

Siltojen kosketussuojarakenteet

**KOSKETUSSUOJIENTEN SUUNNITTELUOHJE, YLEISET LAATUVAATIMUKSET JA
KUNNOSSAPITO**

KOESARJA

Tiehallinto

Helsinki 2001

ISSN <XXXX-XXXX>
ISBN <XXX-XXX-XXX-X>
TIEH <XXXXXXXX>

Oy Edita Ab
Helsinki 2001

Julkaisua myy/saatavana:
Tiehallinto, julkaisumyynti
Telefaksi 0204 22 2652
S-posti julkaisumyynti@Tiehallinto.fi
www.Tiehallinto.fi/julk2.htm

Tiehallinto
<KUSTANTAJA>
<Yksikkö>
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihte 0204 2211



<ASIAKIRJAN NIMI>

<Päiväys>

<Asiatunnus>

VASTAANOTTAJA

<Esim. Tiepiirit>

SÄÄDÖSPERUSTA

<Esim. Tiel25a §, 117 §>

KORVAA/MUUTTAA

<Esim. Xxx xxx (TIEH 2150002/1991)>

KOHDISTUVUUS

<Esim. Tiehallinto>

VOIMASSA

<Esim. 1.10.1998 - toistaiseksi>

ASIASANAT

<http://tienet.tieh.fi/kirjasto/asiasana.htm>

<Kirjoita otsikko>

<Teksti alkaa tästä>

<Tehtävänimike>

<Yksikkö>

<Nimi>

<Tehtävänimike>

<Yksikkö>

<Nimi>

LISÄTIETOJA

<Kirjoita nimi>

Tiehallinto, <esim. tie- ja liikennetekniikka>

Puh. <Puhelinnumero>

JAKELU/MYYNTI

Tiehallinto, julkaisumyynti

Telefaksi <Telefaksinro>

TIEDOKSI

<1. Tiedoksi>

ESIPUHE

Julkaisu Kosketussuojarakenteet sisältää uusien kosketussuojarakenteiden suunnitteluohjeet, yleiset laatuvaatimukset, kunnossapidon pääperiaatteet ja piirustuspienennökset. Kosketussuojarakenteet on suunniteltu käytettäväksi korkeassa reunapalkissa uuden siltakaiteen H2 kanssa, mutta niitä voidaan soveltaa myös muihin kaidetyyppeihin.

Vanhat, RHK:n ohjepiirustuksen 4032 TSN 6303 C1 mukaisten kosketussuojien tyyppi-
piirustukset ovat edelleen voimassa ja niiden mukaan suunniteltuja rakenteita voidaan käyttää vanhojen kaiteiden yhteydessä. On kuitenkin suositeltavaa siirtyä niissäkin uusien tyyppien käyttöön. Erityisesti vino verkkoseinämä on helposti sovellettavissa myös vanhoihin kaidetyyppeihin.

Julkaisu on tehty Ratahallintokeskuksen ja Tiehallinnon yhteishankkeena. Käytännön työstä vastasi Insinööritoimisto A-Insinöörit ja asiantuntijana rata-silta- ja maadoitusasioissa toimi Oy VR-Rata Ab.

Helsingissä kesäkuussa 2001

Tiehallinto
Siltayksikkö

Sisältö

1	YLEISTÄ	9
1.1	Määritelmä	9
1.2	Ohjeistus	9
1.3	Tyypisuunnitelmien sisältö	9
2	KOSKETUSSUOJIIEN SUUNNITTELUOHJE	10
2.1	Yleistä	10
2.1.1	Rakennevaihtoehdot	10
2.2	Tyypisuunnitelmien käyttö	11
2.2.1	Yleistä	11
2.2.2	Kosketussuojalippa	11
2.3	Rakenneosat	12
2.3.1	Runkorakenne	12
2.3.2	Suojalevy	12
2.3.3	Suojaverkko	12
2.3.4	Poimulevy	13
2.3.5	Kaiteen auraussuoja	13
2.3.6	Huoltoluukku	14
2.4	Maadoitus	14
2.5	Pintakäsittely	16
2.6	Liikuntajatkokset	17
3	KOSKETUSSUOJIIEN YLEISET LAATUVAATIMUKSET	18
3.1	Yleistä	18
3.2	Mittavaatimukset	18
3.3	Rakenneosat	18
3.3.1	Runkorakenne	18
3.3.2	Suojalevy	19
3.3.3	Suojaverkko	19
3.3.4	Poimulevy	19
3.3.5	Kaiteen auraussuoja	20
3.4	Maadoitus	20
3.5	Pintakäsittely	20
3.6	Liikuntajatkokset	21
3.7	Liitokset	21
3.8	Varoituskilvet	21
3.9	Tiivistäminen	21
4	KOSKETUSSUOJIIEN KUNNOSSAPITO	22
4.1	Yleistä	22
4.2	Ohjeistus	22

4.3	Seinämät	22
4.4	Vaakalipat	23
4.5	Pesunesteet	23
5	LIITTEET	25

1 YLEISTÄ

1.1 Määritelmä

Sillan kosketussuojarakenteen tehtävänä on estää radan ylittävää siltaa käyttävien mahdollisuus joutua kosketuksiin alittavan sähköistetyin rautatien jännitteellisten osien kanssa sekä suojata radan johtimia ja radalla kulkevaa liikkuva kalustoa aurauslumelta. Suojauksena voidaan käyttää kosketussuojaseinämää, -lippaa tai niiden yhdistelmää.

1.2 Ohjeistus

Tämän ohjeen lisäksi on suunnittelussa ja urakoinnissa noudatettava vaatimuksia, joita asettavat Tiehallinnon julkaisusarja Sillan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset (SYL) sekä Ratahallintokeskuksen (RHK) ohjeet:

- RAMO Ratatekniset määräykset ja ohjeet
- SSR Sähköistysten kiinteiden laitteiden suunnittelu ja rakentaminen
- RSO Rautatiesiltojen suunnitteluohjeet

Muut urakoinnissa noudatettavat ohjeet ja määräykset määritellään sopimuskohtaisissa urakkaehdoissa. Kunnossapitotyön ohjeistusta on käsitelty kohdassa 4.2.

1.3 Tyypisuunnitelmien sisältö

Kosketussuojarakenteiden tyypisuunnitelmat koostuvat tästä ohjeesta sekä liitteinä olevista piirustuksista, joita ovat tyyppi-piirustukset:

- Korkea roisketiivis pystyseinämä piir. R15/DN-1
- Matala roisketiivis pystyseinämä piir. R15/DN-2
- Pysty verkkoseinämä piir. R15/DN-3
- Vino verkkoseinämä piir. R15/DN-4
- Huoltoluukku, vino verkkoseinämä piir. R15/DN-5

sekä ohjepiirustus:

- Vaakalipan ohjepiirustus piir. R15/DN-6

Lisäksi on edelleen voimassa RHK:n ohjepiirustuksen 4032 TSN 6303 C1 mukaiset kosketussuojaseinämät. Ne eivät kuitenkaan sisälly tämän ohjeen tyypisuunnitelmiin eikä niiden käyttöä tässä käsitellä.

1.4 Tyypisuunnitelmien käyttöalue

Tämän ohjeen mukaiset siltojen kosketussuojarakenteet liittyvät korkeaan reunapalkkiin (piir. R15/DK H2-9 tai H2-11) kiinnitettyyn Tiehallinnon H2 sil-lankaiteen runkoon (piir. R15/DK H2-1). Ne ovat kuitenkin sovellettavissa myös muihin kaiderunkoihin. Tyypisuunnitelmissa on mahdollistettu sekä uudisrakente- että jälkiasennusvaihtoehto. Näistä jälkimmäisellä tarkoitetaan kosketussuojarakenteiden asentamista valmiiseen siltaan, jossa niille ei ole aiemmin ollut tarvetta.

2 KOSKETUSSUOJIENTEN SUUNNITTELUOHJE

2.1 Yleistä

2.1.1 Rakennevaihtoehdot

Tämän ohjeen mukaisia kosketussuojarakennevaihtoehtoja on viisi erilaista. Ao. listassa on lueteltu vaihtoehdot käyttösuosituksineen:

- Korkea roisketiivis pystyseinä:
 - perusratkaisu
 - ympäristön vaatimuksen mukaan yläosaan polykarbonaattilevy, lasi tai metallilevy
 - edullinen
- Pysty verkkoseinä ja lyhyt vaakalippa:
 - haluttaessa läpinäkyvyyttä
 - sopii töhrimisalustoille paikoille
- Vino verkkoseinä ja matala roisketiivis pystyseinä:
 - hyvä vaihtoehto olemassa oleville kaiteille
 - hyvä myös uudisrakennuskohteissa haluttaessa avoimuutta
 - kohtuuhintainen
- Vino verkkoseinä ja lyhyt vaakalippa:
 - vaativille läpinäkyvyyttä edellyttävillä paikoilla
 - kallis
- Pitkä vaakalippa:
 - haluttaessa maksimaalista näkyvyyttä ja avoimuutta
 - kaiteessa aurussuojana yleensä verkko, jonka avoimuudesta on lipan puhtaanapidon tarve riippuvainen
 - kallis

Näiden kaikkien yhteydessä voidaan sillankaide varustaa välijohteilla (piir. R15/DK H2-4). Kahden viimeisen rakenteen osalta voidaan käyttää myös kaiteen omaa suojaverkko (piir. R15/DK H2-5) kohdan 2.3.5 mukaisesti.

2.1.2 Kuormat

Kosketussuojaseinämien mitoituksessa käytetyt hyötykuormat ovat tuuli ja aurauus. Ne eivät vaikuta yhtä aikaa. Tuulen suuruus on $1,0 \text{ kN/m}^2$ ja aurauuskuorman 15 kN kuormitusalueella $2 \times 2 \text{ m}^2$ kohdistettuna. Kuormien vaikutuksessa on otettu verkkorakenteiden avoimuus huomioon. Tuulikuorma on kerrottu verkon eheyssuhteella ja aurauuskuorma eheyssuhteen kaksinkertaisella arvolla.

Vaakalipan rakenteellisessa mitoituksessa otetaan oman painon lisäksi huomioon hyötykuormat, joita ovat vaakalipan ohjepiirustuksen mukainen pystykuorma sekä Rakenteiden kuormitusohjeen (RIL 144-1997) mukainen tuulikuorma ja kuormitusalueen $100 \times 100 \text{ mm}^2$ oleva pistemäinen henkilökuorma $1,0 \text{ kN}$.

2.2 Tyypisuunnitelmien käyttö

2.2.1 Yleistä

Suunnittelussa noudatetaan tässä annettujen vaatimusten lisäksi kohdan 1.2 julkaisuja ja ohjeita.

Kosketussuojarakenteen liittyessä jonkin muun kuin H2 sillankaiteen runkoon, on siitä tehtävä erillinen siltakohtainen suunnitelma.

Mikäli kosketussuojarakenteita käytetään matalan reunapalkin yhteydessä, on rakenne suunniteltava tapauskohtaisesti. Reunapalkilta ei saa valuttaa vesiä radalle tai kosketussuojalipalle. Vanhoissa silloissa matalat reunapalkit on hyvä uusiksi ennen kosketussuojarakenteen asennusta.

2.2.2 Kosketussuojaseinä

Kosketussuojaseinämien pituudet määritetään siltakohtaisesti RAMO 8:n vaatimusten mukaisesti. Myös vaakalippa antaa vaatimuksia niiden yhteydessä käytettävien verkkoseinämien pituuksille. Pystyn verkkoseinämän kaiteeseen integroidun alaosan on ulotuttava vähintään 1,0 m:n päähän vaakalipan reunoista sillan reunapalkin ulkoreunaa pitkin mitattuna. Sama koskee vinoa verkkoseinämää, ellei kaiteessa ole kohdan 2.3.5 mukaista au-raussuojaa. Muulta osin noudatetaan tyyppipiirustuksissa annettuja mitta-vaatimuksia.

Vaakalipan yhteydessä varustetaan vino verkkoseinä huoltoluukulla sekä reunapalkki luukun kohdalla askelmilla.

Siltasuunnitelmassa esitetään mm. seinämien sijainti ja pituus, suojalevyjen ja suojaverkkojen (kohdat 2.3.2...3) sekä vinon verkkoseinämän huoltoluukun (2.3.6) edellyttämät määritykset, maadoitus (kohta 2.4), mahdollinen maalausjärjestelmä rajoituksineen (kohta 2.5) sekä viitataan seinämien tyyppipiirustuksiin R15/DN-1...5.

2.2.2 Kosketussuojalippa

Vaakalipasta tehdään erillinen siltakohtainen suunnitelma noudattaen tämän ohjeen sekä ohjepiirustuksen R15/DN-6 vaatimuksia. Vaakalipan mitat määritetään ko. piirustuksen ja RAMO 8:n vaatimusten mukaisesti. Siltakohtaisessa vaakalipan suunnitelmassa voidaan viitata ohjepiirustuksen detaljeihin.

Vaakalippoja on sekä lyhyitä että pitkiä. Lyhyttä lippaa käytetään yhdessä verkkoseinämien kanssa. Pitkän lipan yhteydessä voidaan käyttää täyskorkeita seinämärakenteita, mutta minimissään ne edellyttävät kaiteessa au-raussuojana toimivaa verkkoa tai levyä. Käytettäessä vaakalippaa ilman korkeata seinämää, on lipan poimulevyn yläpinta hyvä pitää sillan reunapalkin alapinnan alapuolella, jotta lipalle kiipeäminen ei olisi liian houkuttelevaa.

Lipan päistä valutetaan vedet tavallisesti ilman kuivatuskouruja ja syöksytoria maahan. Lipan päiden kuivatusta kouruin käytetään mikäli valuva vesi aiheuttaa haittaa sillan alittavalle liikenteelle.

2.3 Rakenneosat

2.3.1 Runkorakenne

Kosketussuojaseinämät noudattavat sillan pituus- ja vaakageometriaa.

2.3.2 Suojalevy

Roisketiiviin pystyseinämän kaiderunkoon integroidut alaosan levyt voivat olla eloksoituja alumiinilevyjä tai kuumasinkittyjä teräslevyjä. Se kumpaa käytetään voidaan määrittää siltasuunnitelmassa tai seinämän valmistajan laatimissa suunnitelmissa. Ellei materiaalia rajata, käytetään alumiinilevyä.

Kaiderungon yläpuolisen osan levytys voidaan tehdä kovapintaisia polykarbonaattilevyä, karkaistua ja laminoitua lasia tai seinämän alaosaan vastaavaa metallilevyä käyttäen. Näistä jälkimmäinen tulee kysymykseen lähinnä mahdollisesti vähäpätöisillä paikallisliikenteen teillä. Mikäli valitaan käytettäväksi jokin muu kuin polykarbonaattilevy, on se määritettävä siltasuunnitelmassa.

Polykarbonaattilevyjen hyviä puolia ovat mm. niiden joustavuus, keveys ja työstettävyyttä. Huonoja puolia ovat hankauskestävyys ja kalleus. Jotta polykarbonaattilevy säilyttäisi läpinäkyvyytensä, on puhdistustyötä ohjeistettu ja vaadittu käytettäväksi kovapintaista levyä.

Karkaistun ja laminoidun lasin hyviä puolia ovat läpinäkyvyyden säilyminen ja hinta. Huonoja puolia ovat suuri paino, työstö ja taivutus ainoastaan lasitehtaalla, varovainen asennustyö, mittatarkkuusvaatimus riittävän muodonmuutostilan säilymiseksi sekä pienempi kestävyys terävälle iskulle. Lasien väliin sulatettu muovikalvo pitää lasinpalat koossa elementin hajotessa. Lasin karkaisu parantaa sen kestävyyttä sekä vaikuttaa lasin hajoamisominaisuuksiin. Karkaistu lasi hajoaa pieniin vaarattomiin palasiin minimoiden vaikeiden haavojen riskin yhdessä laminoinnin kanssa.

Vinossa verkkoseinämässä on käytettävä alaosaan tyyppipiirustuksen mukaista alumiinista suojalevyä ottamassa vastaan aurausroiskeet sen liittyessä vaakalipparakenteeseen, ellei kaidetta ole varustettu kohdan 2.3.5 mukaisella auraussuojalla. Mikäli todetaan tarpeelliseksi, sitä voidaan käyttää myös silloinkin kun kaiteessa on auraussuoja tai matala roisketiivis seinämä. Siltasuunnitelmassa määritetään ko. levyn tarve.

2.3.3 Suojaverkko

Suojaverkkojen etuna suojalevyihin nähden on mm. niihin kohdistuva pienempi ilkivalta. Ne ovat huonompi työpohja töherryksille. Toisaalta verkkoseinämä edellyttää lisärakenteita kuten esim. vaakalippaa, joten sen käyttö on roisketiivistä seinämää kalliimpi vaihtoehto.

Tyyppipiirustuksien mukaiset verkkoseinämien verkot voidaan vaihtaa toisenlaisiin vastaavan kapasiteetin omaaviin metalliverkkoihin, joiden silmän aukon koko toteuttaa kohdan 3.3.3 vaatimukset. Vaihto voidaan määrittää siltasuunnitelmassa tai seinämän valmistajan laatimissa suunnitelmissa. Verkon poiketessa tyyppipiirustuksen mukaisesta, on sen soveltuvuus osoitettava tilaajalle.

Pystyssä verkkoseinämässä käytetään alaosassa tiheämpisilmäistä verkkoa kuin yläosassa, jotta sen yhteydessä käytettävän vaakalipan puhdistustyön tarve olisi mahdollisimman vähäistä. Verkoksi voidaan siltasuunnitelmassa kuitenkin määrittää yläosan mukainen harvempisilmäinen rakenne. Tällöin asiasta on sovittava tilaajan kanssa.

2.3.4 Poimulevy

Poimulevyjen nimellispaksuus on määritetty säilyvyysnäkökohtia painottaen. Poimulevyt ovat kuumasinkittyjä. Ne voivat sen lisäksi olla PVDF-pinnoitettuja. Pinnoitetut levyt ovat sinkityksen jälkeen pohjamaalattuja molemmin puolin. Pohjamaalauksen päälle tulee alapuolelle harmaa taustamaali ja yläpuolelle halutun värinen PVDF-pinnoite. Poimulevy on myöhemmin paikka-
maalattavissa.

Vaakalipoissa tarvittavat poimulevymäärät ovat vähäisiä, joten erivärisien pinnoitteiden saatavuus vaihtelee varastotilanteista riippuen ollen parempi ohuemmilla levyillä. Tietyn värisen levyn saatavuuden parantamiseksi, on PVDF-pinnoitetuilla levyillä sallittu myös hieman ohuemmän levyn käyttö kohdan 3.3.4 mukaisesti. Halutun värisen pinnoitteen saatavuus on varmistettava ennalta suunnitteluvaiheessa. Siltasuunnitelmassa on hyvä antaa kaksi vaihtoehtoista pinnoitteen värisävyä.

2.3.5 Kaiteen auraussuoja

Pitkän vaakalipan yhteydessä käytetään kaiteessa auraussuojaa. Myös vinon verkkoseinämän ja lyhyen vaakalipan muodostama rakennekokonaisuus varustetaan toisinaan auraussuojalla. Auraussuojien on ulotuttava vähintään 1,0 m:n päähän vaakalipan reunoista sillan reunapalkin ulkoreunaa pitkin mitattuna. Auraussuojat suojaavat lippaa aurasroiskeilta vähentäen lipan puhdistustarvetta sekä luovat lisäturvan kevyelle liikenteelle. Siltasuunnitelmassa on esitettävä käytettävä auraussuoja.

Auraussuojan perusvaihtoehto pitkän vaakalipan yhteydessä on pystyn verkkoseinämän alaosan mukainen tiheäsilmäinen verkkorakenne. Sen tilalla voidaan käyttää harvempisilmäistä verkkoa kohdan 2.3.3 mukaisesti. Pystyn verkkoseinämän mukaisen rakenteen sijasta voidaan siltasuunnitelmassa määrittää käytettäväksi myös osittain avointa ja vieläkin harvempisilmäistä kaiteen omaa suojaverkkorakennetta (piir. R15/DK H2-5) tai korkean roisketiiviin pystyseinämän alaosan metallilevyä. Mitä avoimempi kaiteen suoja on, sitä suurempi on vaakalipan puhtaanapidon tarve. Mikäli pitkällä vaakalipalla käytetään perusvaihtoehto harvempisilmäisempää rakennetta kaiteen auraussuojana, on siitä sovittava tilaajan kanssa.

Vinon verkkoseinämän ja lyhyen vaakalipan yhteydessä kaiteessa käytettävä auraussuoja on kaiteen oma suojaverkko. Sitä on käytettävä mikäli sillalla on kevyen liikenteen väylä kaiteen vieressä. Muissa tapauksissa käyttö ei ole tarpeellista. Käytön etuja ovat kuitenkin se, että vinoa verkkoa ei tällöin välttämättä tarvitse varustaa alaosastaan suojalevyllä kohdan 2.3.2 mukaisesti eikä seinämää tarvitsi ulottua ohi lipan kohdan 2.2.2 mukaisesti, kunhan kaiteen oma suojaverkko toteuttaa lipan auraussuojan ulottuvuusvaatimukset. Mikäli vino verkkoseinä on lippaa lyhyempi, on siitä sovittava tilaajan kanssa lipan puhtaanapitotarpeen lisääntymisestä johtuen. Puhtaanapitotarve lisääntyy koska kaiteen oma suojaverkko on vinoa verkkoseinää harvempisilmäisempi rakenne.

2.3.6 Huoltoluukku

Vino verkkoseinä varustetaan huoltoluukulla sen liittyessä vaakalippaan. Kunkin lipan kohdalla on oltava vähintään yksi huoltoluukku, jonka sijoittelussa on otettava huomioon mahdollisimman pieni laskeutumisetaisyys sillan reunapalkilta vaakalipalle.

Siltasuunnitelmassa esitetään vinon verkkoseinämän huoltoluukun sijainti sekä luukun kohdalle tulevat reunapalkin askelmat. Tyypipiirustuksessa on esitetty yksi periaatteellinen askelmien rakenne ja sijoittelu. Sillansuunnitteluvaiheessa on tarkistettava askelmien riittävyys ja tehtävä niiden lopullinen suunnittelu.

Askelmat asennetaan vaakasuoraan. Tyypipiirustuksen mukaisien askelmien keskilinjaa etäisyys sillan kaidepylvään keskilinjasta on 335 mm. Ylemmän askelman etäisyytenä reunapalkin yläreunasta on käytetty arvoa 100 mm. Sopiva askelmien keskinäinen etäisyys on 200...300 mm.

2.4 Maadoitus

Kosketussuojarakenteiden ja kaiteiden maadoitus suunnitellaan noudattaen tässä ja RSO 8:ssa annettuja ohjeita.

Siltakohtaisessa maadoitus suunnitelmassa on esitettävä mm. maadoitettavat kaidepylväät, seinämien L-vaakajuoksujen maadoituspisteet, vinon seinämän huoltoluukun yhteydessä käytettävien reunapalkin askelmien maadoitus sekä vaakalipan maadoitettavat putkipalkit detaljeineen. Siltakohtaisessa suunnitelmassa voidaan esittää kosketussuojien tyypipiirustuksista poikkeavia maadoitusdetaljeja.

Kaiderungon maadoitus on esitetty kosketussuojaseinämien tyypipiirustuksissa. Mikäli kaiteeseen ei integroida kosketussuojaseinää, on maadoitus suunnitelmassa esitettävä kaiderungon maadoitusperiaate detaljeineen. Tällainen tilanne on käytettävässä vaakalipan yhteydessä auraussuojana kaiteen omaa suojaverkkoa. Kaiderungon maadoitus voidaan toteuttaa RSO 8 DET 6 mukaisesti maadoittamalla pulttiryhmät tai käyttämällä maadoituskorvakkeita pylväiden radanpuoleisella sivulla.

Käytettäessä pystyseinämien yläosassa metallilevyä, on se maadoitettava seinämän runkoon. Tämä voidaan tehdä esim. käyttämällä itsekierteittäviä ruuveja ϕ 6,3 A2 levyn kiinnittämisessä kustakin nurkastaan L-kehyslistoihin.

Pystyseinämän yläosan metallilevyn maadoitus on esitettävä siltakohtaisessa suunnitelmassa.

Mikäli kaide ja/tai siihen liittyvä kosketussuojarakenne ovat maalattuja, on se otettava maadoituksessa huomioon. Tällöin on maadoitussuunnitelmassa esitettävä myös tarvittavat maadoituksen lisädetaljit. Valitut maadoitusperiaatteet aiheuttavat myös rajauksia pintakäsittelylle. Ko. asiaa on käsitelty tarkemmin tässä sekä kohdassa 2.5.

Maalatulle rakenteelle on olemassa erilaisia maadoitusvaihtoehtoja. Tässä on esitelty periaatteita maadoituksen järjestelylle. Ne eivät ole ainoita mahdollisia, mutta ne on käyty läpi perusteluineen, jotta myös muunlaisien maadoitusten suunnittelu olisi helpompaa:

- Maalatut pystyseinämät:

Maadoituksen edellyttämä rakenteen kehystys sähköä johtavilla pinnoilla, saadaan aikaan jättämällä L-vaakajuoksut ja seinämien yläjuoksun yläpinnan tasainen alue maalaamatta. Matalassa roisketiiviissä seinämässä riittää kun jätetään ainoastaan L-vaakajuoksu maalaamatta, koska se liittyy vinoon verkkoseinämään, jonka yläreuna jätetään maalaamatta. L-vaakajuoksun maalaamattomuus edellyttää myös sitä, että kaidepylvään pohjalevyn alueella olevat L-vaakajuoksun korvaavat lisälevyt ovat maalaamattomia ja jatkuvia.

Maadoittamalla L-vaakajuoksu, saadaan maadoitettua koko seinämä tarvittavilta osiltaan sekä kaiteen yläjohde. Tämän lisäksi on siltajohteet ja kaidepylväät maadoitettava. Se voidaan tehdä maadoittamalla osa pylväistä sillan raudoitusterästen maadoitukseen, esim. maadoittamalla pulttiryhmät, tai tekemällä kytkentä maadoitetun L-vaakajuoksun ja maadoitettavien pylväiden välille.

Käytettäessä kaidepulttiryhmien maadoitusta, on pohjalevy ja sen kiinnikkeet jätettävä maalaamatta RSO 8:n detaljin 6 mukaisilta alueiltaan. Kaidepylväiden kytkentä L-vaakajuoksuun voidaan tehdä esim. käyttämällä tappijuotoskiinnitteistä johdinta, tai matalassa roisketiiviissä pystyseinämässä jättämällä kaidepylväissä olevan kiinnityslatan ja L-vaakajuoksuun välinen kosketuspinta maalaamatta.

Maadoitettavat pylväät saadaan kytkettyä toisiinsa ottamalla siltajohde mukaan maadoitukseen. Jätettäessä siltajohde maalaamatta, on se sähköä johtava myös jatkosliitoksiltaan. Kontakti siltajohteiden ja pylväiden välillä saadaan aikaan jättämällä siltajohteen ja kaidepylvään kosketuspinnat maalaamatta.

Mikäli kaide on varustettu välijohteilla ja/tai kaiteen omalla suojaverkolla, on ne maadoitettava kaidepylväisiin.

- Maalatut vinot verkkoseinämät:

Kaiteen maadoituksessa noudatetaan maalattujen pystyseinämien yhteydessä annettuja ohjeita.

Vinon verkkoseinämän tyyppipiirustukset poikkeavat muista siinä mielessä, että niissä on esitetty yksi vaihtoehto rakenteen maalauksen edellyttämille lisämaadoituksille: verkkokehysten maadoitus toisiinsa ja edelleen L-vaakajuoksuun sekä huoltoluukun maadoitus L-vaakajuoksuun. Mikäli niitä käytetään sellaisenaan, ei vinon seinämän osalta tarvitse esittää lisämaadoitusdetaljeita.

Maalatun seinämän kehystys sähköä johtavilla pinnoilla saadaan aikaan jättämällä L-vaakajuoksu ja ylimpien vaakakehyspalkkien yläpinta maalaamatta. Jälkimmäisellä tarkoitetaan kunkin verkkokehysten yläreunan L-profiilin radanpuoleista ulkokylkeä.

Lisäksi on verkko jätettävä maalaamatta, koska se on harvasilmäinen ja sen suojana radanpuoleisella sivulla on ainoastaan lyhyt vaakalippa. Verkkoon kiinni tulevan suojalevyn maadoittamiseksi, on vähintään sen kiinnityslistat jätettävä maalaamatta.

- Maalatut kosketussuojalipat:

Kaiteen maadoituksessa noudatetaan maalattujen pystyseinämien yhteydessä annettuja ohjeita. Kaiteen auraussuojana toimivasta pystyseinämän alaosasta jätetään L-vaakajuoksu maalaamatta. Kaiteen yläjohteen saa maalata, koska vaakalipan reuna on maalaamaton.

Maadoituksen edellyttämä rakenteen kehystys sähköä johtavilla pinnoilla, saadaan aikaan jättämällä ulkoreunan U-reunateräs jatkosholkkeineen maalaamatta. Mikäli poimulevy on pinnoitettu, on myös levykentän sisäreunassa käytettävä maalaamatonta maadoituskiskoa, ellei poimulevyt kiinnity siltarakenteeseen lisälevyn välityksellä. Maadoituskiskona voidaan käyttää esim. profiilia L50x50x4 S235J2, joka kiinnittyy putkipalkkeihin ulkoreunan L-reunaterästä vastaavasti.

2.5 Pintakäsittely

Kaide voidaan kuumasinkityksen lisäksi maalata halutun väriseksi kohdan 3.5 mukaista maalausjärjestelmää käyttäen. Mikäli suojalevyt maalataan tietyn väriseksi on ensisijainen vaihtoehto käyttää kuumasinkittyjä teräslevyjä suojalevyinä. Alumiiniin värjäämiseksi paras vaihtoehto on värjätä se eloksoinnin yhteydessä. On huomattava, että eloksoinnin yhteydessä levyyn aikaansaatava väri on läpikuultava ja vaihtoehtoisia värisävyjä on vain muutama.

Maalauksen myötä muuttuu rakenteen maadoitusjärjestelmä. Maalatuissa rakenteissa käytettävät maadoitusperiaatteet antavat rajoja maalauskäsittelylle. Tämän lisäksi kosketussuojarakenteissa on osia, joiden maalaaminen ei tuo rakenteelle lisäarvoa. Näitä ovat esim. pystyseinämien U-välikkapaleet ja vinon seinämän L-vaakajuoksun kiinnityslatat.

Siltasuunnitelmassa on määritettävä ne rakenneosat ja pinnat, joita ei maalata, sekä pintavärisävy maalatuille teräsrakenteille ja värjätyille alumiinilevyille.

2.6 Liikuntajatkokset

Vinoa verkkoseinämää ja kaiteen omaa suojaverkkoa lukuun ottamatta, on seinämät ja auraussuojat suunniteltava siltakohtaisesti kaiteen liikuntajatkoksen kohdalla. Liikuntajatkoksien maksimiväli on kohdan 3.6 mukainen.

3 KOSKETUSSUOJIENTEN YLEISET LAATUVAATIMUKSET

3.1 Yleistä

Kosketussuojarakenteiden Rakentamismääräyskokoelman osan B7 Teräsrakenteet mukainen rakenneluokka on 2.

Kosketussuojarakenteet valmistetaan ja niiden kelpoisuus osoitetaan ohjeen SYL 4 Teräsrakenteet mukaisesti ottaen huomioon tässä esitetyt lisävaatimukset. Lisäksi noudatetaan kohdan 1.2 mukaisia julkaisuja ja ohjeita.

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 ratajohtoon käytönjohtajalle.

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

3.2 Mittavaatimukset

Seinämien osien valmistusmitat on varmistettava valmiista kaiderakenteesta tehdyin tarkemittauksin.

Seinämien ja lippojen sijainti- ja ulottuvuusvaatimukset sekä rakojen ja railojen leveydet on määritetty piirustuksissa R15/DN-1...6 käyttäen suurempi kuin ($\geq$) ja pienempi kuin ($\leq$) merkkejä. Ko. mittavaatimukset ovat ehdottomia. Ne on toteuduttava valmiista rakenteesta mitattuna.

3.3 Rakenneosat

3.3.1 Runkorakenne

Kosketussuojaseinämien vaakarakenteet, kuten yläjuoksu ja L-vaakajuoksu, ovat kaarevia rakenneosia, jotka noudattavat sekä sillan pituus- että vaakageometriaa. Pystyseinämien runkopylväät asennetaan pystysuoraan. Vinon verkkoseinämän pystyrakenteet ovat sillan poikkisuunnassa kallistettuina seinämän tasoon, mutta sillan pituussuunnassa kaidepylväiden kanssa samassa pystysuorassa linjassa. Verkon kehysrakenteena toimivat vinon verkkoseinämän kehyspalkit ovat suoria rakenneosia. Näin ollen, poiketen muista seinämistä, vino verkkoseinäma seuraa sillan kaarevuutta murtoviivarakenteena.

Kosketussuojalipassa putkipalkit asennetaan vaakasuoraan poimulevyn kaltevuutta vastaavaan asentoon. Poimulevykentän U- ja L-reunateräksiset lipat on muotoa noudattavia kaarevia rakenneosia.

3.3.2 Suojalevy

Seinämien metalliset suojalevyt ovat eloksoituja (SFS-EN 12373) alumiinilevyjä ellei siltasuunnitelmassa tai seinämän valmistajan laatimissa suunnitelmissa pystyseinämien osalta toisin määritetä. Pystyseinämissä käytettävä alumiini on AW-5083 O/H111. Vinoverkon yhteydessä voidaan käyttää myös seosta AW-5005 H14. Vaihtoehtoinen levymateriaali roisketiiviissä pystyseinämissä on kuumasinkitty teräslevy PL3 S235JR. Mikäli siltasuunnitelmassa on määritetty käytettäväksi jotain tiettyä levyä, ei sitä saa vaihtaa urakkavaiheessa toiseksi ilman tilaajan lupaa.

Korkean roisketiiviin pystyseinämän yläosan levyinä käytetään kovapintaista polykarbonaattilevyä $t = 6$ mm ellei siltasuunnitelmassa toisin mainita. Polykarbonaattilevyjen standardin ASTM D 1044 mukaisen hankauskestävyyden on oltava ≤ 2 %. Levyjen jälleenmyyjien on osoitettava, että myytävälle tuotteille on tehty ko. standardin mukainen koe 500 gramman painoa, kiekkoa CS-10F sekä hankauskierrosten lukumäärää 100 käyttäen.

Mikäli seinämissä käytetään karkaistua ja laminoitua lasia, on sen täytettävä standardin SFS 5310 ilkeävaltaa kuvaavan luokan korkein taso A3 ilman lasien karkaisua. Lasin paksuuden on oltava 5+5 mm. Käytettäessä metallilevyä seinämän yläosassa, on se alaosan levyä vastaava.

Vinon verkkoseinämän alaosassa käytetään suojalevyä sen liittyessä vaakalipparakenteeseen, mikäli kaiteessa ei ole kohdan 3.3.5 mukaista aurasuojaa. Muulloin tarve määritellään siltasuunnitelmassa.

3.3.3 Suojaverkko

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

- | | |
|--|-------------------------|
| ▪ Pystyn verkkoseinämän yläosa (osa 307) | 200 +20 mm ² |
| ▪ Pystyn verkkoseinämän alaosa (osa 308) | 100 +10 mm ² |
| ▪ Vino verkkoseinä (osat 406, 455 & 460) | 450 +45 mm ² |

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

Pystyssä verkkoseinämässä käytetään alaosassa yläosan mukaista harvempisilmäistä verkkoa mikäli siltasuunnitelmassa on siten määritetty.

3.3.4 Poimulevy

Poimulevy ja siihen liittyvät muut levyt ovat kaarevia rakenneosia. Poimulevyn lujuus on Z36 ja nimellispaksuus kuumasinkittynä 1,0 mm. Levyn ollessa lisäksi PVDF-pinnoitettu voidaan käyttää 0,9 mm:ä paksua levyä, mikäli paksumpaa levyä ei ole halutun värisenä saatavilla.

Siltasuunnitelmassa määritetyn värisävyn/-sävyjen saatavuus on varmistettava heti urakan alussa. Pinnoitteen väriä ei saa vaihtaa ilman tilaajan lupaa.

3.3.5 Kaiteen auraussuoja

Pitkän vaakalipan yhteydessä käytetään kaiteessa siltasuunnitelman mukaista auraussuojaa: pystyn verkkoseinämän alaosa, korkean roisketiiviin pystyseinämän alaosan metallilevy tai kaiteen oma suojaverkko (piir. R15/DK H2-5).

Auraussuojana käytettäviä suojalevyjä ja –verkkoja koskevat kohtien 3.3.2...3 vaatimukset.

Käytettäessä vinon verkkoseinämän ja lyhyen vaakalipan yhteydessä kaiteessa auraussuojaa, on se kaiteen oma suojaverkkorakenne. Tällöin seinämän huoltoluukun kohdalla pienennetään piir. R15/DK H2-5 mukaista d:n arvoa 15 mm luukun riittävän aukeamiskulman varmistamiseksi.

3.4 Maadoitus

Kosketussuojarakenne ja sillan kaide maadoitetaan paluuvirtakiskoon d-jeen RSO 8 mukaan.

Maadoitusjohtimien asennus kosketussuojarakenteiden tyyppipiirustuksien ja erillisen siltakohtaisen suunnitelman mukaan.

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

Muille kosketussuojarakenteille sekä kaiteella on tyyppipiirustuksissa esitetty ainoastaan maalaamattoman rakenteen maadoitus. Maalattujen rakenteiden maadoitusperiaatteet esitetään siltakohtaisessa suunnitelmassa.

Maadoitus aiheuttaa rajauksia pintakäsittelylle kohdan 3.5 mukaisesti.

3.5 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 ensisijaisesti kuumasinkittyjä teräslevyjä.

Alumiinilevyjen värjäys tehdään siltasuunnitelman mukaisesti värjäämällä ne eloksoinnin yhteydessä valon- ja säänkestävällä värillä (SFS-EN 12373) tai käyttämällä samaa maalauskäsittelyä kuin teräsrakenteillekin.

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

Poimulevyjen pinnoitus kohdan 3.3.4 mukaisesti.

3.6 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 tyyppipiirustuksien mukaisia.

Käytettäessä vaakalipan yhteydessä vinoa verkkoseinämää tai kaiteen omaa suojaverkkoa, voidaan yläjohteessa käyttää liikuntajatkoksia kosketussuoja-rakenteiden alueella. Niitä ei saa kuitenkaan sijoittaa vinon verkkoseinämän huoltoluukun kohdalle suojaverkolla varustetussa kaiteessa luukun riittävän aukeamiskulman varmistamiseksi.

3.7 Liitokset

Hitsauksen on toteutettava 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-FeSa $2\frac{1}{2}$ käyttäen.

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

3.8 Varoituskilvet

Varoituskilvet/-tarrat ovat RAMO 17:sta mukaisia. Niiden sijoittelussa noudatetaan ohjeen SSR 8.110 kohtaa 4. Lisäksi vinoilla verkkoseinämällä, joissa ei ole kaiteessa suojaverkkoa tai matalaa rosketiivistä seinämää, joihin kilvet kaiteen osalta kiinnitetään, on normaalien seinämien sijoitteluehtojen lisäksi varoituskilvet asennettava seinämän päihin. Kilpien kiinnityspäätteet ovat:

- Läpinäkyvät suojalevyt: radanpuoleiselle sivulle teksti sillalle päin tarralla tai liimaamalla
- Metalliset suojalevyt: kilvet sillan puoleiselle sivulle 4φ4,1 alumiinivetonitillä
- Suojaverkot: kilvet sillan puoleiselle sivulle 4φ4,1 alumiinivetonitillä käyttäen selkäpuolella kahta alumiinista PL1,5x20 kiinnityslistaa
- Vaakalippa: ohjepiirustuksen R15/DN-6 DET 3 ja oheisien RHK:n piirustuksien mukaisesti
 - Varoituskilven R4-775 kiinnityslatta piir. R4-314C
 - Varoituskilven R4-775 kiinnitys suojalippaan piir. P2-301C

3.9 Tiivistäminen

Kosketussuojaseinämissä käytettävät tiivistysnauhat ovat solukumia EPDM. Seinämien L-vaakajuoksujen elastisena saumamassana käytetään SILKO 3.731 mukaista polyuretaanipohjaista saumaussmassaa. Suojalevyjen tiivistemassana voidaan käyttää sen lisäksi SILKO 3.731 mukaista silikonaa. Muita saumaussmassoja käytettäessä, on ne hyväksyttävä tilaajalla. Massojen väri valitaan kosketussuojarakennetta vastaaviksi. Saumaustyössä on noudatettava aineiden käyttöturvallisuustiedotteissa annettu ohjeita.

4 KOSKETUSSUOJIEEN KUNNOSSAPITO

4.1 Yleistä

Kosketussuojarakenteiden kunto ja puhdistustarve on tarkistettava vähintään kerran vuodessa. Puhdistustyö tehdään yleensä paineistetulla vesipesulla. Pesunesteitä käytetään tarpeen mukaan esim. töherryksen poistoon.

Osa kunnossapitotoista edellyttävät sähköistetyn radan jännitekatkoa. Raiteen jännitekatko ei merkitse raidevarausta. Jännitekatkon ja raidevarauksen pyytäminen edellyttävät ratatyöpätevyyttä.

Lipalle ei saa nostaa tikkaita eikä sinne johtavan huoltoluukun lukkoja saa avata ennen jännitekatkon alkamista. Puhdistustyön valmistuttua lukitaan luukut.

Kaikilla raiteen yläpuolella työskenteleviltä edellytetään työturvallisuuspätevyyttä. Mikäli raiteella ei ole liikennekatkoa, on paikalla oltava vähintään yksi junaliikennettä valvova pätevyysvaatimukset täyttävä turvamies. Työt on pysäytettävä junaliikenteen ohikulkemisen ajaksi. Työkalut on varmistettava, etteivät ne pääse putoamaan raiteille.

Kosketussuojarakenteiden tarkastus ja puhdistustyötä laajempien töiden tekeminen edellyttää, että työhön nimetään työn liikenneturvallisuudesta vastaava henkilö.

4.2 Ohjeistus

Kaikkien kunnossapitotöihin osallistuneiden on oltava tutustunut siitä annettuihin ohjeisiin. Kosketussuojarakenteiden puhdistus ym. kunnossapitotyössä on noudatettava tässä esitettyjen sekä kunnossapitotyöstä tehdyssä sopimuksessa määritettyjen ohjeiden ja määräyksien lisäksi RHK:n ohjeita ja määräyksiä:

- Turvallisuusohjeita rautatiealueella työskenneltäessä VR 5243
- Ratatyöntekijöiden pätevyysvaatimukset 162/731/00

Jännitekatkon osalta toimitaan RHK:n julkaisun Sähköratamääräykset mukaisesti.

4.3 Seinämät

Polykarbonaattilevyjen naarmuuntumisen ja siitä seuraavan läpinäkyvyyden huononemisen estämiseksi, on oltava erityisen huolellinen, että kaikki mahdollinen hiekka ja lika poistetaan huolellisesti ensin vesipesulla. Vasta sen jälkeen voidaan levyä hangata puhdistusliinalla.

Mikäli kohteessa, missä on käytetty karkaistua ja laminoitua lasia, havaitaan toistuvaa lasiruutujen hajottamisilkiä, vaihdetaan hajonneet ruudut polykarbonaattilevyihin. Ruutujen kehyslistat voidaan asentaa samoihin reikiin käyttämällä paksumpia tiivisteitä.

4.4 Vaakalipat

Lipan puhdistus on suoritettava viimeistään siinä vaiheessa kun jossain kohtaa lippaa poimut ovat täyttyneet puolilleen auraushiekasta ja liasta.

Vaakalipalle pääsee vinon verkkoseinämän tapauksessa huoltoluukun kautta. Avoin huoltoluukku on kytkettävä kiinni kaiteeseen sen auki pysymisen varmistamiseksi. On huomattava että mikäli kaide on varustettu suojaverkolla, on luukun aukeamiskulma pienempi.

Pitkän vaakalipan sekä pystyn verkkoseinämän ja lyhyen vaakalipan yhdistelmässä käytetään tikkaita lipalle mentäessä. Kun tikkaat tuetaan poimulevystä on pidettävä huolta etteivät ne vaurioita levyn pintaa tai aiheuta siihen painaumuksia. Tikkaat voidaan ripustaa myös kaiteesta tai seinämästä.

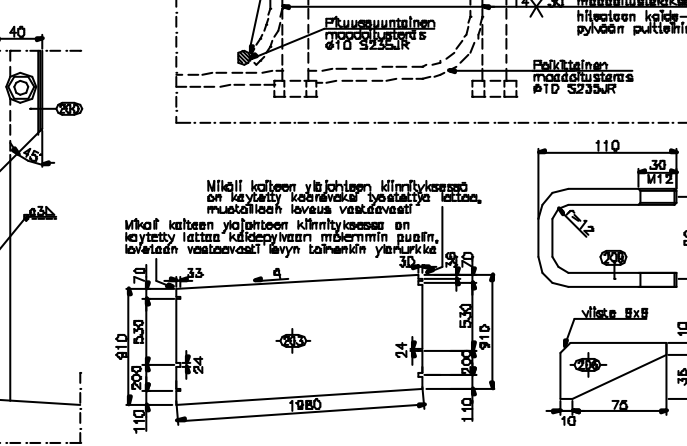
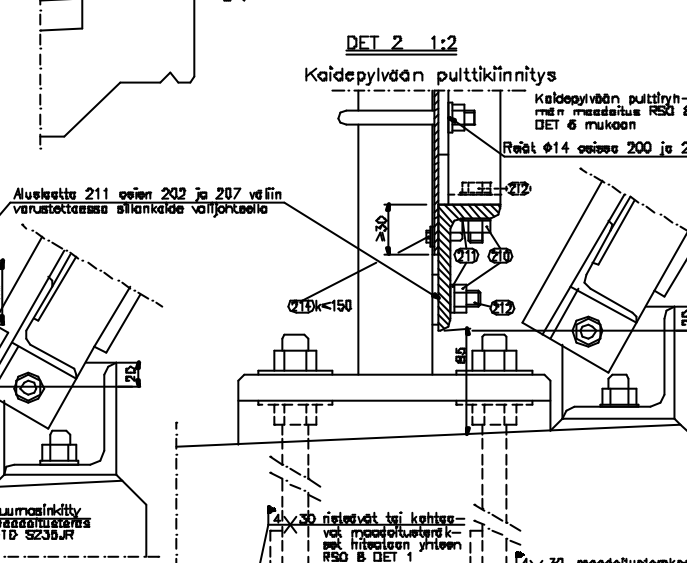
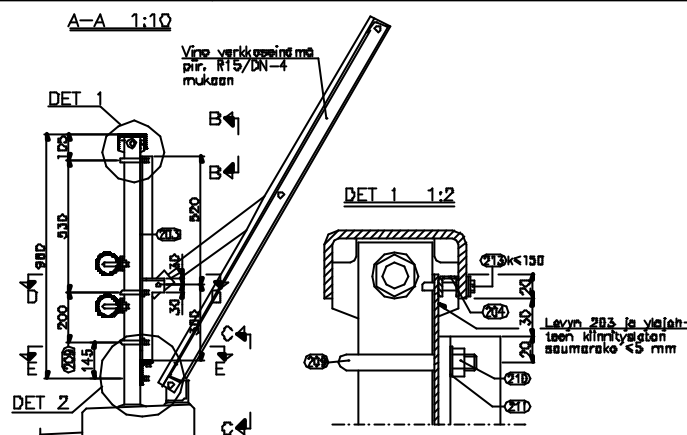
4.5 Pesunesteet

Pesunesteiden käytetään ja niiltä suojaudutaan käyttöturvallisuustiedotteiden mukaisesti.

5 LIITTEET

- R 15 / DN-1 Korkea roisketiivis pystyseinä, H2 sillankaide
- R 15 / DN-2 Matala roisketiivis pystyseinä, H2 sillankaide
- R 15 / DN-3 Pysty verkkoseinä, H2 sillankaide
- R 15 / DN-4 Vino verkkoseinä, H2 sillankaide
- R 15 / DN-5 Hoitoluukku, vino verkkoseinä, H2 sillankaide
- R 15 / DN-6 Vaakalipan ohjepiirustus, H2 sillankaide

LAUREA	PUN	OLU/IN	TEHT	TOIMIK
KIRKKA KOKKETEIVIS PISTYSEINÄÄ H2 SILLANKAIDE				
 A-insinööri Oy KIRKKO - KIRKKO		 KIRKKO		
PUNK OLU/IN OLU/IN OLU/IN OLU/IN	OLU/IN OLU/IN OLU/IN OLU/IN OLU/IN	OLU/IN OLU/IN OLU/IN OLU/IN OLU/IN	OLU/IN OLU/IN OLU/IN OLU/IN OLU/IN	OLU/IN OLU/IN OLU/IN OLU/IN OLU/IN
OLU/IN OLU/IN OLU/IN OLU/IN OLU/IN			OLU/IN OLU/IN OLU/IN OLU/IN OLU/IN	



05A	NNI	MITAT - STANDARD	-	TERASILANTU
201	T-puuhporeitti	T1000x40x15	(820+80.4)	S 235, 4F
201	T-puuhporeitti	T1000x40x15	820	S 235, 4F
201	T-vaakojalkasu	T1000x40x15		S 235, 4F
203	Alumiinilevy	E-6, alkoalumiini	AW-5083	070111
204	U-vaakojalkasu	U18x18x2-1940		S 235, 4F
205	Lattia	Pl.8,45x60		S 255, 2
206	Lattia	Pl.8,45x60		S 255, 2
207	Kinnäysleikkaus	Pl.8,45x60		S 255, 2
208	Pohjalevy	Pl.8,45x60		S 255, 2
208	Portti	M12 - 1-280		S 255, 2
210	Kuusiemmuteri	M12 - 8		SFS-ISO 4038
211	Alukaluste	12 - 140-H		SFS-ISO 708
212	Kuusiemmuteri	M12x40 - 8		SFS-ISO 4014
213	Emäksinen, ruuvi	T08 - S-S18 - 6,3-38		A2
214	Emäksinen, ruuvi	T08 - S-S18 - 6,3-38		A2

Osa 207: Jalkiesernuskohteissa tervalehti SFS 757.

Kosketussuorakkeen paino laavimien (ei sis. kalderunkoa): 25 kg/m

Kosketussuojarakenne liittyy korkeaan reunapalkkiin (R15/DK H2-8 tai H2-11) kiinnitettyyn tiheälliseen H2 sillanlaakeen runkoon (R15/DK H2-1). Käyttö muissa tapauksissa erillisen suunnitelman mukaan.

Rokanteen suunnittelussa on otettava Kosketussuojien suunnitteluhjeen
voitimuksel huomioon.

Valmistus, asennus- ym. rakennustyöseen noudatetaan Keskustussuojien
välistä lupavastinetta.

Hitteluokka: C SFS-EN 25817

Rakennusluokka: 2 RakMK E7

Hiljennepäiset ja -kinnittimet kuuma- ja kylmätilaan: SFS-EN ISO 1461

Seinämen pituus aikayksiköiden mukaan.

Säinmäen käytetään yhdessä viiton verkkosäinmän (R15/DN-4) kanssa.

Verotuskilvet kosketussuojien yleisen laatuvaatimuksen kahden 3.8 mukaan.

Kosketussuojarakenne ja siihen kalde muodotetaan paluuvirtaukseen RHKn ohjeen RSO 8 mukaan. Naudoitusohjelmien osennus tämän piirustuksen ja erillisen siltakohtaisen suunnitelman mukaan.

Keskustuseajajärjenteen osien valmistusmitat on varmistettava valmistaja kädessäkenteistä tehdyin tarkemmittauksin.

KONTAK

[illegible]

FILE= DN=2

Technical drawing of a cable joint for a 15 kV cable. The drawing shows a cross-section of the joint with dimensions: 15, 20, 530, and 12. Labels include 'Ajoosunta', 'joka toinen lanka', and '15 kV:n kaapelin v. RT5/DN-6 mukaan'. The drawing is labeled 'B-B' and '1:2'.

Kolmebolti
 1:2
 Vast. kokonaisvaakosuurien rungon
 pituuskehuvuuden suunnassa
 Alkupaikka
 Mutterit kiinnitetään tasoon vasten
 865
 35
 40
 70
 Vaakasuunnan etäisyys osilla 489.
 Voidsen jättää tarvittaessa pois.

[illegible]

Dsst. 455 ja 460: Verkko samanlainen kuin muut viinon verkko-
sääntöjen alueella.

Das 468: Silon pituuskokovuuden oltava suurempi kuin 2%, käytö-
lään kaltevaksi työstettyjä aluslaattoja.

Ost 471-3: Käytölle ei tarkoitettu. Alumiini koskettusosien yleisen laatuvaatimuksen kohdan 3.3.2 mukaan. Suurorake on 457-0 ≤ 5 mm. Ost 472 esienlaminoin edellyttää sen katkaisemista kohtaan osan.

Dast. 478-9: Sikasuunnitelmassa voidaan määrittää käytettäväksi myös toisenlaisia osakkeita.

Huoltoluukun lisäpaino vinolla verkkosäimellä: 59 kg/kpl

Tässä piirustuksessa esitetään vinon verkkoseläimen huoltoluukulla varustetun kehysalueritin rakenne. Muulta osin noudatetaan piir. R15/DN-4.

Rokenteen suunnittelussa on otettava Kasketussuojien suunnittelu-
phieen vaatimukset huomioon.

Valmistus, eserruus- ym. rekenrustyksen noudatetaan Kosketusalojen
vakuutus- ja eläkelaitoksen ohjeiden mukaan.

Häätuokke C SFS-EN 25817

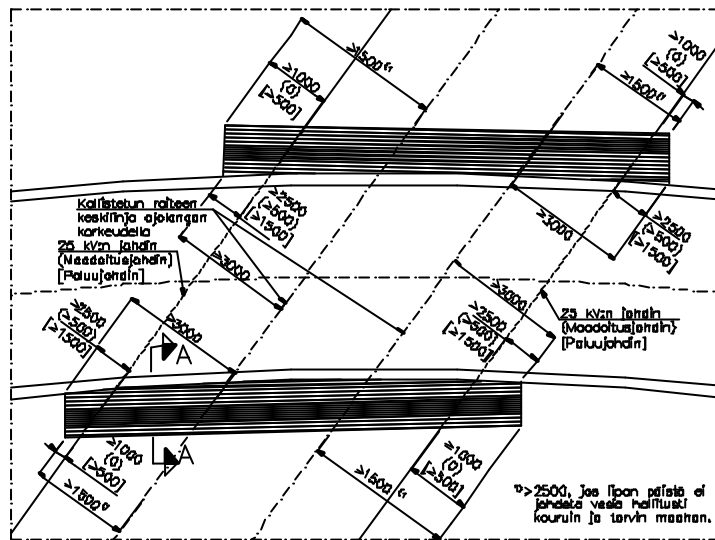
Rakenneluokka: 2 RakMK B7

Hiljennepäät ja -kiinnittimet kuumasinkityn: SFS-EN ISO 1461

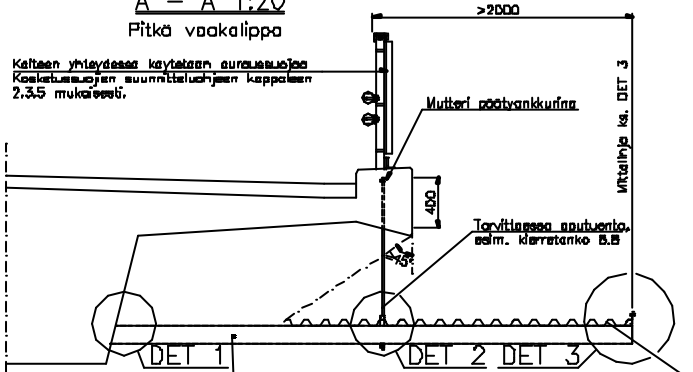
Kokkatussuojarekanteen osien valmistusmitat on varmistettava valmistaja kaidesäkeenteistä tehvin tarkennuksin.

LEHTI	PÄIV	KUUKAUS	VUOSI	TOIMITUS	TOIMITUS
HUGOLAHJUKKA, VINO VERKKOSENÄMÄ H2 SILANKAIDE					
Aina-lehti Oy Aina-lehti Oy			Helsingin Sanomat		
PAIK.	KUUKAUS	vuoro-vuoro	MAK.		
PAIK.	KUUKAUS	vuoro-vuoro	MAK.		
PAIK.	KUUKAUS	vuoro-vuoro	MAK.		
MAK.	1:10	1:0	1:2	PAIK.	R10/IN-6

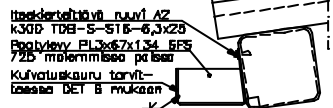
SIVUKUVA 1:100



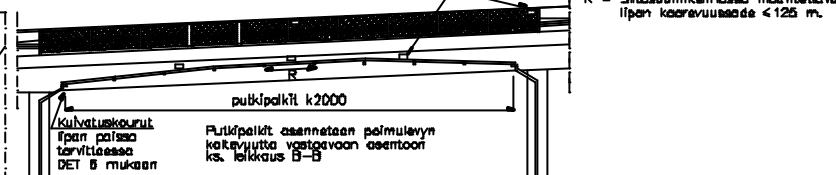
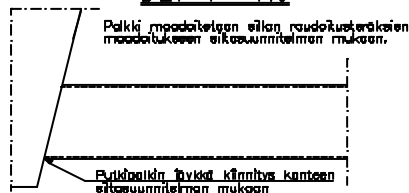
Kalteen yhteydessä käytetään eurosuojaa
Kokemuksien suunnitteluihin kappaleen
2.3.5 mukaisesti.



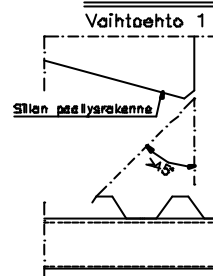
Levykentän päättäminen



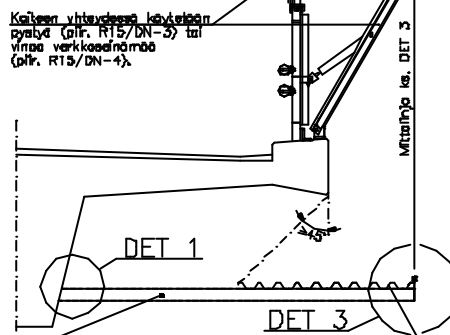
DET 1 1:5



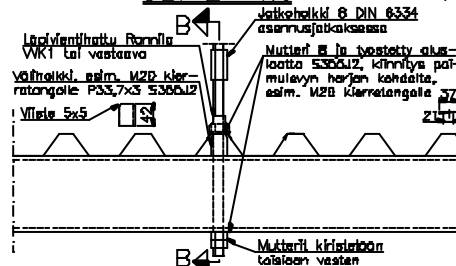
LEVYKENTÄN SISÄREUNA 1:5



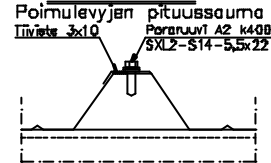
A – A 1:20
Lyhyt vaakalippa



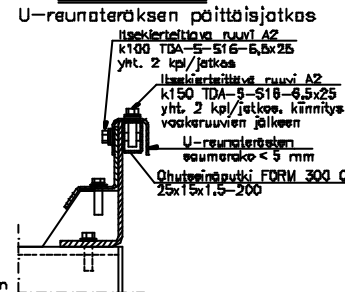
DET 2



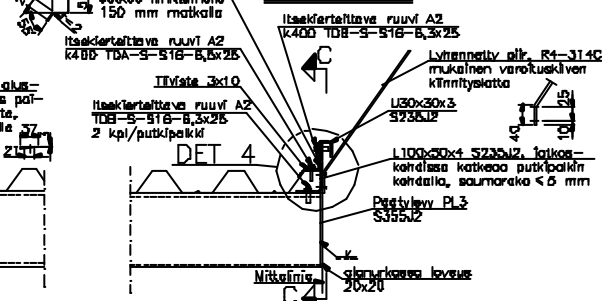
DET 5 1:2



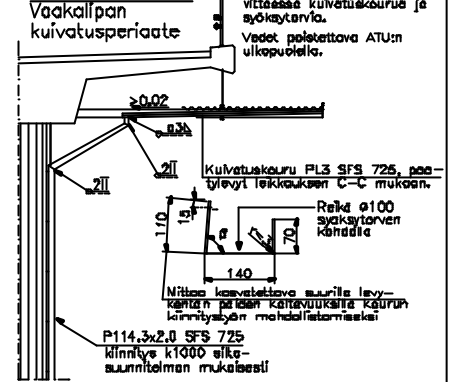
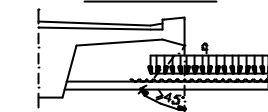
DET 4 1:2



DET 3 1:5



DET 6 1:50

KUORMITUS

$q = \begin{cases} 4,0 \text{ kN/m}^2 & \text{Pitka vaakalippa} \\ 1,5 \text{ kN/m}^2 & \text{Lyhyt vaakalippa} \end{cases}$
= vaakalipan hyötykuormien ominisarvo

Vaakaolipan hyötykuorma on muuttuva kuorma, joka ajatellaan siten, että esavulsteen määrävä vaikutus. Se on huomattava seikka siten että vaakaolipparakenteen suunnittelussa. Kuorma voi vaikuttaa joko siten toisella tai molemmilla reunalla yhtäaikaan.

Vaakaliikasta tehdään erillinen siirtokantainen suunnitelma, josta voidaan viitata tähän pöytäkirjaan. Tässä kosketusvausjärjestelmästä luovutetaan neunapalkitkin kinnittettyyn (R15/DK A2-9 tai H2-11) Tiehallinnon H2 siirtokantaa runkoon (R15/DK H2-1). Vaakaliikapa-rakenteen on kuitenkin sovellettavissa myös muihin kalderunkoihin.

Rakenteen suunnittelussa on otettava Keskustussuojien suunnitteluhjeen
voitumukset huomioon.

Valmistus, asennus- ym. rakennustyössä noudatetaan Kosketussuojien yleisiä laatuvaatimuksia.

Hilmluakko: C SFS-EN 25817

Rakenneluokka: 2 RakMK B7

Hiljaisuus ja -kiinnittimet kuumaeristettyinä: SFS-EN ISO 1461

Ruostumattomien teräsojen pinta on pintakäs. viimeistely 2D 5FS-EN 10088

Vaatimukset mitoitetaan sitakohdaisesti toimen puitteisiin ja RHK:n ohjeen RAMO:n vaatimusten mukaisesti.

Varustuskilvet kosketussuojien yleisen laatuvaatimuksen kohdan 3.6 mukaan.

Kokemuksien ja tunteiden mukaan. Määrätyksellisten osien osalta tässä on otettu huomioon RHK:n ohjeen RSO B mukaan. Määrätyksellisten osien osalta tässä on otettu huomioon RHK:n ohjeen RSO B mukaan. Määrätyksellisten osien osalta tässä on otettu huomioon RHK:n ohjeen RSO B mukaan.

KONTAK

NAME	POS	RELEASE	THREAT	UNUSUAL
YAKKALPIN OHNEPIRUSTUS H2 SILANKAIDE				
 Helsinki Office HELSINKI - FINLAND			 Finland Customs	
FROM:	RELAT:	Subject:	NAME:	
TO:	RELAT:	Message:	DATE:	
FROM:	RELAT:	Comments:		
TIME:	1:00	1:50	1:20	1:5
			FILE NO.	R15/CN-B