

Siltojen kosketussuojarakenteet

Kosketussuojien suunnitteluohje

Siltojen kosketussuojarakenteet

Kosketussuojien suunnitteluohje

Suunnitteluvaiheen ohjaus

ISBN 951-803-723-X
TIEH2100045-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 2100044-v-06
Kosketussuojien yleiset laatuvaatimukset	TIEH 2200044-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 lippa 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 syyttä tarvittavien jännitekatkojen kanssa. Pystyseinämien kunnossapito voidaan yleensä hoitaa ilman jännitekatkoja.

Yksikön päällikkö
Tekniset palvelut

Matti Piispanen

Kehittämispäällikkö
Siltatekniikka, suunnittelu

Olli Niskanen

SISÄLTÖ

1	<u>KOSKETUSSUOJIEN KÄYTTÖ</u>	<u>7</u>
2	<u>OHJEISTUS</u>	<u>8</u>
3	<u>RAKENNEOSAT</u>	<u>10</u>
3.1	Runkorakenne	10
3.1.1	Suojalevy, suojaverkko ja auraussuoja	10
3.1.2	Poimulevy	10
4	<u>MAADOITUS</u>	<u>11</u>
5	<u>PINTAKÄSITTELY</u>	<u>11</u>
6	<u>KAITEEN JA KOSKETUSSUOJAN JATKOKSET</u>	<u>11</u>
7	<u>VEDEN JOHTAMINEN</u>	<u>12</u>

1 KOSKETUSSUOJIEN KÄYTTÖ

Kosketussuoja on radan ylittävän sillan rakenne, joka estää mahdollisuuden joutua kosketuksiin sähköistetyn rautatien jännitteellisiin osiin sekä suojaa rataa, radan johtimia ja liikkuvaa kalustoa mm. aurauslumelta. Kosketussuoja voi olla seinämä, lippa tai näiden yhdistelmä.

Tämä ohje koskee korkeaan reunapalkkiin (piir. R15/DK H2-9 tai H2-11) kiinnitettyyn Tiehallinnon H2 sillankaiteen runkoon (piir. R15/DK H2-1) liittyviä tyyppirakenteisia kosketussuojaseinämiä ja lippoja. Muunlaisten kosketussuojien suunnittelussa noudatetaan näitä ohjeita sovelletusti.

Tämä ohje käsittelee neljää erilaista kosketussuojaa.

- Roisketiivis seinämä
- Verkkoseinämä
- Vino verkkoseinämä
- Pitkä lippa

Kosketussuojalippoja ovat pitkä lippa ja lyhyt lippa. Pitkä lippa toimii itsenäisenä kosketussuojana, lyhyttä lippaa käytetään yhdessä verkkoseinämän kanssa.

Kosketussuojan tyyppiä valittaessa on otettava huomioon myös rakenteen kunnossapidettävyyden ja kokonaisuuden suhde ympäristöön. Kosketussuojarakenne, olipa se seinämä tai lippa, on erittäin näkyvä osa siltaa. Silan jatkuvista linjoista poiketen se korostuu ja tulee esiin muusta rakenteesta. Vaativissa kohteissa kosketussuojarakenteet tulee suunnitella yksilöllisesti. Tässä ohjeessa esitetyt kosketussuojarakenteet ovat perusratkaisuja, joita ei pidä soveltaa sellaisenaan arvokkaissa tai ulkonäöltään vaativissa ympäristöissä.

Kaikkiin malleihin kohdistuu kunnossapitotarpeita. Pystyseinät ovat alttiina töhryille ja särkemiselle. Lipat keräävät roskaa ja hiekoitushiekkaa, joiden poisto edellyttää liikenne- ja jännitekatkoja. Verkkorakenteinen pystyseinämä vaatii vähiten huoltotoimia.

Taajamien ulkopuolella käytetään yleensä roisketiivistä seinämää. Taajamissa, mikäli näitä perusratkaisuja voidaan käyttää, joko maalattua verkkoseinämää tai pitkää lippaa harkinnan mukaan. Vino verkkoseinämä on suunniteltu käytettäväksi jälkiasennettavana kosketussuojana sähköistettävien ratojen ylittävissä silloissa.

2 OHJEISTUS

Suunnittelussa tulee noudattaa tämän ohjeen lisäksi alla mainittuja 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:n julkaisu D17)

Kosketussuojista on laadittu seuraavat tyyppiinrakenteet:

- | | |
|--|-----------------|
| • Roisketiivis seinämä, yleispiirustus | piir. R15/DN-1A |
| • Roisketiivis seinämä, asennuspiirustus | piir. R15/DN-2A |
| • Roisketiivis seinämä, osapiirustus | piir. R15/DN-3A |
| • Verkkoseinämä, yleispiirustus | piir. R15/DN-4A |
| • Verkkoseinämä, asennuspiirustus | piir. R15/DN-5A |
| • Verkkoseinämä, osapiirustus | piir. R15/DN-6A |
| • Lyhyt lippa, asennuspiirustus | piir. R15/DN-7 |
| • Vino verkkoseinämä, yleispiirustus | piir. R15/DN-8 |
| • Vino verkkoseinämä, asennuspiirustus | piir. R15/DN-9 |
| • Vino verkkoseinämä, osapiirustus | piir. R15/DN-10 |
| • Pitkä lippa, yleispiirustus | piir. R15/DN-11 |
| • Pitkä lippa, asennuspiirustus | piir. R15/DN-12 |
| • Pitkä lippa, osapiirustus | piir. R15/DN-13 |
| • Siltakaiteen eristäminen tiekaiteesta | piir. R15/DN-14 |

Asennus- ja osapiirustuksiin R15/DN-2A, -3A, -5A, -6A, -9, -10 ja -14 voidaan suoraan viitata siltasuunnitelmassa.

Piirustuksia R15/DN-1A, -4A, -7, -8, -11, -12 ja -13 käytetään ohjepiirustuksina ja niitä voi muokata siltakohtaisiksi suunnitelmiksi. Tyyppisuunnitelmiin kosketussuojalippojen kantavia rakenteita ei ole mitoitettu, vaan ne tulee mitoittaa siltakohtaisesti.

RHK:n ohjepiirustuksen 4032 TSN 6303 C1 mukaiset kosketussuojaseinämät eivät enää täytä kaikilta osin turvallisuusmääräyksiä, joten niiden käyttöä ei enää suositella.

Tähän ohjeeseen liittyviä muita ohjeita ovat Kosketussuojien yleiset laatuvaatimukset ja Kosketussuojien kunnossapito-ohje.

2.1 Kuormat

Kosketussuoja tulee mitoittaa tuuli- ja aerauskuormille, joiden oletetaan vaikuttavan eri aikaan.

Tuulenpaine on $1,0 \text{ kN/m}^2$. Aerauskuorman suuruus on 15 kN kohdistettuna $2 \times 2 \text{ m}^2$ kuormitusalueelle. Verkkorakenteen avoimuus otetaan huomioon kertomalla tuulikuorma verkon eheysuhteella ja aerauskuorma eheysuhteen kaksinkertaisella arvolla.

Kosketussuojalippa mitoitetaan oman painon lisäksi tasaiselle pystysuoralle pintakuormalle, Rakenteiden kuormitusohjeen (RIL 144-1997) mukaiselle tuulikuormalle ja kuormitusalueeltaan $100 \times 100 \text{ mm}^2$ olevalle pistemäiselle $1,0 \text{ kN}$ suuruiselle henkilökuormalle.

Tasainen pystysuora pintakuorma lyhyelle lipalle on $1,5 \text{ kN/m}^2$ ja pitkälle lipalle $4,0 \text{ kN/m}^2$

2.2 Kosketussuojien mitat

Kosketussuojien pituudet määritetään siltakohtaisesti RAMO 8 vaatimusten mukaisesti.

Kaiteen mahdollinen välijohde tulee jättää pois roisketiiviin seinämän ja verkkoseinämän kohdalla

Kosketussuojalipoista tehdään erillinen siltakohtainen suunnitelma noudattaen tämän ohjeen sekä ohjepiirustuksen vaatimuksia. Siltakohtaisessa kosketussuojalipan suunnitelmassa voidaan viitata ohjepiirustuksen detailjeihin.

Kaiteen aerausverkon tulee olla molemmista päistään metrin lippaa pidempi.

Lyhyelle lipalle pääsy estetään tekemällä korkea verkkoseinäma reunoiltaan $1,0 \text{ m}$ lippaa pidemmäksi.

Lipan yläpinnan tulee sijaita reunapalkin alapinnan alapuolella.

Siltasuunnitelmassa tulee esittää mm.

- seinämien sijainti ja päämitat
- suojalevyjen ja suojaverkkojen tiedot
- maadoitus
- mahdollinen maalausjärjestelmä
- tyyppiirustukset, joita suunnitelmassa on sovellettu

3 RAKENNEOSAT

3.1 Runkorakenne

Kosketussuojaseinämien runkopylväiden tulee olla pystysuoria ja yläreunan tulee noudattaa kaiteen yläjohteen pituus- ja vaakageometriaa

3.1.1 Suojalevy, suojaverkko ja auraussuoja

Suojaverkot valmistetaan kuumasinkitystä hitsatusta verkosta tai levyverkosta

Kaideosan suojalevyt tehdään eloksoidusta alumiinilevystä. Tilaajan luvalla kaideosan suojalevyt voidaan tapauskohtaisesti suunnitella kuumasinkitystä teräksestä.

Roisketiiviin seinämän alaosa (kaideosa) varustetaan suojalevyllä ja yläosa (seinämäosa) suojaverkolla.

Tilaajan luvalla roisketiiviin seinämän yläosan suojaverkot voidaan tapauskohtaisesti korvata suojalevyillä: kovapintaisilla akryylilevyillä, kovapintaisilla polykarbonaattilevyillä tai karkaistuilla ja laminoituilla lasilla.

Verkkoseinämän alaosa varustetaan tiheäsilmaisellä suojaverkolla ja yläosa tulee varustaa suojaverkolla.

Vinon verkkoseinämän kaideosa varustetaan suojalevyllä ja vino seinämäosa suojaverkolla.

Pitkän lipan kaideosa varustetaan suojalevyllä.

Ratahallintokeskuksen luvalla pitkän lipan suojalevyt voidaan tapauskohtaisesti korvata kuumasinkityllä tiheäsilmaisellä suojaverkolla.

3.1.2 Poimulevy

Kosketussuojalipan poimulevyjen tulee olla kuumasinkittyä terästä. Lisäksi ne voivat olla pohjamaalattuja molemmin puolin ja PVDF-pinnoitettuja.

Halutun värisen pinnoitteen saatavuus on varmistettava ennalta suunnitteluvaiheessa. Siltasuunnitelmassa tulee antaa pinnoitteen värisävy ja mahdollinen vaihtoehtoinen värisävy.

4 MAADOITUS

Kosketussuojarakenteiden ja kaiteiden maadoitus suunnitellaan noudattaen tätä ohjetta ja RSO 8:aa.

Radan ylittävän sillan kosketussuojan ja kaiteen rungot maadoitetaan. Kosketussuojan rungon maadoitus on esitetty tyyppiirustuksissa.

Siltakohtaisessa maadoitussuunnitelmassa tulee esittää mm.

- maadoitettavat kaidepylväät
- kaiderungon maadoitusperiaatteet detaljeineen
- seinämien L-vaakajuoksujen maadoituspisteet
- vaakalipan maadoitettavat putkipalkit detaljeineen

Pintavesiputket maadoitetaan RSO 8:n mukaisesti. Tippuputkia ja painetasausputkia ei tavallisesti tarvitse maadoittaa.

5 PINTAKÄSITTELY

Kosketussuoja voidaan maalata. Maalaus vaikuttaa sillan maadoitusjärjestelmään. Siltasuunnitelmassa on määritettävä ne rakenneosat ja pinnat, joita ei maadoituksen vuoksi saa maalata. Kosketussuojarakenteissa on lisäksi osia, joiden maalaaminen ei vaikuta ulkonäköön. Näitä ovat esim. pystyseinämien U-välikappaleet ja vinon seinämän L-vaakajuoksun kiinnityslatat.

Maalattujen rakenneosien materiaalina käytetään kuumasinkittyä terästä. Siltasuunnitelmassa tulee määritellä maalauksen pintavärisävy.

Alumiini värjätään eloksoimalla. Siltasuunnitelmassa tulee määritellä eloksoinnin pintavärisävy.

6 KAITEEN JA KOSKETUSSUOJAN JATKOKSET

Kaiteen liikuntajatkosta ei saa sijoittaa kosketussuojan kohdalle.

Kaiteen jatkoksen kohdalla kosketussuojan runkoon suunnitellaan vastaväntöjatkos. Kosketussuojan suojalevyille ja suojaverkoille varattava sama liikevara kuin kaiteen jatkoksella on.

7 VEDEN JOHTAMINEN

Sillan kannelta tulevia vesiä ei saa johtaa kosketussuojalipan eikä sen rakenteiden päälle.

Radan ylittävässä sillassa tulee olla korkeat reunapalkit.

Radan ylittävien vanhojen siltojen matalat reunapalkit on uusittava korkeiksi ennen kosketussuojarakenteen asennusta.

Lipalta tulevat vedet viemäroidään, mikäli lipalta valuva vesi aiheuttaa haittaa alittavalle liikenteelle tai voi kastella rakenteita. Muussa tapauksessa vedet valutetaan lipan päistä maahan ilman kuivatuskouruja ja syöksytoria.

Pintavesiputkien, tippuputkien ja paineentasausputkien sijoittelussa noudatetaan kosketussuojien yleisiä laatuvaatimuksia. Viemäroimättömiä pintavesi- ja tippuputkia ei saa sijoittaa kosketussuojarakenteiden rajoittamalle alueelle.

