

Siltojen kosketussuojarakenteet

Kosketussuojien yleiset laatuvaatimukset

Siltojen kosketussuojarakenteet

Kosketussuojien yleiset laatuvaatimukset

Toteuttamisvaiheen ohjaus

ISBN 951-803-724-X
TIEH2200045-v-06

TIEHALLINTO
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihte 0204 22 11

VASTAANOTTAJA
Tiepiirit
Konsultit
SÄÄDÖSPERUSTA

KORVAA

KOHDISTUVUUS
Tiehallinto

VOIMASSA
2.1.2007 - toistaiseksi

ASIASANAT
Ohjeet, sillanrakennus, kosketussuojarakenteet

Siltojen kosketussuojarakenteet

Siltojen kosketussuojarakenteista on laadittu uudet Tiehallinnon ohjeet, jotka korvaavat aikaisemman koekäytössä olleen ohjeen Siltojen kosketussuojarakenteet 2001. Kosketussuojaohjeet on jaettu kolmeen osaan:

Kosketussuojien suunnitteluohje	TIEH 2100045-v-06
Kosketussuojien yleiset laatuvaatimukset	TIEH 2200045-v-06
Kosketussuojien kunnossapito-ohje	TIEH 2200046-v-06

Silta kosketussuojineen on suunniteltava kokonaisuutena suhteessa ympäristöönsä ottaen huomioon myös kunnossapitoseikat. Kosketussuojat ovat erittäin näkyvä osa siltaa. Tämän ohjeen perusratkaisut eivät sovellu vaativiin kohteisiin, jotka tulee suunnitella yksilöllisesti niin muodon kuin materiaalienkin suhteen.

Pitkä lipa voidaan suunnitella siten, että se erottuu varsinaisesta silta-rakenteesta vähän sekä sillalta että ympäristöstä katsottuna. Tämän vuoksi tämä tyyppi sopii parhaiten käytettäväksi taajamassa tai muutoin ympäristöltään erityisen arvokkaassa paikassa.

Maalattua verkkoseinäistä tai roisketiivistä seinää voidaan käyttää taajamaympäristössäkin, jos seinärakenne voidaan liittää luontevaksi osaksi pitkää yhtenäistä kaidekokonaisuutta tai melukaidetta.

Tavanomaisissa kohteissa kosketussuoja valitaan pääasiassa rakennus- ja kunnossapitokustannusten perusteella, jolloin suositeltavin tyyppi on roisketiivistä seinämä, mutta myös muut tyypit ovat mahdollisia. Vino verkkoseinä soveltuu parhaiten jälkiasennukseen sähköistettävillä radoille.

Lipan ja vinon verkkoseinämän kunnossapito edellyttää jännitekatkoja ja nämä työt on tarkoituksenmukaista tehdä samaan aikaan muusta syystä tarvittavien jännitekatkojen kanssa. Pystyseinämien kunnossapito voidaan yleensä hoitaa ilman jännitekatkoja.

Yksikön päällikkö
Tekniset palvelut

Matti Piispanen

Kehittämispäällikkö
Siltatekniikka, suunnittelu

Olli Niskanen

Lipan ja vinon verkkoseinämän kunnossapito edellyttää jännitekatkoja ja nämä työt on tarkoituksenmukaista tehdä samaan aikaan muusta syystä tarvittavien jännitekatkojen kanssa. Pystyseinämien kunnossapito voidaan yleensä hoitaa ilman jännitekatkoja.

Yksikön päällikkö
Tekniset palvelut

Matti Piispanen

Kehittämispäällikkö
Siltatekniikka, suunnittelu

Olli Niskanen

SISÄLTÖ

1	<u>YLEISTÄ</u>	7
2	<u>MITTAVAATIMUKSET</u>	7
3	<u>RAKENNEOSAT</u>	8
3.1	Runkorakenne	8
3.2	Suojalevy	8
3.3	Suojaverkko	9
3.4	Poimulevy	9
4	<u>MAADOITUS</u>	10
5	<u>PINTAKÄSITTELY</u>	10
6	<u>LIIKUNTAJATKOKSET</u>	11
7	<u>LIITOKSET</u>	11
8	<u>VAROITUSKILVET</u>	11
9	<u>TIIVISTÄMINEN</u>	11
10	<u>KUNNOSSAPITO-OHJE</u>	12

1 YLEISTÄ

Kosketussuojarakenteet kuuluvat Rakentamismääräyskokoelman osan B7 Teräsrakenteet mukaiseen rakenneluokkaan 2.

Kosketussuojarakenteet valmistetaan ja niiden kelpoisuus osoitetaan ohjeen SYL 4 Teräsrakenteet mukaisesti ottaen huomioon tässä esitetyt lisävaatimukset. Lisäksi noudatetaan alla olevia julkaisuja ja ohjeita.

Tiehallinnon (Tieh) ohje:

- SYL Sillan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset

Ratahallintokeskuksen (RHK) ohjeet:

- RAMO Ratatekniset määräykset ja ohjeet
- SSR Sähköistyksen kiinteiden laitteiden suunnittelu ja rakentaminen
- RSO Rautatiesiltojen suunnitteluohjeet
- SYL-R Rautatiesiltojen yleiset laatuvaatimukset RHK D 17

Asennustyötä varten laaditaan SYL 7 Varusteet ja laitteet kohdan 7.1.4 mukaiset suunnitelmat. Asennuksen jälkeen tarkastetaan onko työ tehty suunnitelmien mukaisesti. Tarkastuspöytäkirja luovutetaan tilaajan valvojalle ja ratajohdon käytönjohtajalle.

Ennen kosketussuojarakenteen käyttöönottoa on asennuksen tekijän tehtävä rakenteelle käyttöönottotarkastus KTM:n päätöksen nro 517/96 mukaisesti.

2 MITTAVAATIMUKSET

Seinämien osien valmistusmitat on varmistettava valmiista runkorakenteesta tehdyin tarkemittauksin.

Rakenteet, jotka eivät täytä kohdissa 3.2 ja 3.3 annettuja kosketussuojarakenteiden tiiviysvaatimuksia mitattuna valmiista rakenteesta, hylätään.

Rakenteet, jotka eivät täytä tyyppiinrakenteissa annettuja kosketussuojien vähimmäisulottumia, hylätään.

Seinämien ja lippojen ehdottomat mitta-, sijainti- ja ulottuvuusvaatimukset sekä rakojen ja railojen leveysvaatimukset on annettu tyyppiinrakenteissa toleranssimitoin. Nämä mittavaatimukset ovat ehdottomia. Ne on toteuduttava valmiista rakenteesta mitattuna. Rakenneosat, jotka ylittävät nämä toleranssivaatimukset, hylätään.

3 RAKENNEOSAT

3.1 Runkorakenne

Kosketussuojaseinämien vaakarakenteet, kuten yläjuoksu ja L-vaakajuoksu, noudattavat sekä sillan pituus- että vaakageometriaa ja voivat siten olla kaarevia rakenneosia.

Roisketiiviin seinämän ja verkkoseinämän runkopylväät asennetaan pystysuoriksi.

Sillan kaiteen ja vinon verkkoseinämän runkopylväät sijaitsevat samoissa, sillan kaidetta vastaan kohtisuorissa, pystysuorissa tasoissa. Vinon verkkoseinämän runkorakenteet ovat suoria rakenneosia ja seuraavat sillan kaarevuutta murtoviivarakenteina.

Kosketussuojalipan ulokepalkit asennetaan palkin pituussuunnassa vaakasuoraan ja poikkisuunnassa samaan tasoon poimulevyn kaltevuuden kanssa. Poimulevykentän U- ja L-reunateräksillä on sama kaarevuus kuin lipalla.

3.2 Suojalevy

Suojalevyrakenteiden kiinnityksen kaiteen runkorakenteisiin on oltava sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti tiiviydeltään vähintään luokkaa IP44.

Roisketiiviin suojalevyn liittymisen reunapalkkiin ja kaidepylväiden juuriin on oltava sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti tiiviydeltään vähintään luokkaa IP34.

Siltasuunnitelmassa määriteltyä levymateriaalia ei saa vaihtaa toiseksi ilman tilaajan lupaa.

Alumiinilevyjen tulee olla eloksoituja (SFS-EN 12373). Pystyseinämissä käytettävä alumiini on AW-5083 0/H111. Vinoverkon yhteydessä voidaan käyttää myös seosta AW-5005 H14.

Kuumasinkittyjen suojalevyjen tulee olla teräslevyä PL3 S235JR.

Polykarbonaattilevyn ja akryylilevyn (PMMA - polymetyylimetakrylaatti) tulee olla molemmin puolin kovapintainen, naarmuuntumis-, kulutus-, kemikaali- ja UV-kestävä. Polykarbonaattilevyn paksuuden tulee olla vähintään 6 mm ja akryylilevyn paksuuden tulee olla vähintään 15 mm.

Polykarbonaattilevyjen ja akryylilevyjen hankauskestävyyden tulee olla $\leq 2\%$ (standardi ASTM D 1044, paino 500 g, kiekko CS-10F ja hankauskierroksia 100 kpl). Akryylilevyn hankauskestävyys voidaan osoittaa myös muulla vastaavalla standardikokeella.

Sekä akryyli- että polykarbonaattilevyille tulee antaa viiden vuoden takuu. Takuuajan päättyessä levyjen valonläpäisykyvyn on oltava $\geq 88\%$ (DIN 5036) ja heijastushukan on oltava $\leq 2\%$ (ASTM D 1044 mukainen heijastushukkamittaus).

Karkaistun ja laminoidun lasin on täytettävä standardin SFS 5310 ilkeältä kuvaavan luokan korkein taso A3 ilman lasien karkaisua. Lasin paksuuden on oltava 5+5 mm.

3.3 Suojaverkko

Roisketiiviin seinämän ja verkkoseinämän yläosan verkkorakenteen on oltava sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti tiiviydeltään vähintään luokkaa IP2X.

Tyyppiinrakenteiden mukaiset verkkoseinämien verkot voidaan vaihtaa toisenlaisiin vastaavan kapasiteetin omaaviin metalliverkkoihin, joiden silmän aukon koko toleransseineen valmiista levystä mitattuna on:

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| • Pystyn verkkoseinämän yläosa | 200 ⁺²⁰ mm ² |
| • Pystyn verkkoseinämän alaosa | 100 ⁺¹⁰ mm ² |
| • Vino verkkoseinämä | 450 ⁺⁴⁵ mm ² |

Ellei toisin esitetä, käytetään tyyppiinrakenteiden mukaisia verkkoja. Mikäli käytetään tyyppiinrakenteista poikkeavaa verkkoa, on sen soveltuvuus osoitettava tilaajalle.

3.4 Poimulevy

Poimulevy ja siihen liittyvät levyt ovat kaarevia rakenneosia. Poimulevyn lujuuden tulee olla Z36 ja nimellispaksuuden kuumasinkittynä vähintään 1,0 mm. Levyn ollessa lisäksi PVDF-pinnoitettu voidaan käyttää nimellispaksuudeltaan vähintään 0,9 mm paksua levyä.

Siltasuunnitelmassa määritetyn värisävyn/-sävyjen saatavuus on varmistettava heti urakan alussa. Mikäli värisävyä ei ole saatavilla on asiasta ilmoitettava tilaajalle urakan aloituskokouksessa. Pinnoitteen väriä ei saa vaihtaa ilman tilaajan lupaa.

4 MAADOITUS

Kosketussuojarakenne ja sillan kaide maadoitetaan paluuvirtakiskoon ohjeen RSO 8 mukaan.

Maadoitusjohtimien asennus kosketussuojarakenteiden tyyppiirustuksien ja erillisen siltakohtaisen suunnitelman mukaan.

Vinon verkkoseinämän osalta on tyyppiirustuksissa esitetty rakenteen maalauksen edellyttämät lisämaadoitukset. Niitä noudatetaan ellei siltasuunnitelmassa toisin esitetä. Maalaamattoman vinoverkon osalta pelkkä L-vaakajuoksun maadoitus on riittävä.

Muille kosketussuojarakenteille ja kaiteelle on tyyppiirustuksissa esitetty ainoastaan maalaamattoman rakenteen maadoitus. Maalattujen rakenteiden maadoitusperiaatteet esitetään siltakohtaisessa suunnitelmassa.

Maadoitus aiheuttaa rajauksia pintakäsittelylle kohdan 5 mukaisesti.

5 PINTAKÄSITTELY

Hiiliteräsosat ja –kiinnittimet sinkitään standardin SFS-EN ISO 1461 mukaan.

Ruostumattomien teräsosien pinta peitataan standardin SFS-EN 10088 mukaiseen viimeistelytilaan 2D.

Mikäli sinkitty kaide ja kosketussuojarakenne ovat siltasuunnitelmassa määritetty maalattavaksi, tehdään se teräsrakenteille EPPUR 160/3-FeZnSaS maalausjärjestelmää käyttäen. Tällöin käytetään maalattuina suojalevyinä kuumasinkittyjä teräslevyjä.

Alumiinilevyjen värjäys tehdään siltasuunnitelman mukaisesti värjäämällä ne eloksoinnin yhteydessä valon- ja säänkestävällä värillä (SFS-EN 12373).

Osa kaiteen ja kosketussuojarakenteiden osista tai niiden pinnoista on jätettävä maalaamatta rakenteen maadoittamiseksi. Maalauksen rajaukset esitetään siltasuunnitelmassa.

Poimulevyjen pinnoitus kohdan 3.4 mukaisesti.

Ruostetahrojen välttämiseksi kaikki asennuksessa syntyvät metallilastut ja -pöly on poistettava myös kiinnityslistojen väleistä ja reunapalkkien päältä.

6 LIIKUNTAJATKOKSET

Kaiteen yläjohteen liikuntajatkoksien maksimiväli on 50 m. Ellei siltasuunnitelmassa ole toisin todettu, ei yläjohteen liikuntajatkoksia saa sijoittaa pystyseinämien alueelle. Rajoitus koskee myös pitkien vaakalippojen yhteydessä käytettäviä auraussuojia niiden ollessa pystyseinämien tyyppiinrustuksien mukaisia.

7 LIITOKSET

Hitsauksen on täytettävä standardin SFS-EN 25817 luokan C vaatimukset. Hitsattaessa osia kuumasinkityksen jälkeen, poistetaan sinkki hitsattavalta alueelta ja käsitellään se hitsauksen jälkeen maalausjärjestelmää EPZn(R)EP 200/3-FeSa2½ käyttäen.

Piirustuksissa esitettyjen tietyn valmistajan ruuvituotteiden sijasta voidaan käyttää toisen valmistajan vastaavat ominaisuudet omaavaa tuotetta.

8 VAROITUSKILVET

Varoituskilvet/-tarrat ovat RAMO 17:n mukaisia. Niiden sijoittelussa noudatetaan ohjeen SSR 8.110 kohtaa 4. Kilpien kiinnityspäätteet ovat:

- Läpinäkyvät suojalevyt: radanpuoleiselle sivulle teksti sillalle päin tarralla tai liimaamalla
- Metalliset suojalevyt: kilvet sillan puoleiselle sivulle 4Ø4,1 alumiinivetonitillä
- Suojaverkot: kilvet sillan puoleiselle sivulle 4Ø4,1 alumiinivetonitillä käytäen selkäpuolella kahta alumiinista PL1,5×20 kiinnityslistaa
- Kosketussuojalippa: ohjepiirustuksen R15/DN-6 DET 3 ja seuraavien RHK:n piirustuksien mukaisesti
 - Varoituskilven R4-775 kiinnityslatta piir. R4-314C
 - Varoituskilven R4-775 kiinnitys suojalippaan piir. P2-301C

9 TIIVISTÄMINEN

Kosketussuojaseinämissä käytettävät tiivistysnauhat ovat solukumia EPDM. Seinämien L-vaakajuoksujen elastisena saumamassana käytetään SILKO 3.731 mukaista polyuretaanipohjaista saumausmassaa. Suojalevyjen tiivistämässä voidaan käyttää sen lisäksi SILKO 3.731 mukaista silikonaa. Muita saumausmassoja käytettäessä on ne hyväksyttävä tilaajalla.

Massojen väri valitaan kosketussuojarakennetta vastaaviksi. Saumaustyössä on noudatettava aineiden käyttöturvallisuustiedotteissa annettuja ohjeita.

10 KUNNOSSAPITO-OHJE

Urakoitsija voi laatia hankekohtaisen kunnossapito-ohjeen, joka täydentää Tiehallinnon Kosketussuojien kunnossapito-ohjetta, mikäli Kosketussuojien kunnossapito-ohje ei ole riittävä tai takuun voimassaolo edellyttää erityisiä kunnossapitotoimenpiteitä.

Hankekohtaisessa kunnossapito-ohjeessa voidaan esittää esimerkiksi puhdistukseen tarkoitetut hyväksyttävät tai kielletyt liuottimet.

