

Sillan nimi: T-4006 Tuomiokirkkosilta							
Tutkittava rakenne / näytteet	OH (0-76)	OH (80-160)	Veto	Cl sarja (0-20-40-60) CL-rasitettu	Cl sarja (0-20-40-60) EI CL-rasitusta	Karbonati- soituminen	Puristus- lujuus
Etumuurit	0	-	0	0	0	0	-
Siipimuurit			0	0		0	-
Otsamuurit	-	-	-	0	-	-	-
Välituet	0	-	0	0	0	0	-
Reunapalkit	1	-	4	0	3	3	-
Pinnoitukset, haitta-aineet	2						
Pintarakenteiden avaukset	7						
Kansilaatta (yläpinta)	7	0	7	7	0	-	
Vedeneristeen haitta-aineet	1						
Päällysrakenne (alapinta, yhteensä)	2	-	4	1	1	4	3
<i>Kansilaatan alapinta</i>			<i>4</i>	<i>1</i>	<i>1</i>		
<i>Kansilaatan sivupinta / reunauloke</i>			<i>0</i>	<i>0</i>		<i>4</i>	<i>3</i>
<i>Pääkannattajat</i>			<i>0</i>			<i>0</i>	
Saumauksien haitta-aineet	1						
Maalin haitta-aineet	1						
Yhteensä	10	0	15	8	4	7	3

Sillan tunnus: T-4006
 Sillan nimi: Tuomiokirkkosilta
 Siltatyyppi: Teräksinen holvikaari, betonikantinen
 Kokonaispituus: 39,5
 HL: 26,5
 k-m²: 1000 m²

Tutkimussuunnitelma on laadittu siltojen erikoistarkastusohjeen LO 28/2018 mukaisesti

Sillan päätyrakenne, kiviset

Visuaalinen tarkastus

Reunapalkkirakenteet, betoni

Reunapalkin yleiskuntoarvion ollessa 3 tai 4, reunapalkista ei tehdä tutkimuksia visuaalisten havaintojen lisäksi. LAITA ruksi, mikäli edellä mainittu toteutuu.

Reunapalkeissa on mahdollisuus, että toinen puoli on uusittu ja toinen on alkuperäinen, jolloin niiden kuntoarviot voivat olla täysin erilaiset. Tällöin tutkimukset keskitetään ehjään reunapalkkiin, mikäli sen kuntoarvio on välillä 0-2.

Betonipeitteen mitta

Reunapalkit mitataan kattavana otantana.

Karbonatisoitumissyvyyden mitta

Reunapalkeista otetaan yhteensä vähintään 3 näytettä.

Näytteet otetaan molemmiin puoliin sillaa.

Kloridipitoisuuden mitta

Reunapalkeista otetaan yhteensä vähintään 3 näytesarjaa (kaikissa olosuhteissa).

Näytteistä otetaan sillan molemmilta reunoilta, huomioiden reunapalkkien kunto ja rasitusolosuhteet.

Tartuntavetolujuuden mitta

Reunapalkeista tehdään vetokokeet sillan kokonaispituuden suhteen seuraavasti (näytteet yhteensä koko sillalta):

- 2-10 m; 2 vetokoetta
- 10-20 m; 3 vetokoetta
- 20-40 m; 4 vetokoetta
- 40-80 m; 5 vetokoetta
- >80m; 6 vetokoetta

Näytteistä otetaan sillan molemmilta reunoilta, huomioiden reunapalkkien kunto ja rasitusolosuhteet.

Betonin ohuthietutkimukset

Reunapalkeista tehdään vähintään 1 kpl ohuthietutkimus.

Yli 40 m pitkissä silloissa (kokonaispituus) tehdään vähintään 2 ohuthietutkimusta.

Betonin pinnoitukset

Pinnoitteista tutkitaan haitta-aineet (asbesti, PCB-yhdisteet sekä lyijypitoisuus), mikäli rakenteen ikä antaa tutkimukselle aihetta ja pinnoitteita ei ole uusittu.

kpl

x

3

3

4

1

0

1

Päällysrakenteen yläpinta, betoni

kpl

Pintarakenteiden avaukset

Pintarakenteiden avaukset kansipinta-alan perusteella:

< 100 m²; 3 kpl100-300 m²; 4 kpl300-1000 m²; 5 kpl1000-5000 m²; 7 kpl>5000 m²; 9 kpl

7

Kloridipitoisuuden mittausta (kloridirasitettu rakenne)

Kaikista pintarakenteiden avauskohdista kansilaatan yläpinnasta otetuista poranäytteistä tutkitaan 1 näytesarja.

7

Tartuntavetolujuuden mittausta

Kaikista pintarakenteiden avauskohdista kansilaatan yläpinnasta otetuista poranäytteistä tehdään vähintään 1 vetokoe.

7

Betoniin ohuthietutkimukset

Kaikista pintarakenteiden avauskohdista kansilaatan yläpinnasta otetuista poranäytteistä tehdään vähintään 1 ohuthietutkimus syvyysalueelta 0-76 mm.

7

Vedeneristeen ongelmajätteiden selvittäminen

Vedeneristeestä otetaan pintarakenteiden avauksen yhteydessä näytepalat laboratoriotutkimuksia varten, joissa selvitetään eristemateriaalin mahdollisesti sisältämät myrkylliset ja haitalliset aineet. Eristeestä tutkitaan PAH- ja asbestipitoisuus. Mikäli sillassa on useita erityyppisiä ratkaisuja, tutkitaan kaikista erikseen PAH- asbestipitoisuus.

1

Päällysrakenteen alapinta, betoni

kpl

Betoniipeitteen mittausta

Päällysrakenteen alapinta mitataan kattavana otantana aukoittain.

Tulokset esitetään rakenneosittain.

x

Karbonatisoitumisvyyden mittausta

Kansilaatan alapinnasta otetaan vähintään 2 näytettä ja kansilaatan sivupinnoista/reunaulokkeista otetaan vähintään 2 näytettä.

Jos silta-aukkoja on enemmän kuin 3, näytteitä otetaan vähintään 6.

4

Kloridipitoisuuden mittausta (kloridirasitettu rakenne)

Jos kansilaatan alapinnassa on vesivuotovaurio, otetaan pahimmalta vuotoalueelta 1 näytesarja.

1

Päällysrakenteen alapinnasta otetaan aina vähintään 1 näytesarja "kuivalta" vertailualueelta.

1

Tartuntavetolujuuden mittausta

Kansilaatan alapinnasta otetaan vähintään 2 vetokoetta. Jos silta-aukkoja on enemmän kuin 3, vetokokeita tehdään vähintään 3.

4

Betoniin ohuthietutkimukset

Päällysrakenteen alapinnasta tehdään vähintään 2 ohuthietutkimusta, joista vähintään toinen sillan reuna-alueelta (esim. ulokkeen alapinnasta).

2

Betoniin puhdistuslujuustutkimukset

Päällysrakenteesta otetaan vähintään 3 kpl puhdistuslujuusnäytteitä.

3

Betoniin pinnoitukset

Pinnoitteista tutkitaan haitta-aineet (asbesti, PCB-yhdisteet sekä lyijypitoisuus), mikäli rakenteen ikä antaa tutkimukselle aiheutta ja pinnoitteita ei ole uusittu.

1

Saumaukset

kpl

Elastisista saumauksista tutkitaan haitta-aineet. Saumauksista tutkitaan PCB-yhdisteet sekä lyijypitoisuus, mikäli rakenteen ikä antaa tutkimukselle aiheutta ja saumauksia ei ole uusittu.

1

Kaiteiden liikenneturvallisuus

Kaidepylvään juureen tehdään piikkitesti Sillantarkastuskäsikirjan liitteen 7 kohdan 4 mukaisesti. Piikkitesti tehdään putkiprofiili-tyyppisiin kaidepylväisiin ja pyritään varmistamaan kaiteen liikenneturvallisuus.

Erikoistarkastuksen yhteydessä testataan kaikki kaidepylväät, vaikka niiden pinta ei olisi ruostunut vaurioluokkaan 3 tai 4.

Putkiprofiili voi olla ruostunut myös sisältä, jolloin vauriosta ei ole ulkoisia viitteitä.

Kaidepylvään juurien ainevahvuus voidaan vaihtoehtoisesti tutkia myös ultraäänitutkimuksella. Tutkimuksen aluksi on varmistuttava mittauksen luotettavuudesta. Putkiprofiilin sisällä oleva ruostelehtely voi vaikuttaa joidenkin mittalaitteiden tulokseen ja mittaustuloksena tulee tällöin liian suuri.

Sillan värähtely

Liikennekuorman aiheuttama sillan värähtely ja kevytrakenteisten siltojen liikkeet arvioidaan aistinvaraisesti. Jos värähtelyllä katsotaan olevan vaikutusta kannen muotoiluvulun tai muiden betonointi- tai paikkaustöiden tekemiseen (valujen varhaislujittumisvaiheessa värähtelystä on haittaa), erikoistarkastusraporttiin kirjataan sanallinen arvio värähtelystä ja mahdollinen suositus värähtelyn mittaamiseksi korjaussuunnittelun yhteydessä.

Laakereiden tarkastus

Erikoistarkastuksen yhteydessä kaikki laakerit tarkastetaan lähietäisyydeltä. Laakereiden kunto tarkastetaan visuaalisesti ja niiden liikkeet, kallistumat yms. dokumentoidaan valokuvoin ja mittausraportein. Raportoinnissa on huomioita tarkastushetken lämpötila ja verrattava sitä alkuperäisiin suunnitelmiin. Laakereita mahdollisesti suojaavat kotelot irroitetaan tarkastuksen ajaksi. Suojakumeja yms. siirretään tarkastuksen ajaksi syrjään, jotta kaikki näkyvät pinnat voidaan tarkastaa.

Muut mittaukset

Kaikissa tapauksissa sillan päämitat tarkastetaan mittaamalla. Erikoistarkastukseen kuuluu aina alkuperäisten siltasuunnitelmien tarkastaminen, siten että suunnittelulle oleelliset näkyvät mitat ja tiedot ovat ajan tasalla.

Sillan alikulkukorkeus tarkastetaan määrävimmasta kohdasta. Alikulkukorkeuden ollessa alle 5 m tulee se mitata kattavasti ja tarkasti monesta pisteestä.

Rakenteen todelliset mitat ja muodot sekä absoluuttiset korkeustasot saadaan selville erillisellä rakennemittauksella, joka voidaan tehdä täkymetrillä tai täkymetrillä sekä laserkeilauksella.

Tarkemittauksen tarve arvioidaan kohdekohtaisesti ja siitä sovitaan erikseen.

Betonipinnan laatu

Betonin pinnat koputellaan vasaralla mahdollisimman laaja-alaisesti mahdollisten rapautuma- ja vauriopaikkojen löytämiseksi.

Kimmoveasaratestauksella voidaan arvioida uuden betonin puristuslujuutta. Testaus on tehtävä Liikenneviraston ohjeen 2/2014 Kimmoveasaran käyttäjän ohje mukaisesti huomioiden siinä esitetyt rajoitukset testauksen osalta. Käytännössä kimmoveasaratestauksella ei välttämättä saada oikeaa kuvaa vanhan karbonatisoituneen betonin todellisesta puristuslujuudesta. Testauksia voidaan kuitenkin suorittaa mm. laajempien alueiden betonipintojen rapautumien ja lujuusvaihteluiden selvittämiseen. Mittaustulokset kirjataan rakennesoitain ja testauskohdittain.

Teräsrakenteiden tarkastaminen

Teräsrakenteiden pinnoitepaksuus

Teräsrakenteista mitataan pinnoitepaksuudet 1 poikkileikkaus / silta-aukko, joka sisältää kaikki rakenneosat.

Teräsrakenteiden niittiliitosten tarkastus

Teräsrakenteiden niittiliitoksista tarkastetaan n. 20 % koko silan liitosmäärästä.

Liitokset tarkastetaan ohjeen LO 28/2018 liitteen 1 "Niitattujen siltarakenteiden niittien UT-testaus" mukaisesti.

Teräsrakenteiden ruostumisasteen määrittäminen

Teräsrakenteiden ruostumisaste määritetään SILKO 1.351 ja 1.356 ohjeiden mukaisesti.

Teräsrakenteiden ongelmajätteiden selvittäminen

Teräsrakenteesta tutkitaan haitta-aineet (PCB- ja raskasmetallimääritys, joiden pitää sisältää lyijypitoisuuden määrittäminen).

Pintamaalin koostumuksen selvittäminen

Maaliyhdistelmässä käytetyn pintamaalin koostumus selvitetään kenttäolosuhteissa SILKO 1.351 kohdan 4.2 mukaisesti.

Rakenneosien mittojen ja ainevahvuuden määrittäminen

Teräsosien päämitat ja ainevahvuudet mitataan, jotta saadaan käsitys vanhojen suunnitelmien paikkansapitävyydestä.