajite 11/16 mm, menekki 8-12 kg/m²). Kumivaluasfaltissa sirotelajite voi olla 16–22 mm. Sirotemurskeen valintaperusteet nastarengaskulutuskestävyys- ja litteyslukuokka määräytyvät Asfalttinormien ohjeiden mukaan. Sirote jyrätään valuasfaltin pintaan kevyellä valssijyrällä siten, että kiviainesrakeet painuvat riittävästi, mutta eivät kokonaan kuumaan massaan.

Valuasfalttimassan sekoituslämpötilat ja maksimilämpötilat on esitetty Asfalttinormeissa. Jos lämpötila on ollut virheellinen, on massa hylättävä. Sillan valuasfalttipäällyste jaetaan halkeilun estämiseksi kenttiin 10–12 m välein tehtävillä poikittaisilla urilla sekä sillan pituussuuntaan ajoradan keskelle tehtävällä uralla.

Raskaita ajoneuvoja ei saa pysäköidä tuoreen valuasfaltin päälle ensimmäisen vuorokauden aikana.

Jos liikuntasaumalaitteen molemmin puolin tehtävät tukikaistat valmistetaan asfaltista, käytetään valu- tai kumibitumivaluasfalttimassaa, kuva [21 Liikuntasaumalaitteen tukikaista kumibitumivaluasfaltista](#). Näiden yläpinta karkeutetaan jyräämällä pintaan kulutusta kestävästä sirotetta, raekoko 11/16 mm, menekki 8-12 kg/m².



Kuva 21. Liikuntasaumalaitteen tukikaista kumibitumivaluasfaltista

7.5 Ohutkerrospäällystemassan valmistus ja levitys

Kylmänä sekoitettavasta ohutkerrospäällystemassasta on oltava suomenkielinen käyttöohje ja tuoteseloste, joista ilmenevät mm. osa-aineet ja niiden määrät, sekoitusaika sekä sekoitus- ja työvaihelämpötilat ja sekoitetun massan käyttöaika ja sitoutumisaika eri lämpötiloissa.

Päällystystyöstä tehdään tekninen työsuunnitelma ja laatusuunnitelma, jotka toimitetaan tilaajalle tiedoksi vähintään viikko ennen töiden aloittamista. Ohutkerrospäällysteen massa valmistetaan ja levitetään materiaalin valmistajan laatiman käyttöohjeen mukaan ja siltakohtaista työselitystä noudattaen.

Tuotteiden kovettumisajat vaihtelevat paljon.

Epoksi- tai polyuretaanipohjaisen ohutkerrospäällysteen betonialustan absoluuttinen kosteus tuotteen asennusaikana saa olla enintään 5 massa-%. Kuumana asennettava bitumipohjainen ohutkerrospäällyste, jonka paksuus on vähintään 15 mm, voidaan levittää betonialustalle, jonka kosteus on enintään 6 massa-%.

Ohutkerrospäällysteen asennustyön aikana ilman suhteellinen kosteus saa olla enintään 85 % ja päällystettävän pinnan lämpötilan tulee olla vähintään 3 °C ilman kastepistelämpötilan yläpuolella. Alhaisin eristystyön aikainen alustan pintalämpötila on epoksi- ja polyuretaanipohjaisilla ohutkerrospäällysteillä aina vähintään +5 °C sekä bitumipohjaisilla ohutkerrospäällysteillä vähintään +2 °C.

Ohutkerrospäällyste on aina karkeutettava kulutusta kestäväällä kiviaineksella.

Ohutkerrospäällyste paikataan alkuperäistä vastaavalla paikkausmateriaalilla. Työ tehdään uudenpäällysteen tapaan suoraviivaisesti rajatulle alueelle. Halkeamat ja avoimiksi jääneet työsaumat leikataan auki ja täytetään massan sideaineella.

7.6 Betonipäällysteen ja suojabetonin tekeminen

Betonipäällyste ja suojabetoni tehdään *InfraRYL 2006 Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Osa 3 Sillat ja rakennustekniset osat. RT 14-10920. Rakennustieto Oy. Helsinki 2008.* ohjeita noudattaen.

Päällystystyöstä tehdään tekninen työsuunnitelma ja laatusuunnitelma, jotka toimitetaan tilaajalle tiedoksi vähintään viikko ennen töiden aloittamista. Betonimassassa käytetään mieluummin nopeasti kovettuvaa sementtiä. Massan työstettävyyttä ja tarttuvuutta parannetaan notkistavan lisäaineen avulla. Betonimassa tiivistetään tasotäryttimellä ja pinta karhennetaan pinnan poikkisuuntaisella harjauksella. Myös polymeeri- ja kuitubetonin käyttö on suositeltavaa, mutta työtä varten on laadittava työkohtainen työselitys.

Pienet paikkaukset (alle 2 m²) voidaan tehdä juotoslaastilla, joka valmistetaan ja levitetään tuotekohtaisten ohjeiden mukaan. Vilkasliikenteisillä teillä voidaan laajemmatkin paikkaukset tehdä juotoslaastilla, johon voidaan lisätä kiviainesta tuotekohtaisten ohjeiden mukaan. Erittäin kiireellisissä tapauksissa epoksibetoninkin käyttö on perusteltua.

Juotoslaastipaikka jälkihoidetaan tuotekohtaisten ohjeiden mukaan. Betonipaikan kutistuminen estetään jälkihoitoaineella. Jos halkeamia syntyy, ne korjataan kapillaarisesti imeyttämällä.

Liikenne voidaan johtaa paikatun kohdan yli juotoslaastin valmistajan ilmoittaman ajan kuluttua ja betonipaikan yli kahden viikon kuluttua.

8 Viimeistely

8.1 Pintavesien ohjauslaitteet

Sillan ajoradan pinta muotoillaan niin, että poikkileikkauksen alin kohta tulee noin 250 mm etäisyydelle korotetusta reunapalkista tai jalkakäytävän reunatuesta. Tätä varten ajoradan reunaan tehdään viiste (kuva [22 Reunaviiste asfaltilla](#)).



Kuva 22. Reunaviiste asfaltilla

Syöksytorven yläpään tehdään vettä hyvin ohjaava suppilo. Kaikki saumat tiivistetään huolellisesti saumausmassalla.

8.2 Saumat

Sauma suunnitellaan tuotekohtaisten ohjeiden mukaan ottaen huomioon sauman leveyttä, tartunta-sivelyä ja massan valmistusta koskevat vaatimukset.

Valuasfalttipäällysteen reunasaumot tehdään uudelleen päällystettäessä mieluummin kumibitumisesta saumausnauhasta. Asfalttipäällysteen reunoihin tehdään urat, jotka täytetään plastisella saumausmassalla. Useimmiten käytetään kumibitumimassaa, kuva [23 Saumaus kumibitumimassalla kannukaatomenetelmällä](#).



Kuva 23. Saumaus kumibitumimassalla kannukaatomenetelmällä

Saamaamatta jääneet reunat korjataan leikkaamalla päällysteen reunaan ura, joka täytetään kumibitumisella saumausmassalla. Samalla tavalla täytetään myös valuasfalttipäällysteeseen halkeilun estämiseksi leikattavat urat.

Mutkittileva halkeama avataan yleensä käsin ohjattavalla timantti- tai kovametallijyrsimellä ja lämmitetään kuumailmapuhaltimella. Ura täytetään kumibitumisella saumausmassalla.

Valuasfalttipaikan reunat saumataan saumausmassalla. Asfalttibetonipaikka saumataan saumausmassalla, jota varten rajakohtaan leikataan ura.

Betonipäällyste sahataan timanttisahalla suunnitelman mukaisiin kenttiin. Sahattujen saumarakojen leveyden tulee olla 3–5 mm ja syvyyden 30 mm. Sahaus tehdään heti, kun betoni on kovettunut riittävästi kestääkseen kuormituksen ja sahauksen (yleensä 8–20 tunnin kuluttua). Saumarakojen tartuntapinnat on käsiteltävä saumausmassan tuotekohtaisten käyttöohjeiden mukaan. Betonin jälkihoitovaiheen ja riittävän kuivumisajan jälkeen saumaraon pohjalle asennetaan elastinen alusnauha (esim. pyöreä solukuminauha), minkä jälkeen saumaraot täytetään elastisella kylmänä asennettavalla saumausmassalla.

Käytettävien saumausnauhojen ja saumausmassojen tulee täyttää Väyläviraston niille asettamat laatuvaatimukset, jotka on esitetty *Siltojen vedeneristyksen Silko-tuotevaatimukset* ohjeessa VO 5-2020.

Laatuvaatimukset täyttävät saumausmassat on esitetty ohjeessa *SILKO 3.731 Saumausmassat*. Ne ovat kumibitumia KB 100 tai tuotemerkeinä polymeeribitumipohjaisia saumausmassoja.

9 Kelpoisuuden osoittaminen

9.1 Yleiset ohjeet

Siltaa uudelleen päällystettäessä noudatetaan asfalttipäällysteiden EN-tuotestandardia ja voimassaolevia asfalttinormeja. Jos sillan päällystäminen kuuluu osana laajempaan tienpäällystystyöhön, valvonta tapahtuu urakkakokonaisuuden yhteydessä. *InfraRYL 2006, Osa 1, Väylät ja alueet (Rakennustieto 2012, internet-julkaisu)* on myös laadunvalvontaa ja kelpoisuuden osoittamista koskevia määräyksiä ja vaatimuksia.

Asfalttimassan koostumuksen tärkeimmät tekijät ovat kiviaineksen rakeisuus ja massan sideainepitoisuus. Jos rakeisuuskäyrälle on urakka-asiakirjoissa asetettu vaatimus, sen on oltava ohjealueella.

Jos asfalttimassan toiminnallisille ominaisuuksille, kuten kulumis-, deformaatio-, vedenkestävyys-, pakkasenkestävyys- tai tiivistettävyysominaisuuksille asetetaan urakka-asiakirjoissa laatuvaatimuksia, ne on tutkittava asfalttimassan suunnittelun yhteydessä.

9.2 Asfalttimassan tyyppitestausta

Tyyppitestausta tarkoitetaan asfalttimassan testausta siten, että koostumus ja kaikki sen oleelliset ominaisuudet pystytään todentamaan ja osoittamaan, että ne vastaavat tuotestandardin vaatimuksia. Tyyppitestausta tehdään jokaiselle asfalttimassakoostumukselle ja raportoidaan tyyppitestausraportilla.

Tyyppitestausta tehdään joka viides vuosi tai, mikäli materiaaleissa tai reseptissä tapahtuu oleellinen muutos. Tyyppitestausta tehdään massan suunnittelun yhteydessä. Testauksen yhteydessä massasta tutkitaan ne ominaisuudet, jotka ovat sille oleellisia tai vaadittuja.

Tyyppitestausraportissa esitetään standardin SFS-EN 13108-20 (*SFS-käsikirja 165-3 Asfalttimassat, Osa 3, Asfalttimassojen tuotestandardit SFS-EN 13108-sarja, osat 1-8 ja osat 20-21*) edellyttämät asiat ja ne on esitetty Asfalttinormeissa. Kaikista valmistettavista asfalttimassoista on oltava tyyppitestausraportti. Urakoitsijan tulee toimittaa päällysteen tyyppitestausraportti tilaajalle, joka liittää sen sillankorjaustyön laaturaporttiin. Lisätietoja tyyppitestauksesta on esitetty Asfalttinormeissa.

9.3 Asfalttituotannon laadunvalvonta

Asfalttimassan ominaisuuksien suunnittelu on lähtökohta tuotannonaikaiselle laadunvalvonnalle. Suunnittelun perusteella valittu koostumus on se tavoite, johon laadunvalvontatuloksia verrataan. Kolmannen osapuolen (ilmoitetun laitoksen) tulee tarkastaa asfalttimassan tuotannon laadunvarmistusmenettely standardin SFS-EN 13108-21 (*SFS-käsikirja 165-3 Asfalttimassat, Osa 3, Asfalttimassojen tuotestandardit SFS-EN 13108-sarja, osat 1-8 ja osat 20-21*) mukaisesti.

Asfalttimassan ominaisuuksien ja tasalaatuisuuden toteaminen perustuvat massan tuottajan asfalttiasemalla tekemään laadunvalvontaan, jolla vaatimusten täyttyminen osoitetaan.

Laadunvalvonta suoritetaan tuottajan laatusuunnitelman mukaisesti ottaen Asfalttinormeissa tuotannon laadunvalvonnalle esitetyt vaatimukset. Massan tuottaja ilmoittaa massan ominaisuudet CE-merkinnässä.

Lisätietoja tuotannon laadunvalvonnasta on esitetty Asfalttinormeissa.

9.4 Valmiin päällysteen laatuvaatimukset

9.4.1 Yleiset vaatimukset

Asfalttipäällyste suunnitellaan Asfalttinormien mukaisesti. Asfalttipäällysteitä tehtäessä noudatetaan siltasuunnitelmaa, jäljempänä annettuja ohjeita, *InfraRYL 2006 Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Osa 3 Sillat ja rakennustekniset osat. RT 14-10920. Rakennustieto Oy. Helsinki 2008.* asfalttipäällysteitä koskevia ohjeita ja vaatimuksia sekä voimassa olevia Asfalttinormeja *Asfalttinormit 2011 ja asfalttinormien lisälehti 1.1.2013. (PANK ry)*. Päällyste ilmoitetaan suunnitelma-asiakirjoissa. Jos sillan päällyste on SMA, tulee sen alla olla vähintään yksi asfalttibetonikerros.

Siltapäällystettä jyrättäessä ja jyrättäessä tulee varoa vaurioittamasta liikuntasaumalaitetta kuva [24 Päällysteen liitos liikuntasaumalaitteeseen](#), päällysteen alla oleva eristyksen suojakerrosta tai vedeneristystä.



Kuva 24. Päällysteen liitos liikuntasaumalaitteeseen

Päällysteen tulee tarttua alustaansa siten, ettei se liu'u alustan suhteen sillan käyttöönoton jälkeen. Siltapäällysteissä on kaikki silmin havaittavat halkeamat ja massalajittumakohdat korjattava heti työn

aikana. Massalajittumakohdat korjataan ohjeen *SILKO 2.833 Asfalttipäällysteen paikkaaminen* mukaisesti tai jyrännällä ja uudella päällysteellä.

Päällysteen teossa käytettävien, työmaan ulkopuolella valmistettavien tuotteiden on kuuluttavat arkastetun valmistuksen piiriin.

Tasaisuusvaatimukset:

- Päällysteen pinnan tulee olla niin tasainen ja viettokaltevuuden niin suuri, ettei vesi muodosta lätäköitä sillalle.
- Päällysteessä ei saa olla jyräysjälkiä, haitallisia pitkiä aaltoja eikä sellaisia toistuvia epätasaisuuksia, jotka aiheuttavat haitallista värinää ajoneuvoon.
- Asfalttipäällysteen suurin sallittu epätasaisuus on 4 mm/ 3 m (EN 13036-7, oikolauta 3 m).
- Karhennetun betonipäällysteen suurin sallittu epätasaisuus on 7 mm/ 3 m (EN 13036-7, oikolauta 3 m). Betonipäällysteen saumajako esitetään suunnitelmissa.
- Sillalla saa uuden päällysteen alku-ura olla enintään 3 mm (menetelmä EN 13036-7, oikolauta 3 m).

Silloilla, joilla ei ole liikuntasaumalaitetta, sahataan päällysteeseen kannen ja penkereen rajakohdassa 10–50 mm leveä ura, joka saumataan *InfraRYL 2006 Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Osa 3 Sillat ja rakennustekniset osat. RT 14-10920. Rakennustieto Oy. Helsinki 2008.* ohjeiden mukaan käyttäen saumaustuotteita, jotka täyttävät Väyläviraston niille asettamat laatuvaatimukset.

Kun päällystetään uudelleen silta, jolla on massaliikuntasauha, on sauman sijainti merkittävä sillanreunapalkkiin ennen kannen uudelleenpäällystystä uuden massaliikuntasauhan tekoa varten.

9.4.2 Asfalttipäällysteen laatuvaatimukset

Asfalttipäällysteelle asetetaan urakka-asiakirjoissa laatuvaatimukset sen mukaan, millaisia ominaisuuksia päällystyskohteen sijainti ja käyttötarkoitus sekä liikennemäärät edellyttävät.

Valmiin asfalttipäällysteen laatuvaatimukset koostuvat kansallisista vaatimuksista, koska niille ei ole EN-standardia. Vaatimukset esitetään Asfalttinormien mukaisesti *Asfalttinormit 2011 ja asfalttinormien lisälehti 1.1.2013. (PANK ry)*.

Asfaltista valmistetun liikuntasaumalaitteen tukikaistan vaatimustenmukaisuus osoitetaan samalla tavoin kuin kumibitumivaluasfalttipäällysteen vaatimustenmukaisuus.

9.5 Mittaukset

Päällystysalustan kaltevuudet mitataan vesivaa'an ja mittanauhan avulla tai mieluummin vaaitsemalla. Ennen eristyksen suojakerroksen tekemistä tarkastetaan tarvittaessa vedeneristyksen viettokaltevuus vesikokeella, jotta todetaan, ettei vesi lammikoidu eristyksen päälle.

Asfalttimassan lämpötila mitataan kuljetusvälineen lavalta asfalttiasemalta lähdettyessä ja työkohteeseen saavuttaessa. Jos massaa ei levitetä heti, mitataan myös levityslämpötila.

Päällysteen pinnan tasaisuus mitataan 3 m pituisella oikolaudalla.

Jos päällysteen kitka mitataan, tulee käyttää Asfalttinormien *Asfalttinormit 2011 ja asfalttinormien lisälehti 1.1.2013*. (PANK ry) edellyttämää kitkanmittausmenetelmää ja hyväksyttyä laitetta (kuva [25](#) [Hyväksytty uuden asfalttipäällysteen kitkanmittauslaite Kitka-Sisu](#)).



Kuva 25. Hyväksytty uuden asfalttipäällysteen kitkanmittauslaite Kitka-Sisu

9.6 Näytteiden otto

Jos asfalttimassan kulumis-, deformaatio-, vedenkestävyys-, pakkasenkestävyys- tai tiivistettävyysominaisuuksille asetetaan urakka-asiakirjoissa laatuvaatimuksia, ne on tutkittava jo suunnittelun yhteydessä. Valmiista siltapäällysteestä ei oteta poranäytteitä, ellei siihen ole erityistä syytä.

Vaihtoehtoisesti valmiin asfalttipäällysteen kulumiskestävyys sekä deformaatiokestävyys voidaan määrittää siltaan liittyvältä tieltä otetuista näytteistä, jos tie on päällystetty samaan aikaan ja samalla massakoostumuksella kuin silta.

Rakeisuus ja sideainepitoisuus tutkitaan aina massanäytteistä.

Valuasfalttimassasta tutkitaan painuma.

Sideaine-, tartuke- ja lisäainetutkimuksia ei tehdä siltakohtaisesti. Sen sijaan kumibitumia sisältävästä massasta otetaan yksi näyte ja uutetusta sideaineesta tutkitaan sideaineen ominaisuudet.

9.7 Laaturaportti

Jos silta päällystetään uudestaan muun korjaustyön yhteydessä, hankkeen laaturaporttiin sisällytetään päällystystyötä koskevat tiedot, uudenpäällysteen mittaus- ja tutkimustulokset sekä tiedot asfalttimassan tyyppitestauksen ja tuotannon laadunvalvonnan tuloksista sekä CE-merkin tiedot.

Jos sillan päällyste uusitaan erillisenä korjaustyönä, laaditaan laaturaportti vapaamuotoisena yleisiä ohjeita noudattaen. Päällysteiden paikkaustöistä toimitetaan tiedot ELY-keskuksen siltainsinöörille.

10 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

- Liikenne tietyömaalla – Tienrakennustyömaat
- Liikenne tietyömaalla – Sulku- ja varoituslaitteet
- Liikenne tietyömaalla – Pätevyysvaatimukset ja työturvallisuuden perusteet
- Liikenne tietyömaalla – Päällystys- ja tiemerkinätyöt
- Liikenne tietyömaalla – Kunnossapitotyöt
- SILKO 1.111 Työturvallisuus
- SILKO 1.112 Ympäristönsuojelu
- SILKO 1.201 Betoni sillankorjausmateriaalina
- SILKO 1.231 Betonin paikkaus
- SILKO 1.601 Sillan ja siltapaikan kuivatus
- SILKO 2.231 Betonin paikkaus
- SILKO 2.732 Päällysteen ja betonirakenteen välisen sauman tiivistäminen
- SILKO 2.814 Asfalttipäällysteen uusiminen
- SILKO 2.815 Puukannen päällystäminen
- SILKO 2.831 Vedeneristyksen paikkaaminen
- SILKO 2.832 Päällysteen halkeaman sulkeminen
- SILKO 2.833 Asfalttipäällysteen paikkaaminen
- SILKO 3.711 Liikuntasaumalaitteet
- SILKO 3.731 Saumaussmassat
- SILKO 3.814 Mastiksieristysrakenteet
- Sillantarkastuskäsikirja
- Eurokoodin soveltamisohje: Siltojen kuormat ja suunnitteluperusteet - NCCI 1
- Päällysteiden ylläpito. Toimenpidesuunnittelu
- Päällysteiden ylläpidon toimintalinjat
- Päällysteiden paikkaus
- Hoidon ja ylläpidon tuotekortit
- Pakkaskestävyysluokkaan 1 hyväksytyt saumaussaineet. Tietoa tiensuunnitteluun 59A
- Liikenne tietyömailla – Tienpitoajoneuvot

Muut ohjeet

- Asfalttinormit 2011 ja asfalttinormien lisälehti 1.1.2013. (PANK ry).
- InfraRYL 2006, Osa 1, Väylät ja alueet (Rakennustieto 2012, internet-julkaisu).
- InfraRYL 2006, Osa 3, Sillat ja rakennustekniset osat (Rakennustieto 2012, internet-julkaisu).
- SFS-käsikirja 165-3 Asfalttimassat, Osa 3, Asfalttimassojen tuotestandardit SFS-EN 13108-sarja, osat 1-8 ja osat 20-21).
- SFS-EN 13043, Kiviainekset teiden, lentokenttien ja muiden liikennöityjen alueiden asfalttimassoihin ja pintauksiin.
- Rakennustöiden turvallisuusmääräykset selityksineen. Helsinki, Rakennusalan kustantajat.



Väylävirasto
Trafikledsverket

