

SILTOJEN KORJAUSUUNNITTELU

Suunnittelukäytännöt ja esitystavat



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston ohjeita
xx/202X

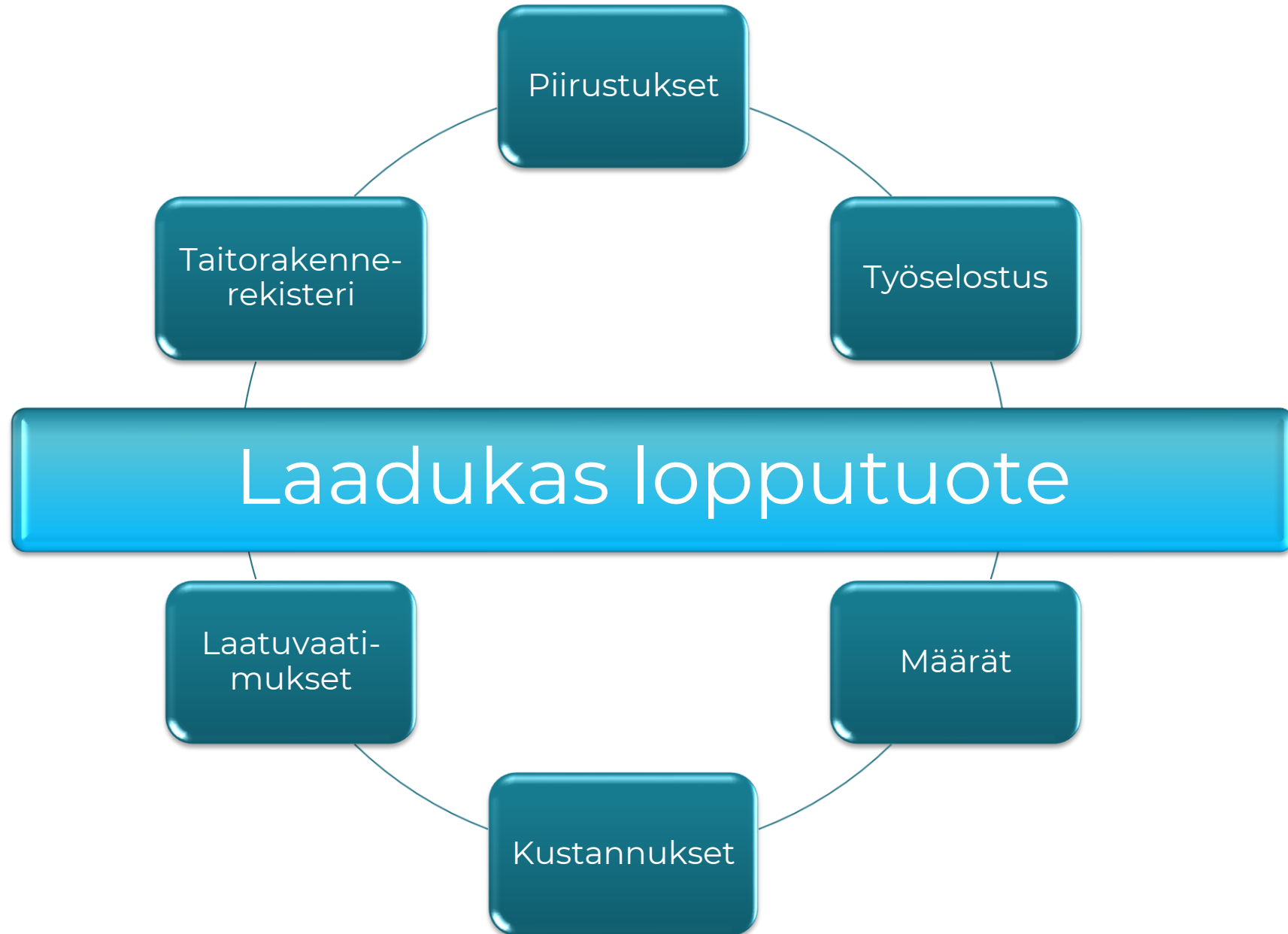
SILTOJEN KORJAUSUUNNITTELU

Suunnittelukäytännöt ja esitystavat

"HISTORIA"

- Ohjeistusta asioiden esitystavoille ei ollut.
- Toisaalta helppo maailma, jokainen lopputuote on oikein.
- Mutinat vaiko teot??
- Työpajat
 - Suunnittelijat, 10 hlö
 - Valvontakonsultit, 7 hlö
 - Urakoitsijat, 6 hlö
 - Tilaajat, 6 hlö
 - Rautatiesillat, 5 hlö





A-INSINÖÖRIT

- [illegible]

PERIAATERATKAISUTAUDUKKO

Korjausesitysten ja
päättäjien tiedot

Sillan
perustiedot

KORJAUSSUUNNITELU - Periaateratkaisutaulukko	
Tunnus / sillan nimi	[linkki sillan, Taitorakennusarkistoin pöytäkirja]
Sillan tyyppi	
Viimeisin tarkastus	[linkki sillan viimeisimmän tarkastuksen asiakirja]
Kokonaispituus [m]	
Kannenpituus [m]	
Jäsenmitat [m]	
Kokonaisleveys [m]	
Hyödyllinen leveys [m]	
Kannen pinta-ala [m ²]	
Valmistusvuosi	
Tie / rataosasto	
Liikennemäärä (KVL / raskus)	
Suunnittelukoorma	
Alttava väylä tai vesistö	

Erikoistarkastukset havainnot ja kirjaukset

Korjaussuunnitelman havainnot ja kirjaukset

Korjaustarvan päätökset

Korjaustarvan päätökset

Työmaikaiset muutokset

Työmaikaiset muutokset

Havainnot ja tut-
kimustulokset

Päätarkastajan
esitys korjaus-
toimenpiteiksi

Korjaussuunn.
esitys korjaus-
toimenpiteiksi

Päätökset

Korjaustyön
aikaiset
muutokset

	HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET	PÄÄTARKASTAJAN ESITYS KORJAUSTOIMENPITEIKSI	KORJAUSSUUNNITELIJAN ESITYS KORJAUSTOIMENPITEIKSI	PÄÄTETTY KORJAUSTOIMENPITEET	KORJAUSTYÖN AIKAISET MUUTOKSET
YLEISET VAATIMUKSET					
Liikennejärjestelyt	*	*	*		
Lisätutkimustarpeet	*	*	*		
Kantavuus	*	*	*		
Leveysajot	*	*	*		
Kasvillisuus / turve liikk.	*	*	*		
Ympäristövaikutukset	*	*	*		
GEOARVIO					
Pöytäkirjan perustukset	*	*	*		
Välikäiden perustukset	*	*	*		
Sillapaikka	*	*	*		
PÄÄTYRAKENTEET					
Rakennus	*	*	*		
Etumuurit	*	*	*		
Sillamuurit	*	*	*		
Ulosmuurit	*	*	*		
Laakerit	*	*	*		
Perustukset / avarat	*	*	*		
Pöytäpalkit	*	*	*		
VÄLIT					
Rakennus	*	*	*		
Pilarit / seinämät	*	*	*		
Laakerit	*	*	*		
Perustukset / avarat	*	*	*		
PÄÄLLYSRAKENNE					
Rakennus	*	*	*		
Laatta, alipinta	*	*	*		
Laatta, alipinta	*	*	*		
Laatta, alipinta	*	*	*		
Kävelypalkit	*	*	*		
Palkit	*	*	*		
Poikittaiskannat	*	*	*		
Rakennus	*	*	*		
Rakennus	*	*	*		
Kävelypalkit	*	*	*		
Rakennus	*	*	*		
REUNAPALKIT					
Rakennus	*	*	*		
Rakennus	*	*	*		
Pöytäpalkit	*	*	*		
PINTARAKENTEET					
Rakennus	*	*	*		
Suojakerros	*	*	*		
Vedenriistys	*	*	*		
Eristysalustan tiivistys	*	*	*		

KORJAUSTOIMENPITEIDEN ESITYSJÄRJESTYS

- Päärakenneosa – rakenneosa malli
 - Korjaustoimenpiteet ryhmitellään pää rakenneosa kohtaisesti
- Päärakenneosat Trex rakennekuvauksen mukaisessa järjestyksessä
- Päällysrakenteen suojarakenne ja tien/radan pintarakenteet koostetaan kokonaisuudeksi Pintarakenne
- Päärakenneosien alle korjaustoimenpiteet ryhmitellään merkittävyysjärjestyksessä, osassa tapauksista huomioitava rakentamisjärjestys - kronologisuus

KORJAUSTYÖT	
PÄÄTYRAKENTEET	
1.	Siipimuurin rapautunut ja kloridipitoinen betoni poistetaan ja vaurioalueet korjataan valamalla.
VÄLITUET	
2.	Välituet mantteloidaan betonilla.
REUNAPALKIT	
3.	Reunakaistat uusitaan matalina reunapalkkeina ja reunapalkkien ylä- ja pystypinnat geeli-impregnoidaan.
PÄÄLLYSRAKENNE	
4.	Kansilaatan yläpinta piikataan kauttaaltaan 20 mm syvyydelle ja tehdään 30 mm paksu muotoiluvalu .
5.	Kansilaatan sivupintojen rapautunut ja kloridipitoinen betoni poistetaan vesipiikkaamalla ja korjataan valamalla. Samalla siltää levennetään 500 mm vasemmalla puolella.
6.	Kansilaatan alapinnan paikalliset korroosioauriot laastipaikataan.
7.	Tukivälillä T3-T4 kansilaatan alapinta ruiskubetonoidaan.
PINTARAKENNE	
8.	Vedeneristys ja suojakerros uusitaan.
9.	Sillan päällyste uusitaan.
10.	Tulopenkereiden päällyste uusitaan 20 m matkalta ja sillan T1 päähän tehdään päällysteen massaliikuntasäuma ja T4 päähän kumibitumiliikuntasäuma.
KAITEET	
11.	Sillankaiteet uusitaan tiheinä H2 kaiteina.
12.	Tiekaiteet uusitaan nykyisten pituisina ja niihin tehdään siirtymärakenteet.
LIIKUNTASAUMAT	
LAAKERIT	
13.	Tuen T2 kumilevyllaakerit uusitaan.
KUIVATUS	
14.	Tippuputket uusitaan sekä tehdään salaojat koko kannen matkalle.
MUUT VARUSTEET	
15.	Valaisinpylvään jalusta uusitaan.
SILTAPAIKKA	
16.	Keilat siistitään ja keilojen nurmiverhoukset uusitaan.
17.	Etuluiskien eroosioauriot korjataan tekemällä kiviheitokeverhoukset.

KORJAUSTOIMENPITEIDEN ESITYSJÄRJESTYS

KORJAUSTYÖT	
PÄÄTYRAKENTEET	
1.	Siipimuurien rapautunut ja kloridipitoinen betoni poistetaan ja vaurioalueet korjataan valamalla.
VÄLITUET	
2.	Välituet mantteloidaan betonilla.
REUNAPALKIT	
3.	Reunakaistat uusitaan matalina reunapalkkeina ja reunapalkkien ylä- ja pystypinnat geeli-impregnoidaan.
PÄÄLLYSRAKENNE	
4.	Kansilaatan yläpinta piikataan kauttaaltaan 20 mm syvyydelle ja tehdään 30 mm paksu muotoluvalu.
5.	Kansilaatan sivupintojen rapautunut ja kloridipitoinen betoni poistetaan vesipiikkaamalla ja korjataan valamalla. Samalla siltaa levennetään 500 mm vasemmalla puolella.
6.	Kansilaatan alapinnan paikalliset korroosioauriot laastipaikataan.
7.	Tukivälillä T3-T4 kansilaatan alapinta ruiskubetonoidaan.
PINTARAKENNE	
8.	Vedeneristys ja suojakerros uusitaan.
9.	Sillan päällyste uusitaan.
10.	Tulopenkereiden päällyste uusitaan 20 m matkalta ja sillan T1 päähän tehdään päällysteen massaliikuntasuma ja T4 päähän kumbitumiliikuntasuma.
KAITEET	
11.	Sillankaiteet uusitaan tiheinä H2 kaiteina.
12.	Tiekaiteet uusitaan nykyisten pituisina ja niihin tehdään siirtymärakenteet.
LIIKUNTASAMAT	
LAAKERIT	
13.	Tuen T2 kumilevylaakerit uusitaan.
KUIVATUS	
14.	Tippuputket uusitaan sekä tehdään salaojat koko kannen matkalle.
MUUT VARUSTEET	
15.	Valaisinpylvään jalusta uusitaan.
SILTAPAIKKA	
16.	Keilat siistitään ja keilojen nurmiverhoukset uusitaan.
17.	Etuaiskien eroosioauriot korjataan tekemällä kiviheittokeverhoukset.

TYOSELOSTUS

SISÄLLYSLUETTELO

0

Yleistä

0.1 Korjaussuunnitteluorganisaatio ja tilaaja

0.2 Sillan yleistiedot

0.3 Yleiset työselostukset ja ohjeet

0.4 Työturvallisuus ja ympäristön suojeleminen

0.5 Liikennejärjestelyt

0.6 Siltapaikalla huomioitavat muut rakenteet

0.7 Materiaalien varastointi ja kierrätys

0.8 Laadunvalvonta ja työsuunnitelmat

0.9 Sillan korjaustoimenpiteet

1

Siipimuurien korjaaminen valamalla

1.1 Vaurio ja korjaustoimenpide

1.2 Betonin purkaminen

1.3 Telineet ja muotit

1.4 Raudotustyö ja raudituksen materiaali vaatimukset

1.5 Betonointityö ja betonin materiaali vaatimukset

1.6 Jälkihoito

2

Välituen manttelointi betonilla

2.1 Vaurio ja korjaustoimenpide

2.2 Betonin purkaminen

2.3 Telineet ja muotit

2.4 Raudotustyö ja raudituksen materiaali vaatimukset

2.5 Betonointityö ja betonin materiaali vaatimukset

2.6 Jälkihoito

3

Reunapalkkien uusiminen

3.1 Vaurio ja korjaustoimenpide

3.2 Betonin purkaminen

3.3 Telineet ja muotit

3.4 Raudotustyö ja raudituksen materiaali vaatimukset

3.5 Betonointityö ja betonin materiaali vaatimukset

3.6 Jälkihoito

3.7 Geeli-impregnointi

4

Kansilaatan yläpinnan piikkaaminen ja muotoluvalu

4.1 Vaurio ja korjaustoimenpide

4.2 Betonin purkaminen

4.3 Raudotustyö ja raudituksen materiaali vaatimukset

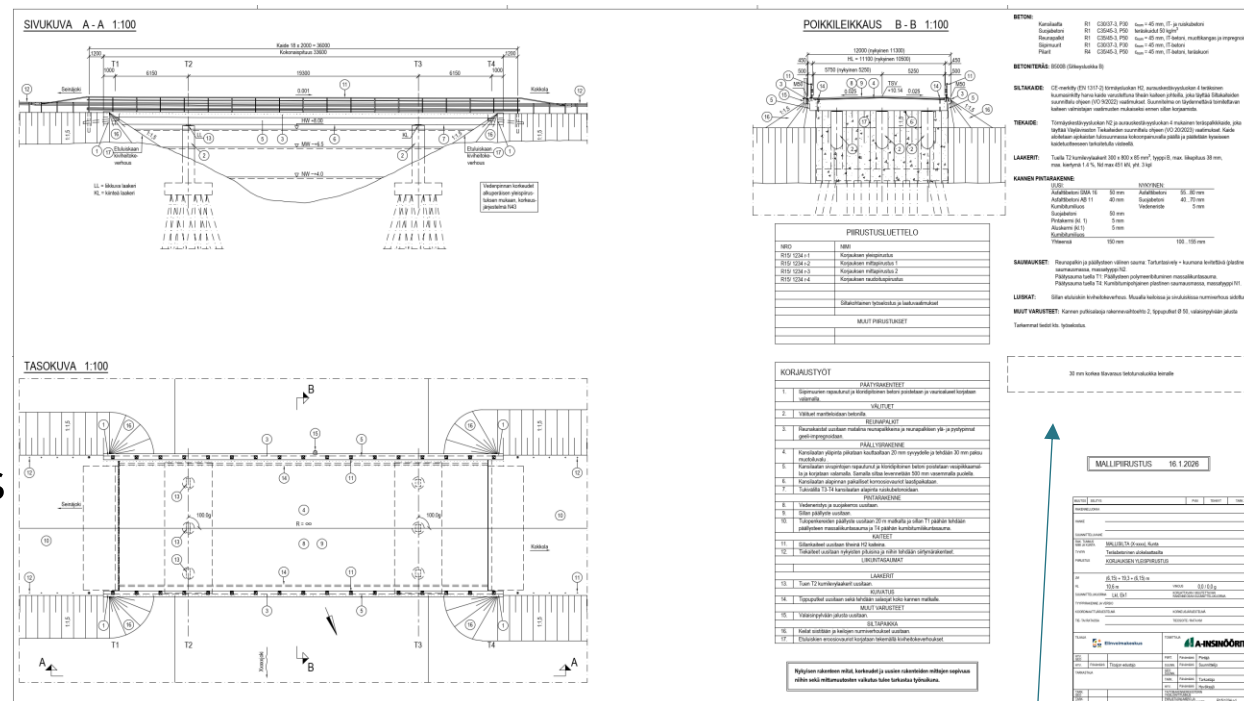
LAATUVAATIMUKSET TAULUKKO		
A-1000 Mallisillan peruskorjaus		
InfraRYL versio: 2025/2, 9.12.2025		
SILKO-ohjeet: voimassa olevat 1.1.2026		
TYÖVAIHE / LAATUVAATIMUS	Vaatimus	
0. Yleiset		
Paalysrakenteen rakenneseos betonivalut, ruiskubetonointi ja paikkaus. Llaallisen tärinän ehkäisyminen	Ei saa olla voimakasta tärinää / värähtelyä. Tarvittaessa nopeuden rajoittaminen	Aistinvar
1. Siipimuurien korjaaminen valamalla		
1.1 Betonin purkamisen laatuvaatimukset	Yleisesti: ≤ 0,07 p-% happolukoisena Raudituksen tasolla: ≤ 0,02 p-% happolukoisena	Laborator
1.2 Betonin pinnan kloridipitoisuus	≥ 1,5 N/mm²	Vetolaitte
1.3 Teline- ja muotityön laatuvaatimukset	Yleisesti: ≤ 0,07 p-% happolukoisena Raudituksen tasolla: ≤ 0,02 p-% happolukoisena	Vetolaitte
1.4 Raudituksen laatuvaatimukset	InfraRYL kohdan 42020.3.2 mukaan	Visuaalini
1.5 Betonointityön laatuvaatimukset	InfraRYL kohdan 42020.3.3 mukaiset laatuvaatimukset	Visuaalini
1.6 Jälkihoito	InfraRYL kohdan 42020.3.4 mukaiset laatuvaatimukset	InfraRYL
1.7 Valmiin rakenteen laatuvaatimukset	InfraRYL kohdan 42020.3.3 mukaiset laatuvaatimukset	Visuaalini
2. Välituen manttelointi betonilla	InfraRYL kohdan 42020.3.3 mukaiset laatuvaatimukset	Visuaalini
2.1 Betonin purkamisen laatuvaatimukset	InfraRYL kohdan 42020.3.3 mukaiset laatuvaatimukset	Visuaalini
2.2 Betonin pinnan kloridipitoisuus	≥ 1,5 N/mm²	Vetolaitte
2.3 Teline- ja muotityön laatuvaatimukset	InfraRYL kohdan 42020.3.2 mukaan	Visuaalini
2.4 Raudituksen laatuvaatimukset	InfraRYL kohdan 42020.3.3 mukaiset laatuvaatimukset	Visuaalini
2.5 Betonointityön laatuvaatimukset	InfraRYL kohdan 42020.3.4 mukaiset laatuvaatimukset	InfraRYL
2.6 Jälkihoito	InfraRYL kohdan 42020.3.4 mukaiset laatuvaatimukset	InfraRYL
2.7 Valmiin rakenteen laatuvaatimukset	InfraRYL kohdan 42020.3.3 mukaiset laatuvaatimukset	Visuaalini
2.8 Raudituksen laatuvaatimukset	InfraRYL kohdan 42020.3.3 mukaiset laatuvaatimukset	Visuaalini
2.9 Betonointityön laatuvaatimukset	InfraRYL kohdan 42020.3.4 mukaiset laatuvaatimukset	InfraRYL
2.10 Jälkihoito	InfraRYL kohdan 42020.3.4 mukaiset laatuvaatimukset	InfraRYL

Korjaustoimenpiteiden mukainen järjestys määrää muiden dokumenttien kappalejaot

YLEISPIIRUSTUS

- Tasokuva, sivukuva ja poikkileikkaukset
 - Poikkileikkaus esitettävä sekä väli- että päätytueltalta
 - Tarkentavat tiedot rakenneosista yleisellä tasolla
 - Esitetään vain päämittoja, viettokaltevuuksia sekä luiskien tietoja
 - Korjaustoimenpiteet numeroituna
 - Ohjeessa listattu, mitä tietoja ja mittoja on esitettävä
- Piirustusluettelo, ei eritellä käytettyjä tyyppi- ja normaalipiirustuksia → työselostus
- Korjaustoimenpiteet –listaus
- Yleistekstit

Selkeytetty ja yksinkertaistettu poistamalla ylimääräinen



Ei sijaintikarttaa → Taitorakennekisteri

YLEISTEKSTIT

- Esitettävät tiedot eritelty materiaali- ja rakenneosakohtaisesti ohjeessa
- Pintarakenteet: Uudet ja nykyiset rinnakkain
- Ei standardi-, InfraRYL- ja ohjeviittauksia → työselostus
 - Kaiteiden osalta poikkeamia selkeyden vuoksi

Sama "kielto" koskee myös kaikkia piirustusten tasokuvia, leikkauksia ja detaljeja !

BETONI:

Kansilaatta	R1	C30/37-3, P30	$c_{nom} = 45$ mm, IT- ja ruiskubetoni
Suojabetoni	R1	C35/45-3, P50	teräskuidut 50 kg/m^3
Reunapalkit	R1	C35/45-3, P50	$c_{nom} = 45$ mm, IT-betoni, muottikangas ja impregnointi
Siipimuurit	R1	C30/37-3, P30	$c_{nom} = 45$ mm, IT-betoni
Pilarit	R4	C35/45-3, P50	$c_{nom} = 45$ mm, IT-betoni, teräskuori

BETONITERÄS: B500B (Sitkeysluokka B)

SILTAKAIDE: CE-merkitty (EN 1317-2) törmäysluokan H2, auraskestävyysluokan 4 teräksinen kuumasinkitty harva kaide varustettuna tiheän kaiteen johteilla, joka täyttää Siltakaiteiden suunnittelu ohjeen (VO 9/2022) vaatimukset. Suunnitelma on täydennettävä toimitettavan kaiteen valmistajan vaatimusten mukaiseksi ennen sillan korjaamista.

TIEKAIDE: Törmäyskestävyysluokan N2 ja auraskestävyysluokan 4 mukainen teräspalkkikaide, joka täyttää Väyläviraston Tiekaiteiden suunnittelu ohjeen (VO 20/2023) vaatimukset. Kaide aloitetaan ajokaistan tulosuunnassa kokoonpainuvalla päällä ja päätetään kyseiseen kaidetuotteeseen tarkoitetulla viisteellä.

LAAKERIT: Tuella T2 kumilevylaakerit $300 \times 800 \times 85 \text{ mm}^3$, tyyppi B, max. liikepituus 38 mm, max. kiertymä 1.4 %, Nd max 451 kN, yht. 3 kpl

KANNEN PINTARAKENNE:

UUSI:		NYKYINEN:	
Asfalttibetoni SMA 16	50 mm	Asfalttibetoni	55...80 mm
Asfalttibetoni AB 11	40 mm	Suojabetoni	40...70 mm
Kumibitumiliuos		Vedeneriste	5 mm
Suojabetoni	50 mm		
Pintakermi (kl. 1)	5 mm		
Aluskermi (kl.1)	5 mm		
Kumibitumiliuos			
Yhteensä	150 mm		100...155 mm

SAUMAUKSET: Reunapalkin ja päällysteen välinen sauma: Tartuntasively + kuumana levitettävä (plastinen) saumausmassa, massatyyppi N2.
Päätysauma tuella T1: Päällysteen polymeeribituminen massaliikuntasäuma.
Päätysauma tuella T4: Kumibitumipohjainen plastinen saumausmassa, massatyyppi N1.

LUISKAT: Sillan etuluiskiін kiviheitokeverhous. Muualla keiloissa ja sivuluiskissa nurmiverhous sidottuna.

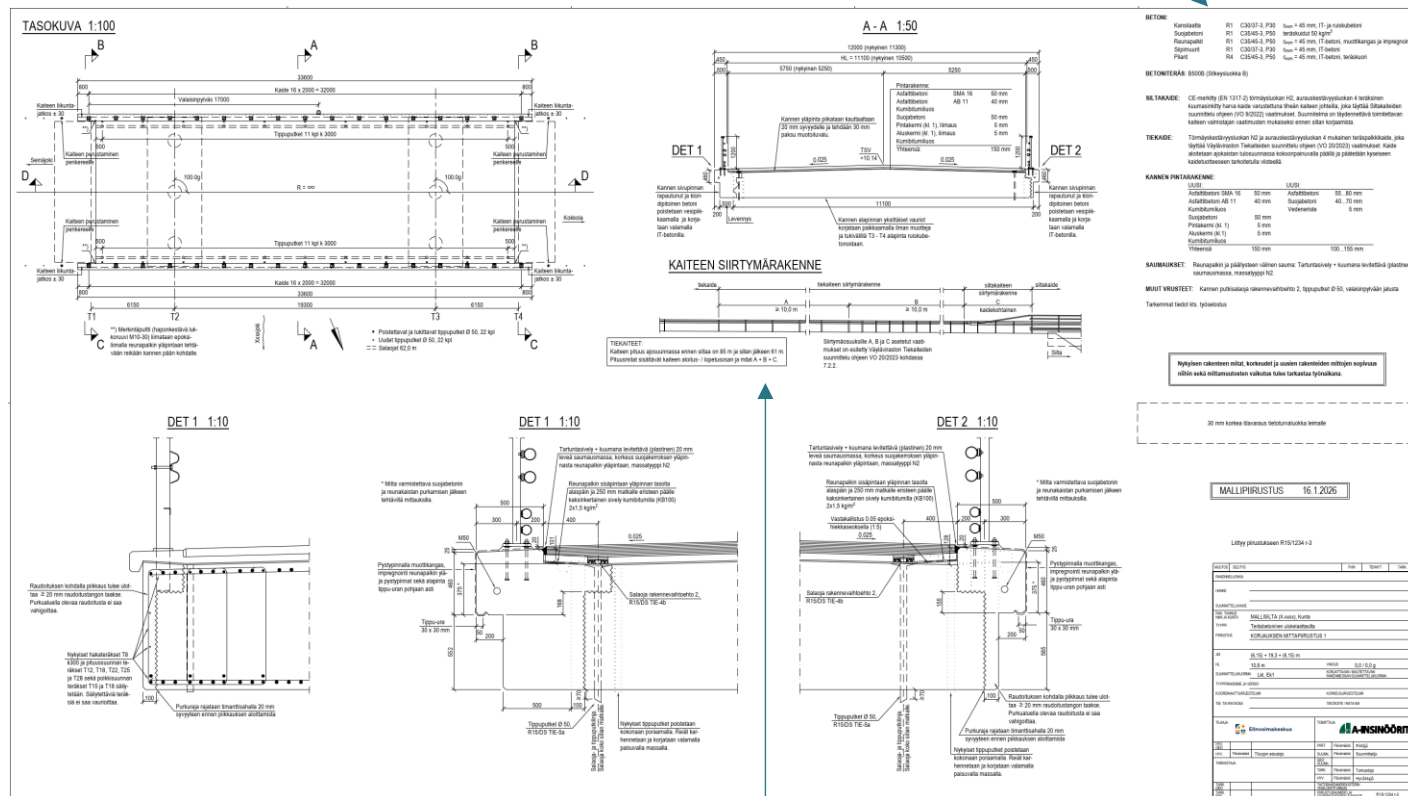
MUUT VARUSTEET: Kannen putkisalaoja rakennevaihtoehto 2, tippuputket Ø 50, valaisinpylvään jalusta

Tarkemmat tiedot kts. työselostus.

MITTA- JA DETALJIPIIIRUSTUKSET

- Korjattavasta sillasta esitetään aina:
 - koko sillan tasokuva
 - koko sillan poikkileikkaus
 - tarkentavat tasodetaljit
 - tarkentavat leikkauspiirustukset.
- Deltajippiirustukset tarkentavat taso- ja leikkauspiirustusten tietoja
- Jos tyyppipiirustuksen mukainen ratkaisu on ”suoraan käypäinen” riittää rakenteen piirtäminen ja viittaus tyyppipiirustukseen.

Yleistekstit samat kuin yleispiirustuksessa, mutta esitetty vain kohdat, jotka liittyvät ko. piirustukseen

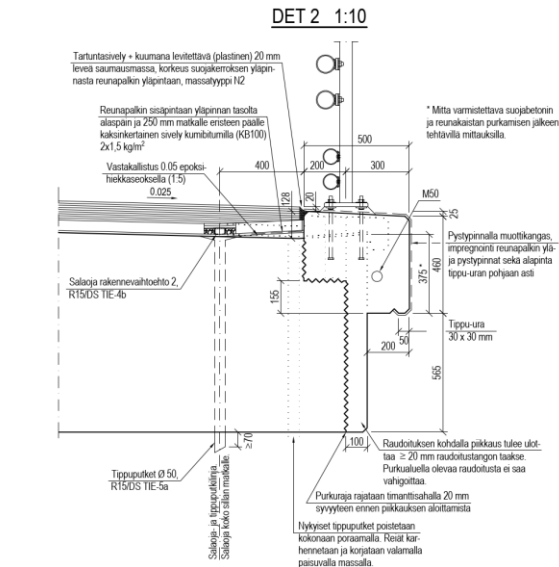
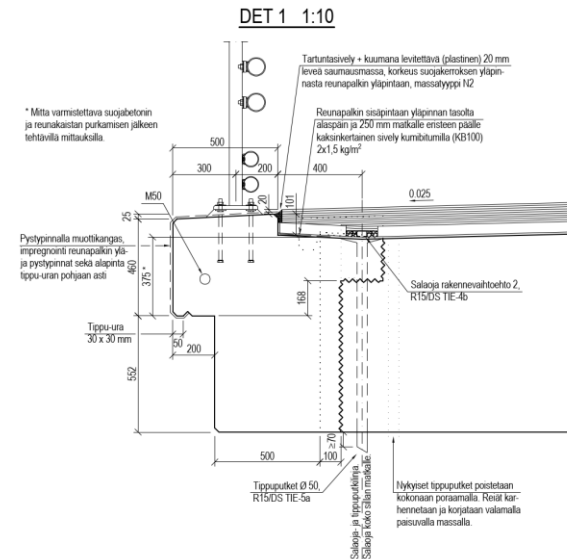
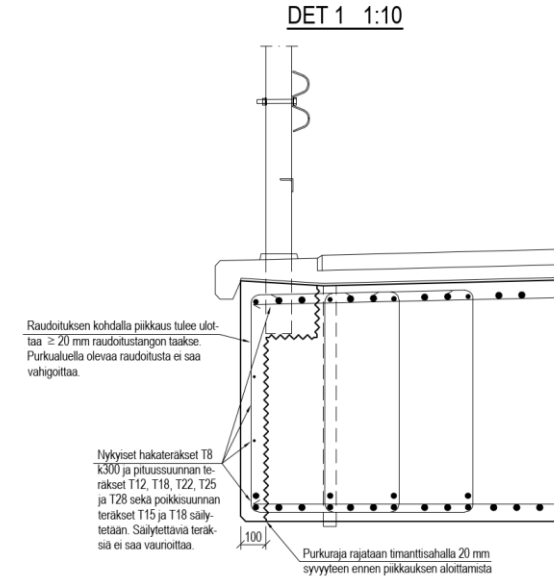


Kaiteen siirtymärakenteesta esitetään vaatimukset, tarkempaa suunnitelmaa ei voi tehdä ilman kaidetuotteen valintaa

MITTA- JA DETALJIPiIRUSTUKSET

- Kokonaan tai osittain uusittavat rakenneosat
 - Piirretään nykytilanne sekä suunniteltu korjaus
- Nykytilanneleikkaus
 - Purkuraja tarkentavine tietoineen
 - Säilytettävät rakenteet
 - Purettavat ja säilytettävät raudoitteet
- Ohjeessa listattu mitta- ja detaljipiirustuksien tieto- ja mittavaatimukset, sekä ohjeet mihinkä mittatiedot sidotaan.

HUOM. Tuotenimiä ei saa käyttää muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta



TYÖSELOSTUS

- Kappalejako seuraa korjaustoimenpidelistaa päärakenneosien mukaisessa järjestyksessä
- Alussa ”nollakappale”, jossa esitetään yleiset asiat
 - Lähtökohtaisesti ei esitetä urakka-asiakirjoissa esitettäviä asioita, poikkeukset listattu ohjeessa
- Ei tehdä erillistä listausta sillassa havaituista vaurioista.
 - Vauriot esitellään tarkemmin korjaustoimenpidekappaleissa

TYÖSELOSTUS

SISÄLLYSLUETTELO

0	Yleistä	2
0.1	Korjaussuunnitteluorganisaatio ja tilaaja	2
0.2	Sillan yleistiedot	2
0.3	Yleiset työselostukset ja ohjeet	3
0.4	Työturvallisuus ja ympäristön suojelu	4
0.5	Liikennejärjestelyt	4
0.6	Siltapaikalla huomioitavat muut rakenteet	5
0.7	Materiaalien varastointi ja kierrätys	5
0.8	Laadunvalvonta ja työsuunnitelmat	6
0.9	Sillan korjaustoimenpiteet	6
1	Siipimuurien korjaaminen valamalla	7
1.1	Vaurio ja korjaustoimenpide	7
1.2	Betonin purkaminen	7
1.3	Telineet ja muotit	7
1.4	Rauditustyö ja raudituksen materiaaivaatimukset	8
1.5	Betonointityö ja betonin materiaaivaatimukset	8
1.6	Jälkihoito	8
2	Välituen manttelointi betonilla	9
2.1	Vaurio ja korjaustoimenpide	9
2.2	Betonin purkaminen	9
2.3	Telineet ja muotit	9
2.4	Rauditustyö ja raudituksen materiaaivaatimukset	10
2.5	Betonointityö ja betonin materiaaivaatimukset	10
2.6	Jälkihoito	10
3	Reunapalkkien uusiminen	10
3.1	Vaurio ja korjaustoimenpide	10
3.2	Betonin purkaminen	11
3.3	Telineet ja muotit	11
3.4	Rauditustyö ja raudituksen materiaaivaatimukset	12
3.5	Betonointityö ja betonin materiaaivaatimukset	13
3.6	Jälkihoito	13
3.7	Geeli-impregnointi	14
4	Kansilaatan yläpinnan piikkaaminen ja muotoilu	14
4.1	Vaurio ja korjaustoimenpide	14
4.2	Betonin purkaminen	14
4.3	Rauditustyö ja raudituksen materiaaivaatimukset	15

4.4	Betonointityö ja betonin materiaaivaatimukset	15
4.5	Jälkihoito	16
5	Kansilaatan sivupintojen korjaaminen valamalla	16
5.1	Vaurio ja korjaustoimenpide	16
5.2	Betonin purkaminen	16
5.3	Telineet ja muotit	17
5.4	Rauditustyö ja raudituksen materiaaivaatimukset	17
5.5	Betonointityö ja betonin materiaaivaatimukset	17
5.6	Jälkihoito	18
6	Laatan alapinnan paikkaaminen	18
6.1	Vaurio ja korjaustoimenpide	18
6.2	Betonin purkaminen	18
6.3	Rauditustyö ja raudituksen materiaaivaatimukset	19
6.4	Paikkaus ilman muotteja ja materiaaivaatimukset	19
6.5	Jälkihoito	19
7	Tukivälin T3-T4 kansilaatan alapinnan ruiskubetonointi	19
7.1	Vaurio ja korjaustoimenpide	19
7.2	Betonin purkaminen	20
7.3	Telineet ja muotit	21
7.4	Rauditustyö ja raudituksen materiaaivaatimukset	21
7.5	Betonointityö ja betonin materiaaivaatimukset	21
7.6	Jälkihoito	22
8	Vedeneristysten ja suojakerroksen uusiminen	22
8.1	Vaurio ja korjaustoimenpide	22
8.2	Vedeneristysten purkaminen	22
8.3	Vedeneristysalustan vaatimukset	23
8.4	Päällysrakenteen yläpinnan pohjustus ja pohjustuksen vaatimukset	23
8.5	Vedeneristystyöt ja vedeneristeen materiaaivaatimukset	23
8.6	Suojabetonin valaminen ja materiaaivaatimukset	24
8.7	Suojabetonin jälkihoito	24
9	Sillan päällysteiden ja päätysaumojen uusiminen	25
9.1	Vaurio ja korjaustoimenpide	25
9.2	Pintarakenteiden purkaminen	25
9.3	Päällyste ja täyttökerrokset – materiaaivaatimukset ja työohjeet	25
9.4	Saumaukset	25
9.5	Ajoratamerkinnät	26
10	Tulopenkereiden päällysteiden uusiminen	26
11	Siltakaiteiden uusiminen	26
11.1	Siltakaiteiden purkaminen	26
11.2	Uuden kaiteen asentaminen	27
12	Tiekaiteiden uusiminen	27
12.1	Vaurio ja korjaustoimenpide	27
12.2	Tiekaiteen purkaminen	27
12.3	Tiekaiteen uusiminen	27
13	Tuen T2 kumilevylaakereiden uusiminen	28
13.1	Vaurio ja korjaustoimenpide	28
13.2	Tunkkaaminen	28
13.3	Laakereiden asentaminen ja materiaaivaatimukset	29
14	Tippuputkien ja salaojien uusiminen	29
14.1	Nykyisten tippuputkien purkaminen	29
14.2	Uusien tippuputkien asentaminen	29
14.3	Kannen salaojien rakentaminen	30
15	Valaisinylväiden jalustojen uusiminen	30
16	Keilojen nurmiverhousten teko	30
17	Etuluskien eroosiovaurioiden korjaaminen	31
18	Tulopenkereiden leventäminen	31

TYÖSELOSTUS

- Kaikki standardi, InfraRYL- ja ohjeviittaukset kirjataan työselostukseen
- Lähtökohtaisesti ei saa tehdä viittauksia työselostuksen kappaleesta toiseen → aiheuttaa toistoa
- Korjaustoimenpiteiden alakappaleiden määrää ja sisältöä ei ole tarkemmin rajattu
- Ohjeessa esitetty materiaali- ja rakenneosakohtaisesti tietovaatimuksia, jotka työselostuksessa on esitettävä
- Laatuvaatimuksia ei kirjata työselostukseen, poikkeukset esitetty ohjeessa.

TYÖSELOSTUS

Yleistä –kappaleen sisältö ja esitysjärjestys vakio

SISÄLLYSLUETTELO

0	Yleistä	2
0.1	Korjaussuunnitteluorganisaatio ja tilaaja	2
0.2	Sillan yleistiedot	2
0.3	Yleiset työselostukset ja ohjeet	3
0.4	Työturvallisuus ja ympäristön suojelu	4
0.5	Liikennejärjestelyt	4
0.6	Siltapaikalla huomioitavat muut rakenteet	5
0.7	Materiaalien varastointi ja kierrätys	5
0.8	Laadunvalvonta ja työsuunnitelmat	6
0.9	Sillan korjaustoimenpiteet	6
1	Siipimuurien korjaaminen valamalla	7
1.1	Vaurio ja korjaustoimenpide	7
1.2	Betonin purkaminen	7
1.3	Telineet ja muotit	7
1.4	Raudoitustyö ja raudoituksen materiaalivaatimukset	8
1.5	Betonointityö ja betonin materiaalivaatimukset	8
1.6	Jälkihoito	8
2	Välituen manttelointi betonilla	9
2.1	Vaurio ja korjaustoimenpide	9
2.2	Betonin purkaminen	9
2.3	Telineet ja muotit	9
2.4	Raudoitustyö ja raudoituksen materiaalivaatimukset	10
2.5	Betonointityö ja betonin materiaalivaatimukset	10
2.6	Jälkihoito	10
3	Reunapalkkien uusiminen	10
3.1	Vaurio ja korjaustoimenpide	10
3.2	Betonin purkaminen	11
3.3	Telineet ja muotit	11
3.4	Raudoitustyö ja raudoituksen materiaalivaatimukset	12
3.5	Betonointityö ja betonin materiaalivaatimukset	13
3.6	Jälkihoito	13
3.7	Geeli-impregnointi	14
4	Kansilaatan yläpinnan piikkaaminen ja muotoiluvalu	14
4.1	Vaurio ja korjaustoimenpide	14
4.2	Betonin purkaminen	14
4.3	Raudoitustyö ja raudoituksen materiaalivaatimukset	15

TYÖSELOSTUS

- Työselostukseen ei ole tarkoituksen mukaista kopioida SILKO-ohjeita ja InfraRYL kappaleita täysin.
- Viittaukset:
 - SILKO-ohjeiden kappaleisiin
 - Tarkkoihin InfraRYL-kappaleisiin
- Ohjeista kirjataan työselostukseen olennaisimmat kohdat
 - Nostettu esille ohjeessa ja mallidokumentissa

1.4 Raudoitustyö ja raudoituksen materiaaliveahtimukset

Piikkausalueella sijaitseville raudoitteille suoritetaan tarkastukset Laatuvaatimukset taulukon mukaisesti. Mikäli raudoitustangon poikkipinta-ala on pienentynyt ruostumisen tai muun vaurion seurauksena vähintään 25 %, uusitaan raudoitustanko SILKO ohjeen 2.262 mukaisesti. Mikäli uusittava teräs rajautuu betonipintaan, käytetään terästen kiinnittämiseen SILKO 2.262 kappaleen 5.3 tapauksen 1 mukaista ankkurointimenetelmää. Täysin betonin ulkopuolella sijaitsevat uusittavat raudoitteet voidaan uusia tapauksen 2 mukaisella limijatkoksella.

Raudoitustankojen puhdistusasteen tulee olla vähintään Sa2, mikäli raudoitteet eivät puhdistu vesi-piikkauksessa, puhdistetaan ne erikseen suihkupuhdistamalla.

Raudoitustöissä tulee ottaa huomioon InfraRYL kappaleen 42020.3.3 asettamat ohjeet ja vaatimukset.

Raudoitteiden materiaalin tulee olla B550B sitkeysluokka B (SFS 1268)

1.5 Betonointityö ja betonin materiaaliveahtimukset

Betonointityö tehdään SILKO-ohjeen 2.231 kappaleen 3.3 ja InfraRYL kappaleen 42020.3.4 mukaisesti. Käytettävän betonin tulee täyttää InfraRYL 42020.1.1 mukaiset vaatimukset ja ohjeet.

Muotit ja piikatut betonipinnat kastellaan viimeistään vuorokausi ennen betonointia. Kastelua jatketaan siten, että betonoinnin alkaessa betonipinnat ovat kosteita, mutta ne eivät saa olla märkiä (kiiltäviä).

Siipimuureissa (päällysrakenteessa) käytettävä betoniluokka on R1, C30/37-3, P30, $c_{nom} = 45$ mm.

Valetun betonipinnan laadun tulee täyttää BY40 laatuluokan A näkyviin jäävät pinnat (MUO).

Korjaustyön tai takuuajana betoniin syntyvät yli 0,1 mm halkeamat imeytetään tai injektoidaan Väyläviraston ohjeiden SILKO 2.236 Halkeaman injektointi polymeerillä voimia siirtäväksi ja SILKO 2.239 Halkeaman imeytys mukaisesti.

Kirjataan kaikki mahdolliset laatuvaatimukset, Ei viittauksia dokumentin sisällä → paljon toistoa

Kappalejako seuraa korjaustoimenpiteet –listaa.
Alakappaleiden numero viittaavat työselostuksen kappaleeseen

MÄÄRÄT JA KUSTANNUKSET



▼ Esimerkkisilta 1
▼ Päättyrakenteet
> 1. Siipimuurien rapautunut ja kloridipitoinen betoni poistetaan ja vaurioalueet korjataan valamalla
▼ Välituet
> 2. Välitukien teräskorroosiokohdat laastipaikataan
▼ Reunapalkit
> 3. Reunakaistat uusitaan matalina reunapalkkeina ja reunapalkkien ylä- ja pystypinnat geeli-impregnoitetaan
▼ Päällysrakenne
> 4. Kansilaatan yläpinnan suihkupuuhdistus, paikkaus epoksin ja hiekan seoksella ja paikallisesti piikkaamalla
> 5. Kansilaatan sivupintojen rapautunut ja kloridipitoinen betoni poistetaan vesipiikkaamalla ja korjataan valamalla
> 6. Kansilaatan alapinnan paikalliset korroosiovauriot laastipaikataan
> 7. Tukivälillä T3-T4 kansilaatan alapinta ruiskubetonoidaan
▼ Pintarakenne
> 8. Sillan päällyste uusitaan
> 9. Tulopenkereiden päällyste uusitaan 20 m matkalta ja sillan T1 päähän tehdään päällysteen massaliikuntasauma ja T4 paanan kumilevyliikuntasauma
> 10. Vedeneristys ja suojakerros uusitaan
▼ Kaiteet
> 11. Sillankaiteet uusitaan tiheinä H2 kaiteina
> 12. Tiekaiteet uusitaan nykyisten pituisina ja niihin tehdään siirtymärakenteet
▼ Laakerit
> 13. Tuen T2 kumilevylaakerit uusitaan
▼ Kuivatus
> 14. Tippuputket uusitaan sekä tehdään salaojat koko kannen matkalle
▼ Muut varusteet
> 15. Valaisinpylvään jalusta uusitaan
▼ Siltapaikka
> 16. Keilat siistitään ja keilojen nurmiverhoukset uusitaan

1. Siipimuurien rapautunut ja kloridipitoinen betoni poistetaan ja vaurioalueet korjataan valamalla

KOODI	NIMI	MÄÄRÄ	YKSIKKÖ	YKSIKKÖHINTA YKSIKKÖPÄÄSTÖ	HINTA YHTEENSÄ PÄÄSTÖT YHTEENSÄ	
> 1120	Betonirakenteen poisto, vesipiikkaus, sillan korjaus	1	m3rtr	1 632,89 € [25,31 kgCO2e]	1 632,89 € [25,31 kgCO2e]	☐
> 4110	Ankkurointi, tartuntateräs, d = 20 mm, sillan korjaus	32	kpl	40,90 € [0,00 kgCO2e]	1 308,91 € [0,00 kgCO2e]	☐
> 4110	Raudoitus, alusrakenne, sillan korjaus	50	kg	2,07 € 0,67 kgCO2e	103,33 € 33,36 kgCO2e	☐
> 4110	Muottityö, seinärakenne, sillan korjaus	10	m2tr	98,20 € 9,99 kgCO2e	981,98 € 99,88 kgCO2e	☐
> 4110	Betonointi, pääty- ja välituet, sillan korjaus betoni, C30/37, P30	1	m3rtr	252,94 € [348,98 kgCO2e]	252,94 € [348,98 kgCO2e]	☐

Ankkurointi, tartuntateräs, d = 20 mm, sillan korjaus

Rakennusosa sisältää tartuntareian porauksen poravasaralla 24 mm tartuntateräkselle 600 mm syvyyteen, tartuntareian puhdistuksen, teräksen ankkurointimassan 3/4 täyttöasteeseen ja asennuksen.

Rakennusosa ei sisällä ankkuriterästä, jotka lasketaan siltojen korjauksen raudoitus-rakennusosilla.

Rakennusosan yksikkö on kpl.

Rakennusosa soveltuu esimerkiksi siltakannen reuna-aulokkeeseen tehtäviin lisätartuntoihin reunapalkin poiston jälkeen.

Rakennusosan mallinnus perustuu 60 m pitkään ja k400, jaolla toteutettuun siltarakenteeseen, jossa tartuntoja on yhteensä 150 kpl. Tartunnat tulevat vaakatasoon ja ne tehdään valmiilta työtasolta.

OLLAANKO MAALISSA?

- Koekäyttö meneillään suunnittelijoilla
 - Maantiesiltoja
 - Ratasiltoja
 - Useita eri toimistoja kokeilemassa
- Palaute
- Muutokset
- Ohjeen lopullinen julkaisu

TARVITAANKO JOTAIN MUUTA?

- Määrämittausohje korjaamiseen?
-
- Ajatuksia tarpeista?



A-Insinöörit Suunnittelu Oy

Ari Husso

Suunnittelujohtaja

Puh. 040 562 0123

ari.husso@ains.fi

Ifcon Oy

Mikko Rauhanen

Toimitusjohtaja

Puh. 045 131 6003

mikko.rauhanen@ifcon.fi

