

# Siltojen erikoistarkastusten laatuvaatimukset

31.3.2010



Korvattu Liikenne

**Liikennevirasto**

Korvattu Liikenneviraston ohjeella 28/2018

# **Siltojen erikoistarkastusten laatuvaatimukset**

Suunnittelu- ja toteuttamisvaiheen ohjaus

Liikenneviraston ohjeita 1/2010

31.3.2010

Korvattu Liikenneviraston ohjeella 28/2018

**Liikennevirasto**

Helsinki 2010

*Kansikuva: Siltarekisteri*

Verkkajulkaisu pdf ([www.liikennevirasto.fi/julkaisut](http://www.liikennevirasto.fi/julkaisut))

ISSN-L 1798-663X

ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-255-005-7

Korvattu Liikenneviraston ohjeella 28/2018

**LIIKENNEVIRASTO**

Tieosasto

Opastinsilta 12 A

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0206 35 373

Vastaanottaja  
Liikennevirasto  
ELY-keskukset  
Säädösperusta  
Maantielaki 109 §

Korvaa/muuttaa  
TIEH 2200027-v-04

Kohdistuvuus  
Liikennevirasto  
ELY-keskukset

Voimassa  
1.4.2010 - toistaiseksi

Asiasanat  
Sillat, Siltarekisteri, tarkastus, laatuvaatimukset

---

**Siltojen erikoistarkastusten laatuvaatimukset**, Liikenneviraston ohjeita 1/2010

Siltojen erikoistarkastusten laatuvaatimukset on siltojen erikoistarkastuspalveluun kuuluvia tehtäviä suoritettaessa noudatettava sopimusasiakirja. Ohjeessa määritetään siltojen erikoistarkastuksiin liittyvät laatuvaatimukset ja laadunvarmistusmenettelyt.

Tämä ohje korvaa tarkistettuna ja osittain muutettuna aiemman Tiehallinnon verkkojulkaisun vuodelta 2005.

Johtaja  
Tie- ja siltatekniikka



Matti Piispanen

Kehittämispäällikkö  
Sillanrakentamisyksikkö



Jouko Lämsä

TIEDOKSI

Korvattu Liikenneviraston ohjeella 28/2018

## ESIPUHE

Siltojen erikoistarkastusten laatuvaatimukset on siltojen erikoistarkastuspalveluun kuuluvia tehtäviä suoritettaessa noudatettava sopimusasiakirja. Ohjeessa määritetään siltojen erikoistarkastuksiin liittyvät laatuvaatimukset ja laadunvarmistusmenettelyt.

Tämä ohje korvaa tarkistettuna ja osittain muutettuna aiemman Tiehallinnon verkkojulkaisun vuodelta 2005.

Tarkistamis- ja muutostyön on tehnyt Liikenneviraston toimeksiannosta työryhmä, johon kuuluivat Hannu Paattilampi Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta, Jorma Lampinen Huura Oy:stä, Tuomo Koskela Ramboll Finland Oy:stä, Mikko Rauhanen Siltaexpert Oy:stä ja Antti Rämetsä Destia Oy:n Infrasuunnittelusta.

Helsingissä maaliskuussa 2010

Liikennevirasto  
Tieosasto, Sillanrakentamisyksikkö

Korvattu Liikenneviraston ohjeella 15/2018

Korvattu Liikenneviraston ohjeella 28/2018



**Sisältö**

<b>1</b>	<b>YLEISTÄ</b>	<b>9</b>
1.1	Soveltaminen	9
1.2	Asiakirjat	9
<b>2</b>	<b>LAATUVAATIMUKSET</b>	<b>9</b>
2.1	Erikoistarkastuksen sisältö	9
2.2	Tarkastajien pätevyysvaatimukset	9
2.3	Tarkastussuunnitelma	10
2.4	Tarkastusvälineet ja tutkimukset	10
2.5	Tutkimusten laajuus	10
2.5.1	Betonipeitteen mittaus	11
2.5.2	Karbonatisoitumissyvyyden mittaus	12
2.5.3	Kloridipitoisuuden mittaus	12
2.5.4	Potentiaali-, ominaisvastus- ja polarisaatiomittaus	13
2.5.5	Kimmoasaramittaus	13
2.5.6	Betonin mikrorakennetutkimus	13
2.5.7	Tartuntavetolujuuden mittaus	14
2.5.8	Betonipinnan kosteuden mittaus	14
2.5.9	Pintarakenteiden avaus	15
2.5.10	Kaiteiden liikenneturvallisuus ja pinnoitepaksuus	15
2.5.11	Sillan värähtely	16
2.5.12	Näytteenottokohtien paikkaaminen	16
2.5.13	Ongelmajätteiden selvittäminen	16
2.6	Raportointi	16
2.7	Tietoturva	17
2.8	Asiakirjahallinta ja arkistointi	17
<b>3</b>	<b>LIIKENNEJÄRJESTELYT</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>LAADUNHALLINTA</b>	<b>18</b>
4.1	Laadunvarmistusmenettely	18
4.2	Organisaatio ja henkilöstö	18
4.3	Alihankkijat	18
4.4	Tietokoneet ja tietojen suojaus	18
<b>5</b>	<b>LAADUNVARMISTUS</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>TYÖTURVALLISUUS</b>	<b>19</b>
6.1	Yleistä	19
6.2	Turvallisuussuunnitelma	19
<b>7</b>	<b>VIITELUETTELO</b>	<b>20</b>

Korvattu Liikenneviraston ohjeella 28/2018

## 1 YLEISTÄ

### 1.1 Soveltaminen

Tätä asiakirjaa noudatetaan siltojen erikoistarkastuksissa sekä soveltuvien osien laitureiden ja sillakkeiden erikoistarkastuksissa. Laitureiden tarkastuksissa noudatetaan lisäksi *Laitureiden tarkastusohjetta* /1/.

Sillan erikoistarkastuksen tavoitteena on yleensä selvittää sillan kuntotilanne ja vauriot korjaussuunnittelun lähtötiedoiksi. Tarkastus voi olla myös rajattu, vain tiettyihin rakenneseisiin tai vaurioihin kohdistuva.

### 1.2 Asiakirjat

Erikoistarkastuksissa noudatetaan seuraavissa asiakirjoissa (tai niistä julkaistuissa viimeisimmissä versioissa) annettuja ohjeita, määräyksiä ja laatuvaatimuksia:

- Sillantarkastusohje, TIEH 2000008-04
- Sillantarkastuskäsikirja, TIEH 2000020-06
- Siltarekisterin opaste, versio 3.5.1, tammikuu 2009
- Kimmovasaran käyttäjän ohje, TIEH 3200706
- Raudotteiden korroosioasteen määrittäminen, TIEH 3200835
- Potentiaalimittaus raudotteiden korroosion tutkimusmenetelmänä (VTT:n tiedotteita 978, Espoo 1989)
- Betonirakenteiden halkeamien kartoitus kastelun ja valokuvauksen avulla (VTT/RAM 1992)
- Tutkimusmenetelmiin liittyvät standardit.

## 2 LAATUVAATIMUKSET

### 2.1 Erikoistarkastuksen sisältö

Siltojen erikoistarkastukseen kuuluu

- tarkastussuunnitelman laatiminen
- sillan yleistarkastus
- kenttätutkimusten ja -mittausten tekeminen ja näytteenotto
- laboratoriotutkimusten tekeminen
- tarkastustietojen ja tutkimustulosten päivittäminen Siltarekisteriin
- erikoistarkastusraportin laatiminen.

### 2.2 Tarkastajien pätevyysvaatimukset

Erikoistarkastuksen päätarkastajalta edellytetään voimassa olevaa Tiehallinnon sillantarkastajan pätevyyttä ja vähintään kahden vuoden kokemusta yleistarkastusten tekemisestä. Päätarkastajan tulee olla silta-alan diplomi-insinööri tai kantavien siltarakenteiden suunnittelukokemusta tai vankkaa siltojen korjaussuunnittelukokemusta omaava rakennusalan insinööri.

Siltöjen betonirakenteiden erikoistarkastusten päätarkastajalta vaaditaan lisäksi FISE Oy:n myöntämä Betonisiltöjen a-vaativuusluokan kuntotutkijan pätevyys tai muu vastaava pätevyys.

Muilta tarkastustyötä tekevilta henkilöiltä edellytetään perehtyneisyyttä tarkastusmenetelmiin ja tarkastusvälineiden käyttöön /2/.

Päätarkastajan tulee olla tarkastuksen kohteena olevalla siltapaikalla koko tarkastustyön ajan.

### 2.3 Tarkastussuunnitelma

Erikoistarkastuspalvelun toimittajan on tehtävä siltakohtainen tarkastussuunnitelma, josta selviää

- päätarkastaja ja muut tarkastajat
- tutkimusohjelma
- perustelut tutkimusohjelmassa mahdollisesti oleville poikkeamisille tämän asiakirjan vähimmäisvaatimusten mukaisista tutkimusmääristä
- tarkastuksessa käytettävät tutkimuslaitteet ja muut varusteet
- tarkastuksessa käytettävät apuvälineet
- laboratorionäytteiden tutkimiseen käytettävä tutkimuslaitos
- tarkastuksen aikaisten liikennejärjestelyjen toteuttaja.

Tarkastussuunnitelman laatijalla tulee olla erikoistarkastuksen päätarkastajan pätevyys.

Tarkastussuunnitelma on hyväksyttävä tilaajalla ennen töiden aloittamista.

### 2.4 Tarkastusvälineet ja tutkimukset

Tarkastusvälineiden tulee olla niiden valmistajien ohjeiden mukaisesti huollettuja ja kalibroituja. Kalibrointitietojen dokumentoinnin tulee olla ajan tasalla.

Tutkimukset tehdään Liikenneviraston/Tiehallinnon ohjeiden ja kustakin tutkimusmenetelmästä säädetyn SFS, SFS-EN tai ISO -standardin mukaisesti.

### 2.5 Tutkimusten laajuus

Tässä asiakirjassa esitetään betonirakenteiden, pintarakenteiden ja teräskai- teiden tutkimusten laajuutta koskevat laatuvaatimukset.

Teräs-, puu- ja kivirakenteiden tarkastukset tehdään yleistarkastuskäytännön mukaisesti *Sillantarkastusohjeen* /2/ ja *Sillantarkastuskäsikirjan* /3/ ohjeita noudattaen. Tarkempien erikoistutkimusten tarve tulee raportoida tilaajalle, joka päättää tutkimusten tekemisestä erillisinä rajattuina tarkastuksina erikoisasantuntijoiden toimesta.

Tässä määritetty tutkimusten laajuus on vähimmäisvaatimus. Erikoistarkastuspalvelun toimittaja voi tarkastussuunnitelmassa esittää tarpeellisiksi arvioimansa poikkeamiset vähimmäisvaatimuksista perusteluineen tilaajan hyväksyttäväksi.

Tarkastustyön aikana tarpeelliseksi ilmenneiden yksikköhintaisten lisätutkimusten tekemisestä on sovittava tilaajan kanssa.

Sähköistettyjen rautateiden silta-aukkojen tutkimuksista ja tutkimusten tekemisen edellyttämien erityisjärjestelyiden hoitamisesta ilmoitetaan tarjouspyynnössä tai niistä sovitaan tilaajan kanssa erikseen.

Päätarkastaja vastaa siitä, että näytteidenottoapaikat ja muut tutkimusalueet määritetään ammattitaitoisella harkinnalla siten, että rakenteiden kunnosta ja vaurioista saadaan luotettavat tiedot. Oleellisten rakennepiirustusten tulee olla käytettävissä myös siltapaikalla.

### 2.5.1 Betonipeitteen mittaus

Betonipeitepaksuuksia mitataan rakenneosakohtaisesti siten, että saadaan kattava yleiskuva betonipeitteen paksuudesta. Mittaustuloksissa on eriteltävä rakenteiden erilaiset osat. Mittauksia tehdään seuraavasti:

#### Alusrakenne

- Maatuista mitataan kattavana otantana etumuuri ja siipimuurit.
- Välituista tutkitaan vähintään puolet tukien määrästä. Ajourataa lähellä olevat välituet ovat ensisijaisia mittauskohteita. Pilaritukien betonipeitteet on mitattava pilarin kaikilta sivuilta.

#### Päällysrakenne

- Kansilaatasta mitataan poikkileikkauksenomaisesti vähintään 2 mittausaluetta jokaisessa silta-aukossa, jos aukkoja on enintään 3.
- Pääkannattajista mitataan vähintään 2 mittausaluetta jokaisessa silta-aukossa jokaisesta pääkannattajasta (sivut ja alapinta), jos aukkoja ja pääkannattajia on enintään 3. Mittausalueen koko on sillan pituussuunnassa noin 2 metriä (ulottuma henkilönostokorista).
- Jos silta-aukkoja tai pääkannattajia on enemmän, tehdään päällysrakenteen muissa aukoissa ja muista pääkannattajista lisämittauksia harkinnan mukaan, ottaen huomioon, kuinka minimiotannat korreloivat keskenään ja onko mittaustulosten ja korroosiovaurioiden perusteella pääteltävissä, että betonipeitteet ovat kauttaaltaan selkeästi liian pienet kyseisessä rakenneosassa. Sillan pääaukko on aina tutkittava.

**Reunapalkit** tutkitaan vastaavasti kuin pääkannattaja, kun reunapalkin kuntoarvio on 1 tai 2, *Sillantarkastuskäsikirjan* /3/ mukaan määritettynä.

## 2.5.2 Karbonatisoitumissyvyyden mittaus

### Alusrakenne

- Kummastakin maatuesta otetaan vähintään 1 näyte.
- Kaksiaukkoisen sillan välituesta otetaan vähintään 2 näytettä.
- 3–5 -aukkoisen sillan välituista otetaan vähintään 3 näytettä.
- Jos välitukia on enemmän kuin neljä, näytteitä otetaan harkinnan mukaan lisää ottaen huomioon, kuinka minimiotannat korreloivat keskenään ja millainen on betonipeitteen laatu ja paksuus.

### Päällysrakenne

- Kansilaatan alapinnasta otetaan vähintään 2 näytettä ja sivupinnasta vähintään 1 näyte. Jos silta-aukkoja on enemmän kuin 3, näytteitä otetaan vähintään 4.
- Pääkannattajien sivupinnasta otetaan vähintään 2 näytettä. Jos silta-aukkoja on enemmän kuin 3, näytteitä otetaan vähintään 3.
- Useampi-aukkoisessa sillassa em. näytteet otetaan eri silta-aukoista.

## 2.5.3 Kloridipitoisuuden mittaus

Kloridit on mitattava rakenneosittain kohdista, joissa on suurin suolarasitus. Tällöin on otettava huomioon mm. sillan sivukaltevuus, liikenteen suunta, meriveden vaikutus ja mahdollinen kannen tai liikuntasauaman vesivuotovaurio.

Suolarasitusta aiheuttaa myös pölynsidontaan käytettävä suolaus.

Betonin kriittinen kloridipitoisuus raudotteiden korroosion kannalta on betonin laadusta riippuen 0,03–0,07 % betonin painosta happoliukoisena määritettynä, jännitetyissä rakenteissa puolet em. arvoista. Korjaustöissä betonia purettaessa raudoituksen ympärille ei saa jäädä betonia, jonka kloridipitoisuus on suurempi kuin 0,02 %. /4/

Näytesarja käsittää näytteet 0–20 mm ja 20–40 mm syvyydeltä.

Sillasta, jolla ei ole ulkoisia suolarasituksia, tutkitaan betonin kloridipitoisuuksia seuraavasti:

- Pintarakenteiden avauskohdista kansilaatan yläpinnasta otetuista poranäytteistä (kohta 2.5.9) tutkitaan 2 näytesarjaa. Jos niissä todetaan klorideja, tutkitaan lisäksi 1 näytesarja kaikista muistakin kansilaatan yläpinnan poranäytteistä.
- Päällysrakenteen alapinnasta otetaan 1 näyte (0–20 mm).

Suolarasitukselle tai merivedelle alttiina olevista rakenteista tutkitaan betonin kloridipitoisuuksia seuraavasti:

### Alusrakenne

- Maatuista otetaan yhteensä vähintään 4 näytesarjaa.

- Kaksiaukkoisen vesistö sillan välituesta otetaan vähintään 2 näytesarjaa. Meriveden vaikutuksen alaisesta välituesta toinen näytesarja otetaan vedenpinnan tasolta ja toinen noin metrin verran korkeammalta.
- Useampiaukkoisen vesistö sillan eri välituista otetaan yhteensä vähintään 3 näytesarjaa.
- Risteyssillan jokaisesta risteävää ajorataa lähellä olevasta ( $\leq 3$  m) välituesta otetaan vähintään 2 näytesarjaa liikenteen tulosuunnan puoleiselta sivulta. Näytesarjat otetaan noin 0,5 metrin ja 3 metrin korkeudelta, jolloin saadaan kartoitettua myös kloridipitoisuuden muutosta välituen korkeussuunnassa.

#### **Päällysrakenne**

- Kaikista pintarakenteiden avauskohdista kansilaatan yläpinnasta otetuista poranäytteistä (kohta 2.5.9) tutkitaan 1 näytesarja.
- Jos kansilaatan alapinnassa on vesivuoto vaurio, otetaan vuotoalueelta vähintään 1 näytesarja sekä lisäksi 1 näytesarja vuotoalueen läheisyydestä kuivalta vaikuttavalta kohdalta.
- Suolasumun rasittaman risteyssillan kannen alapinnasta otetaan 1 näytesarja ajoradan kohdalta.

**Reunapalkeista** otetaan vähintään 2 näytesarjaa, jos reunapalkin kuntoarvio on 1 tai 2, *Sillantarkastuskäsikirjan* /3/ mukaan määritettynä.

#### **2.5.4 Potentiaali-, ominaisvastus- ja polarisaatiomittaus**

Potentiaali-, ominaisvastus- ja polarisaatiomittauksia tehdään vain tilaajan kanssa erikseen sovittuina lisätutkimuksina tarveharkinnan perusteella, jos muiden tutkimusten ja silmämääräisten havaintojen mukaan korroosion esiintyminen on mahdollinen eikä raudoituksen korroosion vaurioluokka ole 3 tai 4.

#### **2.5.5 Kimmovasaramittaus**

Kimmovasaramittauksia käytetään täydentävänä tutkimusmenetelmänä betonin tasalaatuisuuden selvittämiseen, jotta saadaan yleiskäsitys betonin lujuuden vaihtelusta ja puristuslujuuden suuruusluokasta. Mittaustulokset kirjataan rakenneosittain ja testauskohdittain.

Testauskohdalla tarkoitetaan aluetta, josta määritetään vähintään 10 yksittäistä arvoa. Testaustulos on yksittäisten lukemien keskiarvo.

#### **2.5.6 Betonin mikrorakennetutkimus**

Betonin mikrorakennetutkimukset tehdään pintarakenteiden avauskohdista (kohta 2.5.9) otetuista poranäytteistä, joiden määrä on sillan koosta riippuen vähintään taulukon 1 mukainen.

Taulukko 1. Betonin mikrorakennetutkimusta varten otettavien poranäytteiden määrä sillan kansipinta-alan perusteella.

Sillan kansipinta-ala	Ohuthienäyte	Pintahienäyte
< 100 m <sup>2</sup>	1 kpl	1 kpl
100 –300 m <sup>2</sup>	2 kpl	1 kpl
300 –1000 m <sup>2</sup>	2 kpl	1 kpl
1000 –5000 m <sup>2</sup>	3 kpl	2 kpl
> 5000 m <sup>2</sup>	4 kpl	2 kpl

### 2.5.7 Tartuntavetolujuuden mittaus

Betonin tartuntavetolujuutta mitataan rakenneosittain kohdista, joissa betoni on voimakkaimmin alttiina pakkasrasitukselle. Mittauksia tehdään rakenneosittain seuraavasti:

#### Alusrakenne

- Kummastakin maatuesta tehdään vähintään 1 vetokoe.
- Välituista tehdään vähintään 1 vetokoe.
- Risteyssillan risteävää ajorataa lähellä olevista ( $\leq 3$  m) välituista tehdään jokaisesta vähintään 1 vetokoe liikenteen tulosuunnan puoleiselta sivulta.

#### Päällysrakenne

- Pääkannattajasta tehdään vähintään 1 vetokoe.
- Kansilaatan alapinnasta tehdään vähintään 2 vetokoetta.
- Kansilaatan yläpinnasta pintarakenteiden avauskohdista (kohta 2.5.9) otetuista poranäytteistä tehdään vähintään
  - 1 vetokoe, kun sillan kansipinta-ala on < 300 m<sup>2</sup>
  - 2 vetokoetta, kun sillan kansipinta-ala on 300–5000 m<sup>2</sup>
  - 3 vetokoetta, kun sillan kansipinta-ala on > 5000 m<sup>2</sup>.

**Reunapalkkien** sivupinnoista tehdään vähintään 2 vetokoetta, jos reunapalkin kuntoarvio on 1 tai 2, *Sillantarkastuskäsikirjan* /3/ mukaan määritettynä.

Jos yksittäinen mittaustulos on < 1,5 N/mm<sup>2</sup>, tehdään samasta rakenneosasta lisätyönä yksi uusi vetokoe, kuitenkin enintään 5 uusintakoetta samasta sillasta.

### 2.5.8 Betonipinnan kosteuden mittaus

Kosteusmittauksia tehdään absoluuttisen kosteuden pintakosteusmittarilla päällysrakenteen kohdista, joissa on kalkkihärmää tai muita kannen vesivuotovaurioihin viittaavia seikkoja. Mittauksia tehdään vähintään kahdesta kohdasta. Lisäksi tehdään vähintään yksi vertailumittaus kuivasta betonipinnasta. Mitatut arvot kirjataan erikoistarkastusraporttiin.



## 2.5.9 Pintarakenteiden avaus

Sillan pintarakenteet tutkitaan kohdista, joissa voidaan olettaa olevan suurin kosteusrasitus. Tällöin tulee ottaa huomioon mm. sillan sivukaltevuus ja mahdollinen kannen vesivuotovaurio.

Pintarakenteet avataan lieriöporalla tai piikkaamalla. Lieriöporan halkaisijan tulee olla päällystettä porattaessa vähintään 100 mm, paksumpia päällystekerroksia porattaessa 150–250 mm. Piikkausalue on rajattava suoraviivaiseksi timanttisahalla.

Pintarakenteiden avauksia tehdään ajoradan reuna-alueelta ja läheltä sillan keskilinjaa vähintään taulukon 2 mukaisesti. Useampiaukkoisessa sillassa tehdään ainakin yksi avaus välitukilinjan läheltä.

*Taulukko 2. Kannen pintarakenteiden avausmäärät kansipinta-alan perusteella.*

Sillan kansipinta-ala	Ajoradan reuna-alue	Sillan keskilinja
< 100 m <sup>2</sup>	2 kpl	1 kpl
100 –300 m <sup>2</sup>	2 kpl	2 kpl
300 –1000 m <sup>2</sup>	3 kpl	2 kpl
1000 –5000 m <sup>2</sup>	4 kpl	3 kpl
> 5000 m <sup>2</sup>	5 kpl	4 kpl

Kaikista avauskohdista otetaan kansilaatan yläpinnasta näytteitä laboratorio-tutkimuksia varten; ks. kohdat 2.5.3, 2.5.6 ja 2.5.7. Yhteenveto betoninäytteiden vähimmäismääristä on taulukossa 3, jossa kloridinäytteiden määrä koskee suolarasitettuja siltoja.

*Taulukko 3. Pintarakenteiden avauskohdista otettavien betoninäytteiden lukumäärät.*

Kansipinta-ala	Avauksia	Kloridit	Ohuthie	Pintahie	Vetokoe
< 100 m <sup>2</sup>	3	3	1	1	1
100–300 m <sup>2</sup>	4	4	2	1	1
300–1000 m <sup>2</sup>	5	5	2	1	2
1000–5000 m <sup>2</sup>	7	7	3	2	2
> 5000 m <sup>2</sup>	9	9	4	2	3

## 2.5.10 Kaiteiden liikenneturvallisuus ja pinnoitepaksuus

Jos kaidepylvään juuressa on vaurioluokan 3 tai 4 ruostumisvaurio, pylvään juureen tehdään piikkitesti *Sillantarkastuskäsikirjan* /3/ liitteen 4 kohdan 4 mukaisesti. Piikkitestejä tehdään riittävästi siten, että saadaan luotettava käsitys kaiteen liikenneturvallisuudesta.

Pinnoitepaksuuden mittauksia tehdään vain, jos vanhat kaiteet on päätetty säilyttää sillan peruskorjauksessa. Mittauksia tehdään molemmista kaiteista vähintään kahdesta kohdasta ja kaikista kaiteen osista.

### 2.5.11 Sillan värähtely

Liikennekuorman aiheuttama sillan värähtely arvioidaan aistinvaraisesti. Jos värähtelyllä katsotaan olevan vaikutusta kannen muotoiluvalun tai muiden betonointi- tai paikkaustöiden tekemiseen, erikoistarkastusraporttiin kirjataan sanallinen arvio värähtelystä ja mahdollinen suositus värähtelyn mittaamiseksi korjaussuunnittelun yhteydessä.

### 2.5.12 Näytteenotto kohtien paikkaaminen

Betonirakenteeseen poratut näytteriät paikataan SILKO-hyväksytyllä valumattomalla paikkauslaastilla.

Pintarakenteen avaus paikataan kuumabitumilla ja murskeella. Purettua asfalttia voidaan käyttää paikkauksen täyteaineena.

### 2.5.13 Ongelmajätteiden selvittäminen

Vedeneristeestä otetaan pintarakenteen avauksen yhteydessä 1 näytepala laboratoriotutkimuksia varten, joissa selvitetään eristemateriaalin mahdollisesti sisältämät myrkylliset ja haitalliset aineet.

Maalattusta teräsrakenteesta otetaan 1 maalinäyte laboratoriotutkimuksia varten, joissa analysoidaan maalausjärjestelmän mahdollisesti sisältämät myrkylliset ja haitalliset aineet ja niiden pitoisuudet.

## 2.6 Raportointi

Erikoistarkastuksesta laaditaan kirjallinen tarkastusraportti, johon liitetään valokuvat, tutkimusraportit ja muut tarkastuksen yhteydessä laaditut asiakirjat. Tarkastusraporttiin tulee sisältyä ehdotus tarvittavista toimenpiteistä ja niiden ajoituksesta sekä kustannusennuste. Raportti on päivittävä ja allekirjoitettava.

Erikoistarkastusraportin jäsenyyksen tulee olla selkeä niin, että tärkeät asiat ja asiakokonaisuudet ovat helposti löydettävissä. Raportille ei aseteta tarkkoja muotovaatimuksia mutta siinä tulee esittää ainakin seuraavat asiat:

- tiivistelmä
- sillan yleiskuvaus
- tarkastuksen tavoite
- käytetyt tutkimusmenetelmät ja -välineet
- silmämääräiset havainnot
- selostus tutkimustuloksista ja niiden merkityksestä rakenteiden kuntoon ja säilyvyyteen rakenneosittain
- tutkimustuloksiin liittyvät sallitut ja kriittiset arvot rakenteista saatujen tulosten vertailupohjaksi
- johtopäätökset rakenteiden kunnosta ja korjaustarpeesta rakenneosittain
- liikenneturvallisuutta ja kantavuutta vaarantavat tekijät
- toimenpide-ehdotukset
- toimenpiteiden kiireellisyys
- toimenpiteiden alustava kustannusarvio.

Siltarekisteriin päivitetään yleistarkastuskäytännön mukaiset tiedot ja päivitettäväiksi soveltuvat tutkimustulokset. Siltarekisterin kuvatietokantaan tallennettavat valokuvat nimetään *Sillantarkastuskäsikirjan /3/* ohjeiden mukaan.

## 2.7 Tietoturva

Erikoistarkastusten toimittajan tulee huolehtia tietoturvallisuudesta ja Siltarekisterin tietosisällön luottamuksellisuudesta tarkoituksenmukaisella tavalla.

Siltarekisterin käytössä noudatetaan Liikenneviraston ja erikoistarkastusten toimittajan välistä Siltarekisterin käyttöoikeussopimusta. Siltarekisteriin ei saa kirjautua toisen käyttäjän henkilökohtaisilla käyttäjätunnuksilla eikä henkilökohtaista salasanaa saa saattaa muiden tietoon. Myös Siltarekisterin tietosisällön selaamisessa on käytettävä omia käyttäjätunnuksia.

Siltarekisterin tietosisältöä päivittävän ja ylläpitävän henkilön palvelussuhteen loppumisesta on ilmoitettava viipymättä Liikennevirastolle, jotta henkilön käyttäjäoikeudet voidaan tarkistaa. Siltarekisterin käyttäjäoikeudet tarkistetaan vuosittain.

## 2.8 Asiakirjahallinta ja arkistointi

Erikoistarkastusten toimittajan on säilytettävä toimeksiantoon liittyvät raportit, tutkimustulokset, sillantarkastuslomakkeet ja muut asiakirjat vähintään kahdeksan vuotta siten, että ne ovat tarvittaessa tilaajan käytettävissä. Ennen asiakirjojen hävittämistä on kysyttävä tilaajalta, haluaako tilaaja asiakirjat itselleen.

## 3 LIIKENNEJÄRJESTELYT

Liikennejärjestelyt sisältyvät tarkastusten tilaukseen. Tilaajan laatimassa turvallisuusasiakirjassa esitetään myös liikenneturvallisuutta ja liikennejärjestelyitä koskevat asiat ja vaatimukset.

Tarkastusten toimittaja joko ostaa liikennejärjestelyt kokonaispalveluna niihin erikoistuneilta yksiköiltä tai yrityksiltä tai toteuttaa järjestelyt omin resurssein. Liikennejärjestelyjen toteuttaja on nimettävä tarkastussuunnitelmassa.

Liikennejärjestelyjen toteuttajan on aina laadittava kirjallinen liikenteenohjaussuunnitelma, joka on hyväksyttävä tilaajalla. Ilmoitus liikennettä haittaavasta työstä on tehtävä Liikennekeskukseen tarkastusta edeltävänä päivänä.

Liikennejärjestelyissä noudatetaan julkaisusarjan *Liikenne tietyömaalla /5/* vaatimuksia ja ohjeita.

Vilkkailta tieosuuksilla tarkastukset on pyrittävä tekemään hiljaisena aikana, jolloin liikennerajoitukset aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa. Tarkastusajankohtien rajoituksia koskevat yksilöidyt vaatimukset esitetään tarjouspyynnössä.

## 4 LAADUNHALLINTA

### 4.1 Laadunvarmistusmenettely

Tilaaaja edellyttää erikoistarkastusten toimittajalta dokumentoitua siltojen erikoistarkastusten laadunvarmistusmenettelyä. Laadunvarmistusmenettely käydään läpi yleistarkastusten aloituskokouksessa.

### 4.2 Organisaatio ja henkilöstö

Erikoistarkastusten toimittaja ilmoittaa tarjouksessaan erikoistarkastuspalveluun osallistuvan organisaationsa rakenteen sekä työn toteutuksesta vastaavien henkilöiden tehtävät ja toimivallan. Tarkastuksiin osallistuvien henkilöiden tulee täyttää tämän asiakirjan kohdassa 2.2 esitetyt vaatimukset.

Erikoistarkastusten laatuvaastavana toimii päätarkastaja. Laatuvaastava vastaa laadunvarmistusmenettelyn noudattamisesta ja toimii toimittajan yhteyshenkilönä erikoistarkastusten laatuun liittyvissä asioissa.

Siltarekisterin tietosisältöä päivittävän ja ylläpitävän henkilön tulee olla suorittanut Tiehallinnon Siltarekisterin peruskurssi. Lisäksi edellytetään osallistumista mahdollisesti järjestettävään jatkokoulutukseen. Koulutusvaatimuksena on vähintään rakennusalan teknikon tutkinto tai laajalla kokemuksella siltojen ylläpidosta käytännössä hankittu pätevyys. Tarkastustietoja päivittävän henkilön tulee olla suorittanut myös Tiehallinnon sillantarkastajakurssi hyväksytysti.

### 4.3 Alihankkijat

Alihankkijan on täytettävä samat organisaatiota ja henkilöstöä koskevat vaatimukset kuin erikoistarkastusten toimittajalta vaaditaan. Alihankkijan täytyy noudattaa erikoistarkastusten toimittajan laadunvarmistusmenettelyä. Alihankkijat ja niiden erikoistarkastuspalveluun osallistuvat henkilöt on nimettävä tarjouksessa.

Laboratorionäytteiden tutkimiseen käytettävä tutkimuslaitos on nimettävä tarkastussuunnitelmassa.

### 4.4 Tietokoneet ja tietojen suojaus

Tietokoneiden ja niiden käyttöjärjestelmien on oltava soveltuvia Windows-pohjaisen Siltarekisteriohjelmiston käyttöön.

Siirrettäessä tilaajalle tietoja sähköisessä muodossa on tietojärjestelmän hallintakeinojen (esim. virusten torjunta) oltava kattavat.

## 5 LAADUNVARMISTUS

Erikoistarkastusten toimittaja tekee omaa laaduntarkastustaan laadunvarmistusmenettelynsä mukaisesti.

Laadun väliraportointia tarkastuskaudella tehdään aloituskokouksessa sovittulla tavalla. Yhteenvedo toimittajan sisäisestä laadunvarmistuksesta ja sen tuloksista esitetään tilaajalle erikoistarkastuspalvelun vastaanottokokouksessa. Pienissä urakoissa yhteydenpidosta ja raportoinnista voidaan sopia erikseen.

## 6 TYÖTURVALLISUUS

### 6.1 Yleistä

Kaikkien tarkastusten työturvallisuusasioissa on noudatettava lakien ja asetusten ja muiden viranomaismääräysten vaatimuksia ja ohjeita sekä soveltuvin osin siltojen korjausohjeiden työturvallisuusohjetta /6/.

Sähkökäyttöisissä työvälineissä on aina käytettävä vikavirtasuojaa.

Siltojen erikoistarkastuksia suorittavien henkilöiden on käytettävä CE-merkittyä, standardin SFS-EN 471 suojausluokan 2 mukaista varoitusvaatetusta. Liikenteenohjaajalla on oltava suojausluokan 3 varoitusvaatetus.

Kaikkien liikennöidyllä tiellä työskentelevien henkilöiden on suoritettava Liikenneviraston/Tiehallinnon liikenneturvallisuuskoulutukseen kuuluva Tieturva 1 -kurssi. Liikennejärjestelyistä ja työturvallisuudesta vastaavien ja liikenteen järjestelyjen suunnittelutehtävissä työskentelevien henkilöiden on lisäksi suoritettava Tieturva 2 -kurssi.

Jos vesikulkuväylän ylittävän sillan alikulkukorkeutta rajoitetaan siltaa tarkastettaessa, asiasta on tiedotettava alueelliselle merenkulun tarkastusyksikölle.

Rautatiealueella tarkastusta tekevilta henkilöiltä vaaditaan ratatyöturvallisuuspätevyys (Turva), mikä edellyttää osallistumista Liikenneviraston järjestämään koulutukseen. Liikenneviraston tai sen valtuuttaman tahon myöntämä lupa tarvitaan, jos erikoistarkastus edellyttää varsinaista työskentelyä, mittauksia, erikoistutkimuksia tai vastaavia toimenpiteitä kolmea metriä lähempänä raiteen keskilinjaa.

### 6.2 Turvallisuussuunnitelma

Tilaaja on laatinut erikoistarkastusten valmistelua varten turvallisuusasiakirjan, joka sisältää tarkastusten toteuttamiseen liittyvät tarpeelliset turvallisuustiedot.

Erikoistarkastusten toimittajan on ennen töiden aloittamista laadittava koko työtä koskeva kirjallinen turvallisuussuunnitelma. Suunnitelma on toimitettava tilaajalle viimeistään aloituskokouksessa.

Työvaihekohtainen turvallisuussuunnitelma on laadittava

- työ- ja tukitelineistä
- putoamisvaarallisista töistä
- hukkumisvaaran sisältävistä töistä
- sähkötapaturmavaarallisista töistä
- sukellustöistä.

Kaikkien sillantarkastajien pitää olla tietoisia turvallisuusvaaroista, vallitsevista olosuhteista ja turvallisuussuunnitelmien sisällöstä ja noudattaa annettuja ohjeita.

## 7 VIITELUETTELO

/1/ Laitureiden tarkastusohje. Helsinki. Liikennevirasto 2010. Liikenneviraston ohjeita 2/2010. ISSN 1798-663X. ISBN 978-952-255-007-1.

/2/ Sillantarkastusohje. Helsinki. Tiehallinto 2004. ISBN 951-803-195-9. TIEH 2000008-04.

/3/ Sillantarkastuskäsikirja. Helsinki. Tiehallinto 2006. ISBN 951-803-704-3. TIEH 2000020-06.

/4/ Betoni sillankorjausmateriaalina. Helsinki. Tiehallinto 2007. TIEH 2230095 – SILKO 1.201.

/5/ Liikenne tietyömaalla. Pätevyysvaatimukset ja työturvallisuuden perusteet. Helsinki. Tiehallinto 2009. ISBN 978-952-221-143-9. TIEH 2200057-09.

Liikenne tietyömaalla. Kunnossapitotyöt. Tiehallinnon verkkojulkaisu 2007. ISBN 978-951-803-801-9. TIEH 2200030-v-07.

Liikenne tietyömaalla. Tienrakennustyömaat. Helsinki. Tiehallinto 2009. ISBN 978-951-221-155-2. TIEH 2200053-09.

Liikenne tietyömaalla. Sulku- ja varoituslaitteet. Helsinki. Tiehallinto 2009. ISBN 978-952-221-144-6. TIEH 2200051-09.

/6/ Työturvallisuus. Helsinki. Tiehallinto 2000. TIEL 2230095–SILKO 1.111.

Korvattu Liikenneviraston ohjeella 28/2018

Korvattu Liikenneviraston ohjeella 28/2018

ISSN-L 1798-663X  
ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-255-005-7