

# Teräsrakenteiden palosuojaamaalaus 2017



Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2017

Teräsrakenneyhdistys ry  
PL 381, 00131 Helsinki  
[www.terasrakenneyhdistys.fi](http://www.terasrakenneyhdistys.fi)

ISBN 952-9683-33-2 sähköinen versio

Kannen kuva: JMP Huolto Oy

Taitto: Pekka Vuola Design Oy

# Alkusanat

Teräsrakenteiden palosuojamaalaus – julkaisussa esitetään palosuojamaalauksen toteutusta ja laadunvarmistusta koskevia ohjeita. Ohjeet on tarkoitettu käytettäväksi tuotteille, joilla on voimassa oleva tuotehyväksyntä.

Eurooppalaista mitoitusta- ja toteutusjärjestelmää, eurokoodeja ja niihin liittyviä toteutusstandardeja, käytetään Suomessa yleisesti rakennusten suunnitteluun. Ympäristöministeriö on julkaissut Rakentamismääräyskokoelman, joka sisältää teräsrakenteita koskevat ohjeet Teräsrakenteet 2016. Nämä sisältävät myös palosuojamaalaukseen liittyviä ohjeita. Näiden edellä mainittujen käytön myötä rakentamisessa käytettävät tuotteet valitaan eurooppalaisen järjestelmän kanssa yhteensopivaksi, koskien myös palosuojauksessa käytettäviä palosuojamaaleja.

Palosuojamaalien tuotehyväksyntänä on jatkossa ainoastaan CE merkintä. Kansallisesti voidaan tuotteille hyväksyä erityisehtoja varmennustodistuksen perusteella.

Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2017 on päivitetty versio saman nimisen julkaisun vuoden 2007 painoksesta. Tarve ohjeen päivittämiseen syntyi tuotehyväksyntämaailman muuttumisesta, palosuojamaalauksen huolto-ohjeiden tarpeesta, pöytäkirjojen käytännöllisyyden parantamisesta sekä palosuojamaalauksesta kertyneiden kokemusten myötä. Uusina kysymyksinä ovat nousseet järjestelmän laadunvalvonta ja sen myötä mm. pitkäaikaiskestävyys.

Ohjeessa on otettu huomioon eurooppalaiset ohjeet: European industry best practice on the application of intumescent coatings to constructional steel [9].

Näiden ohjeiden tavoitteena on esittää palosuojamaalaukselle pelisäännöt, joita noudattaen alalle saadaan luotua yhtenäinen käytäntö palosuojamaalauksen toteutuksen ja laadunvarmistuksen osalta.

Eurooppalainen rakenteiden mitoitusta- ja toteutusjärjestelmän käytön edellytyksenä on, että suunnittelijat ovat riittävän päteviä ja kokeneita tehtävänsä sekä riittävän

ammattitaitoiset ja kokeneet henkilöt toteuttavat kohteen/11/. Tämä kattaa myös palosuojaukseen liittyvät työt.

Palosuojamaalauksen saa tehdä vain pätevä maalari ja samoin työn voi tarkastaa ainoastaan pätevä palosuojamaalaustarkastaja. Kyseiset pätevyudet myöntää Teräsrakenneyhdistys ry [2].

Lisätietoja palosuojamaalareiden koulutuksesta ja pätevyyskysymysten myöntämisestä saa Teräsrakenneyhdistys ry:n kotisivuilta.

Palosuojamaalausohjeen uutta versiota on ollut tekemässä työryhmä:

Jyri Outinen, pj, (Ramboll Finland Oy)

Matti Huitila (Konsultti)

Pekka Yrjölä (Teräsrakenneyhdistys ry)

Kimmo Jokelainen (Rosamaster Oy)

Riikka Väätänen (Tikkurila Oy)

Jyrki Järvinen (JMP-huolto Oy)

Petri Hirvensalo (NOR-MAALI Oy)

Andrei Mukkonen (TEKNOS Oy)

Jukka Lähde (FSP Finnish Steel Painting Oy)

Tom Mattsson (Turun Rakennusvalvonta)

Teräsrakenneyhdistys ry kiittää tekijöitä ja toivoo, että julkaisu helpottaa teräsrakenteiden palosuojamaalauksen suunnittelua ja käytännön toteutusta.

Helsingissä helmikuussa 2017

Teräsrakenneyhdistys ry

Janne Tähtikunnas

Toimitusjohtaja

# Sisällysluettelo

<b>Alkusanat</b>	<b>3</b>
<b>Sisällysluettelo</b>	<b>4</b>
<b>Tiivistelmä</b>	<b>5</b>
<b>1. Yleiset tiedot</b>	<b>6</b>
1.1 Palosuojamaalin yleiset ominaisuudet ja käyttöalue	6
1.2 Arkkitehtoninen suunnittelu	6
1.3 Tekninen suunnittelu	6
1.4 Toteutus	6
<b>2. Yleinen työselitys</b>	<b>8</b>
2.1 Yleistä	8
2.2 Palosuojamaalaussuunnitelma	8
2.3 Vastaanottopöytäkirja	8
2.4 Pinnan esikäsittely	8
2.5 Pohjamaalaus	8
2.6 Palosuojamaalaus	8
2.7 Pintamaalaus	8
2.8 Paikkamaalaus	8
2.9 Työvirheiden korjaus	8
2.10 Kuljetus, varastointi ja asennus	9
2.11 Palosuojamaalatun rakenteen merkintä	9
2.12 Pintamaalauksen uusinta	9
<b>3. Kalvonpaksuuden mittaaminen</b>	<b>10</b>
3.1 Periaatteet	10
3.2 Mittari ja sen kalibrointi	10
3.3 Kalvonpaksuuden mittaaminen	10
3.4 Palosuojamaalauksen hyväksymiskelpoisuus	10
<b>4. Palosuojamaalauksen huolto</b>	<b>12</b>
4.1 Tarkastus	12
4.2 Huoltomaalien valinta	12
4.3 Huoltomaalauksen suoritus	12
<b>Viitteet</b>	<b>13</b>
<b>Liiteasiakirjat</b>	<b>14</b>
Liite 1 Palosuojamaalaussuunnitelma, esimerkki	15
Liite 2 Vastaanottopöytäkirja (Omavalvonta/Tarkastuspöytäkirja)	16
Liite 3 Mittauspöytäkirja manuaaliseen mittaukseen	17
Liite 4 Automaattimittarin esimerkkituloste	19
Liite 5 Palosuojamaalatun teräsrakenteen pakkaus- ja kuljetusohje	20
Liite 6 Maalarin tarkistuslista	21
Liite 7 Palosuojamaalatun rakenteen merkintä	22

# Tiivistelmä

Teräsrakenteiden palosuojamaalauksen käyttö Suomessa perustuu CE-merkintään, joka tätä ohjetta kirjoitettaessa perustuu ETAG 018 julkaisuun.

Teräsrakenteiden palosuojamaalaus – ohje on tarkoitettu käytettäväksi maalauksen toteuttamisen, kalvonpaksuusmitausten ja tarkastusten dokumentoinnin ohjeeksi.

On oleellista huomata, että ohje ei koske pelkästään palosuojamaalia, vaan nimenomaan tiettyyn palosuojamaaliin perustuvaa palosuojamaalausjärjestelmää, jonka osia ovat teräspinnan esikäsitteily, pohjamaalaus, palosuojamaalaus ja pintamaalaus.

Toteutetun kohteen tarkastuksella ja sen dokumentoinnilla on suuri merkitys asennuksen laatuun ja toimintaan. Huollon ja jatkotarkastusten dokumentoinnilla varmistetaan järjestelmän toiminta myös kohteen käyttöönottotarkastuksen jälkeenkin.

Eurooppalainen teräsrakenteiden mitoitus- ja toteutusjärjestelmä eurokoodit ja niihin liittyvät toteutusstandardit edellyttävät, että työn suorittajat ovat päteviä, riittävän ammattitaitoisia ja kokeneita työhön jota he tekevät. Palosuojamaalauksen osalta tämä tarkoittaa sekä palosuojamaalauksen suunnittelijoita, palosuojamaalareita sekä palosuojamaalauksen tarkastajia.

Palosuojamaalauksen saa tehdä vain pätevä maalari ja samoin työn voi tarkastaa ainoastaan pätevä palosuojamaalauksen tarkastaja /11/.

Hyväksyntäkriteerit ja lista päteviksi todetuista palosuojamaalareista ja -tarkastajista löytyy Teräsrakenneyhdistyksen internet-sivuilta osoitteesta [www.terasrakenneyhdistys.fi](http://www.terasrakenneyhdistys.fi) /2/.

Seuraavassa on esitetty palosuojamaalauksen onnistumisen kannalta keskeiset asiat ja kerrottu missä ohjeen kohdassa niitä on käsitelty.

## Palosuojamaalauksen suunnitelma (Ohjeen kohta 2.2 ja Liite 1)

- Suunnittelija laatii palosuojamaalauksen suunnitelman rakennesuunnittelija esittämän palomitoituksen perusteella
- Suunnittelija varmistaa, että palosuojamaalilla on voimassa oleva tuotehyväksyntä.
- Suunnittelija varmistaa, että ehdotetun tuotteen ja maalauksen ominaisuudet soveltuvat käytönaikaisen rasiituksen lisäksi pinnoitus-, kuljetus- ja asennusaikaiseen rasiitukseen.

## Teräspinnan esikäsitteily (Ohjeen kohta 2.4)

- Pinnoittamaton tai korjattava teräspinta puhdistetaan esikäsitteilyasteeseen Sa 2½ (hyvin huolellinen suihku-puhdistus).
- Sinkityn pinnan esikäsitteily tehdään aina maalin valmistajan ohjeiden mukaisesti.

## Pohjamaali ja -maalauksen ohje (Ohjeen kohta 2.5)

- Pohjamaalin tulee olla palosuojamaalin kanssa käytettäväksi soveltuva, valmistajan ohjeen mukainen tuote.
- Pohjamaali tulee maalata palosuojamaalin valmistajan suosittelemaan kalvonpaksuuteen.

## Palosuojamaalaus (Ohjeen kohta 2.6)

- Palosuojamaalaus tehdään tuotehyväksynnän mukaisesti oikeaan rakenteen kantavuus (R) vaatimusta vastaavaan kalvonpaksuuteen. Maalarilla tulee olla voimassa oleva palosuojamaalarin pätevyys.

## Pintamaali ja -maalauksen ohje (Ohjeen kohta 2.7)

- Pintamaalin tulee olla palosuojamaalin kanssa käytettäväksi soveltuva, valmistajan ohjeen mukainen tuote.
- Pintamaalille on käytettävä palosuojamaalin valmistajan suosittelemaa kalvonpaksuutta.
- Pintamaalaus voidaan uusina enintään neljä kertaa.
- Uusimisesta tulee tehdä merkintä rakennuksen huoltokirjaan.

## Palosuojamaalatuksen rakenteen merkintä (Ohjeen kohta 2.11)

- Palosuojamaalatuksista rakenteista ja niiden korjauksista, sekä tarkastajan tiedot liitetään rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeeseen.

## Kalvonpaksuuden mittaaminen, tarkastus ja tulosten dokumentointi (Ohjeen kohta 3)

- Kalvonpaksuuden mittaaminen selostetaan ohjeen kohdassa 3.3.
- Tulokset tulee esittää tarkastusasiakirjassa ja dokumentoinnissa käytettävät esimerkkilomakkeet löytyvät Liitteistä.

## Palosuojamaalatuksen teräsrakenteen pakkaus ja kuljetus (Liite 5)

- Palosuojamaalatuksen rakenteet tulee suojata kuljetuksen, varastoinnin ja koko rakentamisen aikana sää- ja kosteusrasituksilta sekä mekaanisilta vaurioilta. Palosuojamaalatuksen teräsrakenteen pakkaus- ja kuljetusohje on tämän palosuojamaalausohjeen liitteenä.

## Paikkamaalaus ja työvaurioiden korjaus (Ohjeen kohdat 2.8 ja 2.9)

- Palosuojamaalaukseen syntyneet vauriot korjataan paikkamaalauksella. Oikea menettelytapa tulee tarvittaessa tarkistaa maalin valmistajalta. Palosuojamaalin levittämistä pintamaalin päälle tulee välttää.



# 1. Yleiset tiedot

## 1.1 Palosuojamaalin yleiset ominaisuudet ja käyttöalue

Palosuojamaalit ovat maaleja, jotka tulipalon aiheuttaman lämmön vaikutuksesta reagoivat paisumalla muodostaen teräsrakenteen lämpötilan nousua hidastavan eristekerroksen. Paisuminen alkaa noin 200°C lämpötilassa ja on jopa 40–60-kertainen palosuojamaalin kalvonpaksuuteen nähden, eli 1 mm maalikalvo voi paisua keskimäärin 50 mm paksuksi kerrokseksi, joka suojaa alla olevaa rakennetta.

Palosuojamaalit valmistetaan kemiallisista komponenteista, jotka maalin kuivuttua ovat stabiileja niissä käyttöolosuhteissa, joihin maali on tarkoitettu. Palosuojamaalikalvon ominaisuudet eivät sen ikääntyessä muutu niin, että maalin palotekninen toimivuus olennaisesti heikkenisi.

Palosuojamaaleja valmistetaan vesi- ja liuotinhenteisinä, sekä 2-komponenttimaaleina.

Eri maalityypit soveltuvat yleisesti erilaisiin olosuhteisiin. Vesihenteisten maalien kestävyys kosteutta vastaan on heikompi kuin liuotinhenteisten ja 2-komponenttimaalien. Valmistaja on vastuussa ilmoittamastaan soveltuvuusalueesta.

Palosuojamaalien oletettu pitkäaikaiskestävyys, mikäli ympäristön rasitus ei merkittävästi muutu on 10–25 vuotta. Tämän varmistukseksi on maalauksen kunto tarkastettava kohdan 4.1 mukaisesti.

ETAG018-Part 2 [4] jaottelee ympäristöolosuhteet seuraavasti:

- Tyyppi X: Kaikki olosuhteet
- Tyyppi Y: Sisätilat ja puolittain sääille alttiit tilat (katetut, kylmät tilat). Ei suoraa UV-rasitusta.
- Tyyppi Z1: Sisätilat, lämpötila yli 0°C, kosteusrasitus
- Tyyppi Z2: Sisätilat, lämpötila yli 0°C, kuivat tilat

Rakennuksessa käytetään pinnoitteille usein ilmastorasituksen luokituksena SFS-EN 12944-2 standardin luokkia:

- C1 Kuivat lämmitetyt sisätilat
- C2 Kylmät sisätilat, puhdas ulkoilma, maaseutu
- C3 Kaupunki-ilmasto
- C4 Teollisuus- ja rannikkoilmasto
- C5-I Syövyttävä teollisuusilmasto
- C5-M Meri-ilmasto

Palosuojamaalin valinnassa tulee myös huomioida paikalliset käyttöolosuhteet, esim. poikkeuksellisen korkeat lämpötilat ja niiden vaihtelut ja/tai kosteus.

Palosuojamaaleja käytetään yleensä maalausjärjestelmänä, johon kuuluu teräsrakenteen esikäsitteleminen, pohjamaalaus, palosuojamaalaus ja pintamaalaus. Maalausjärjestelmän kokonaispaksuus on tavallisesti 0,2 – 5,0 mm.

Palosuojamaalin ominaisuuksien ja teräsrakenteen profiilisuhteen rajoituksin palosuojamaalit soveltuvat yleensä käytettäväksi kantavien rakenteiden palonkestävyyssajoille R15 – R120 suunnitelluissa rakenteissa. Palosuojamaalien käyttöalue on määritelty kunkin palosuojamaalin tuotehyväksynnässä.

Palosuojamaalattavien teräsrakenteiden ainevahvuudeksi suositellaan yli 5 mm.

CE -merkinnän tulee noudattaa EOTA: n (European Organisation for Technical Approvals) julkaisun ETAG 018 Guideline for European Technical Approval of Fire Protective Products Part 2: Reactive Coatings for Fire Protection of Steel Elements /4/ määräyksiä.

## 1.2 Arkkitehtoninen suunnittelu

Palosuojamaalauksessa käytettäessä teräsrakenteen alkuperäinen ulkonäkö ja muoto säilyvät, joskin palosuojamaalaus voi vähäisessä määrin vaikuttaa rakenteen pintaan. Ohuet palosuojamaalaukskalvot voivat korostaa alustan pinnanmuotoja (esimerkiksi hitsausaumoja), kun taas paksut kalvot voivat hieman pyöristää rakenteen teräviä muotoja.

Rakenteet tulee suunnitella siten, että ne ovat käytännössä maalattavissa. Rakennetyyppi saattaa vaikuttaa käytettävissä olevaan maalausjärjestelmään ja sitä kautta pinnan tasaisuuteen ja ulkonäköön. Maalausjärjestelmällä saavutettava ulkonäkö, pinnan laatu ja värisävy on hyvä tarkistaa ennen lopullista valintaa.

Palosuojamaalauksella ei saa tasoittaa maalausjärjestelmään kuulumattomilla tuotteilla. Valmis palosuojamaalipinta on hieman epätasainen ja pintakuvioon vaikuttaa käytettävä maalausmenetelmä.

Jos rakenneosan poikkileikkaustekijä A/V on suuri, on erikseen varmistettava, että se voidaan suojata palosuojamaalilla. Kunkin palosuojamaalin tuotehyväksynnässä on annettu rajat poikkileikkaustekijän arvolle.

## 1.3 Tekninen suunnittelu

Rakenne tulee suunnitella siten, että vaaditun palonkestävyyden saavuttaminen on palosuojamaalauksella mahdollista. Rakenteiden poikkileikkaukset ja riittävä (yli 5mm) ainevahvuus ovat olennaisia asioita.

Palosuojamaalijärjestelmää valittaessa tulee ottaa huomioon rakennuksen käyttötarkoitus, ympäristön rasitusluokka, sekä kuljetus- ja asennusaikaiset sääolosuhteet.

Palosuojauksen mitoitus varten lähtötietoina tulee olla rakenteen tai rakenneosan kriittinen lämpötila, poikkileikkaustekijä A/V ja palonkesto-aika.

Kerrospaksuudet ovat tavallisesti erilaiset avo- ja suljetuilla profiileilla. WQ-profiileille mitoituslaskelmoita tulkitaan soveltuvin osin. Palosuojamaalin kerrospaksuudet määritetään kullekin profiilitypille erikseen.

Palosuojamaalijärjestelmien tultua hyväksytyiksi projektissa, laaditaan palosuojamaalauksensuunnitelma, jossa tulee olla merkittynä kukin rakennusosa sekä siihen tuleva yksilöity maalausjärjestelmä kalvonpaksuuksineen. Liitteessä 1 on esitetty esimerkki palosuojamaalauksensuunnitelmasta.

Teknisen suunnittelun osalta ohjeita annetaan myös Rakentamismääräyskokoelmassa /13/.

## 1.4 Toteutus

Palosuojamaalauksen sujuvan teknisen toteutuksen ja hyvän lopputuloksen kannalta on tärkeää riittävän ajoissa kiinnit-

tää huomiota toteutuksen työ- ja vastuujakoon, toteutuksen aikataulutukseen erityisesti kuivumisaikojen suhteen, sekä maalauspaikan olosuhteisiin.

Teräsrakennetehtaalla tapahtuvassa maalausasemamaalauksessa voidaan käyttää sekä liuotin- että vesiohenteisia palosuojamaaleja. Maalaus voidaan suorittaa ruiskumaalauksena optimaalisissa olosuhteissa. Maalausasemamaalauksessa liittyvät rakenteet eivät saa haitata maalaustyötä, eikä maalaus saa häiritä muita työvaiheita. Teline- ja suojauskustannukset ovat vähäiset, mutta rakenteet tulee varustaa nostokorvakkeilla. Palosuojamaalatut rakenteet tulee suojata kuljetuksen, varastoinnin ja koko rakentamisen aikana sää- ja kosteusrasituksilta sekä mekaanisilta vaurioilta.

Mikäli riski rakenteiden altistumiselle säärasituksille kuljetuksen, varastoinnin ja asennuksen aikana on suuri, on välttämätöntä käyttää maaliyhdistelmää, joka on tarkoitettu kyseisiin olosuhteisiin.

Liitteessä 5 on esitetty palosuojatun teräsrakenteen pakkaus- ja kuljetusohje.

Maalausasemamaalaus soveltuu pulttiliitoksin koottaville rakenteille, mutta ei työmaalla hitsattaville rakenteille, koska hitsausliitokset aiheuttavat vaikeasti korjattavia vaurioita maalaukselle.

Työmaalla hitsattavat kohdat tulee suojata riittävästi siten, että palosuojamaali ei pääse reagoimaan työn aikana. Hitsatut kohdat puhdistetaan ja palosuojamaalataan työmaalla valitun maalausjärjestelmän mukaisesti. Myös kuljetus ja nostot voivat vaurioittaa maalipintoja. Paikkamaalaukset tulee tehdä heti asennuksen jälkeen. Paikkamaalatut kohdat saattavat kuitenkin erottua muusta maalauspinnoista.

Maalaus asennuspaikalla soveltuu rakenteille, joissa on paljon asennushitsiliitoksia. Oikein ajoitettuna maalaus saadaan kerralla kuntoon ilman paikkamaalauksia ja vastuunjako on selkeämpi. Palosuojamaalaus asennuspaikalla soveltuu visuaalisesti tärkeiden osien maalaukseen. Palosuojamaalaukseen tulee varata riittävä aika ja sopivat olosuhteet työma aikataulussa. Palosuojamaalaus tulee suorittaa ja tarkastaa ennen maalaustöitä haittaavia muita asennuksia.

Työmaalla betonivalujen kanssa kosketuksiin joutuvat rakenteet, kuten WQ-palkit, kannattaa yleensä maalata vasta asennuspaikalla. Kosteus ja betonin alkalisuus saattavat vaurioittaa valmista palosuojamaalauksia.

# 2. Yleinen työselitys

## 2.1 Yleistä

Työn suorittajalla ja tarkastajalla tulee olla Teräsrakenneyhdistyksen myöntämä pätevyystodistus ja asianmukaiset työvälineet.

Ohjeet pätevät sekä teräsrakenteiden valmistuksen yhteydessä teräsrakennetehtaalla (asemamaalaus) että asennuksen jälkeen rakennuspaikalla (maalauksen asennuspaikalla) tapahtuvaan palosuojamaalaukseen.

## 2.2 Palosuojamaalaus suunnitelma

Palosuojamaalauksesta laaditaan rakenneosittain palosuojamaalaus suunnitelma (ks. Liite 1), johon merkitään:

- palonkestoaika (esim. R 60, jossa 60 on palonkestävyyssai-  
ka minuutteina)
- rasitusolosuhde X, Y, Z1 tai Z2 (kohta 1.1)
- maalausjärjestelmä yksilöityine kalvonpaksuuksineen
- Tuotteet ja tuotehyväksynnän numero.
- ohjeet pitkäaikaiskestävyyden varmistamiseen. Tällä tarkoitetaan vuositarkastuksen yhteydessä suoritettavaa palosuojamaalauksen kunnan ja merkintöjen asianmukaisuuden tarkastamista.
- palosuojamaalauksen huolto-ohjeet tulee liittää rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeisiin.

Teknisen suunnittelun osalta ohjeita annetaan myös Rakentamismääräyskokoelmassa /13/.

## 2.3 Vastaanotto pöytäkirja

Palosuojamaalauksen suorittaja pitää palosuojamaalauksen työvaiheista Liitteen 2 ja 6 mukaista pöytäkirjaa, johon merkitään tiedot maalausolosuhteista, maalausväliajoista, maalien kulutuksesta ja kalvonpaksuusmittauksista. Mikäli pohjamaalaus on jonkun muun suorittama, tulee palosuojamaalarin selvittää käytetty pohjamaali ja pitää Liitteen 2 ja 6 mukaista pöytäkirjaa omasta työsuorituksestaan. Kuivakalvonpaksuuksien mittaamisessa noudatetaan kohdassa 3 esitettyjä ohjeita.

## 2.4 Pinnan esikäsittely

Palosuojattavilta teräspinoilta poistetaan esikäsittelyä ja maalausta vaikeuttavat epäpuhtaudet lian- ja rasvanpoistomenetelmin (SFS-EN ISO 8504) /5/. Ruoste ja valssihilse poistetaan esikäsittelyasteeseen Sa 2½ (hyvin huolellinen suihkupuhdistus) (SFS-ISO 8501-1) /6/. Sinkityn pinnan esikäsittely tehdään aina maalin valmistajan tuotehyväksynnän ohjeiden mukaisesti.

## 2.5 pohjamaalaus

Pohjamaalin tulee olla tuotehyväksynnän tai palosuojamaalin valmistajan suosittelema pohjamaali. Pohjamaalauksessa noudatetaan maalin tuoteselosteessa annettuja ohjeita. Mahdolliset tuntemattomat maalikerrokset tulee poistaa ennen pohjamaalausta.

Pohjamaali maalataan palosuojamaalin valmistajan suosittelemaan nimelliskalvonpaksuuteen. Kuivakalvonpaksuus mitataan standardin SFS-EN ISO 2808 /7/ (SFS-EN ISO 12944-4 /9/) ohjeiden mukaisesti.

Mitattu kuivakalvonpaksuus saa olla enintään 2,5 kertaa nimelliskalvonpaksuus. Nimelliskalvonpaksuutta määritettäessä on otettava huomioon sekä rakenteen rakennusaikainen, että käyttötilanteen ilmastorasitusolosuhde. Pohjamaalin nimelliskalvonpaksuus ei saa olla pienempi kuin 40 µm. Pohjamaalin kuivakalvonpaksuuden tulee olla palosuojamaalin valmistajan sille määrittämässä rajoissa.

## 2.6 Palosuojamaalaus

Pohjamaalatut pinnat puhdistetaan palosuojamaalin tartuntaa heikentävistä epäpuhtauksista, kuten vesiliukoisista suoloista, rasvoista tai öljyistä. Pinnat kuivataan ja puhdistetaan pölystä. Pohjamaalauksen kunto tarkastetaan ja viat korjataan.

Palosuojamaalauksessa noudatetaan ko. maalin tuoteselosteessa annettuja olosuhde- ja työtapaoheja sekä päällemaalausajoja. Palosuojamaalin kuivakalvonpaksuus mitataan ennen pintamaalausta.

## 2.7 Pintamaalaus

Palosuojamaalatut pinnat maalataan tuotehyväksynnän mukaisella pintamaalilla palosuojamaalin valmistajan suosittelemaan nimelliskalvonpaksuuteen. Palosuojamaalausyhdistelmän tulee kestää kuljetus- ja asennusolosuhteet sekä käyttöolosuhteen mukaisen rasitusluokan vaatimukset. Palosuojamaalin suojaominaisuuksia heikentäviä ylipaksuja kalvoja tulee välttää. Pintamaalaus suoritetaan noudattaen palosuojamaalin ja pintamaalin tuoteselosteiden ohjeita.

## 2.8 Paikkamaalaus

Palosuojamaalaukseen syntyneet vauriot korjataan paikkamaalaamalla. Pienet vauriot (alle 5 cm<sup>2</sup>) korjataan pintamaalilla. Suuremmat vauriot kaavitaan ja teräsharjataan esikäsittelyasteeseen St 2 (huolellinen teräsharjauksen käsityökaluilla tai koneellisesti) (SFS-ISO 8501-1) /6/ ja maalataan maalausjärjestelmään kuuluvilla materiaaleilla vaadittuun kuivakalvonpaksuuteen. Oikea menettelytapa tulee tarvittaessa tarkistaa palosuojamaalin valmistajalta. Palosuojamaalin levittämistä pintamaalin päälle tulee välttää.

## 2.9 Työvirheiden korjaus

Jos palosuojamaalatuissa pinnoissa on kohtia, joissa pintamaalatun palosuojamaalin kalvonpaksuus on liian pieni tai palosuojamaali on kastunut tai muuten vaurioitunut, poistetaan pinta- ja palosuojamaali korjausta varten suihkupuhdistuksella tai kaapimalla. Jos myös pohjamaali on vaurioitunut, vauriokohdat suihkupuhdistetaan. Puhdistuskohdan reunat loivennetaan esimerkiksi hiomalla.

Korjausmaalaus tehdään maalausjärjestelmään kuuluvilla materiaaleilla vaadittuun kuivakalvonpaksuuteen siten, että



vaadittu palonkesto aika pystytään takaamaan korjauksen jälkeen. Palosuojamaalia ei saa levittää pintamaalin päälle, jollei sitä ole erikseen hyväksytty tuotehyväksynnässä tai sen liitteessä.

### **2.10 Kuljetus, varastointi ja asennus**

Palosuojamaalatut pinnat on suojeltava rakenteiden kuljetuksen, varastoinnin ja koko rakentamisen aikana vedeltä, kosteudelta ja lialta. Maalatut pinnat eivät saa koskettaa toisiaan. Ulkona voidaan varastoida vain asianmukaisesti paketoituja tai muuten riittävästi säältä suojattuja rakenteita.

Vesiohenteisia palosuojamaaleja käytettäessä kosteat maalikalvot eivät saa jäätyä.

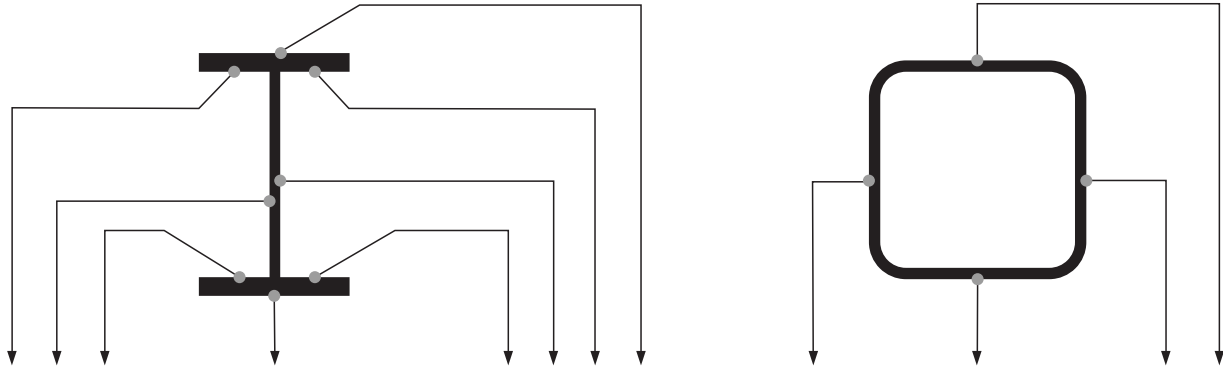
### **2.11 Palosuojatun rakenteen merkintä**

Palosuojamaalattu rakenne merkitään rakennesuunnitelmiin. Dokumentit palosuojamaalauksesta liitetään myös rakennuksen huolto- ja käyttöohjeeseen. Lista kirjattavista asioista on Liitteessä 7.

### **2.12 Pintamaalauksen uusinta**

Pintamaalaukselta uusinta saa käyttää vain tuotehyväksynnän mukaista tai palosuojamaalin valmistajan hyväksymää maalia. Pintamaalaus voidaan uusinta enintään neljä kertaa. Pintamaalauksen uusimista koskevat tiedot lisätään rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeeseen.

# 3. Kalvonpaksuuden mittaaminen



**Kuva 1:** Mittauspisteet valitaan kuvan osoittamilta pinnoilta eri profileissa.

## 3.1 Periaatteet

Palosuojamaalattujen teräsrakenteiden maalikalvojen paksuudet mitataan maalauspaikalla. Mittausten tarkoituksena on varmistaa, että palosuojaukseen liittyvät maalaukset on suoritettu suunnitelmien, tuoteselosteiden ja tuotehyväksynnän mukaisesti.

Pohjamaalauksen kalvonpaksuudelle suoritetaan mittaus, jonka perusteella määritellään keskimääräinen pohjamaalin kalvonpaksuus.

Palosuojamaalauksen suorittajan on seurattava maalaustyön aikana säännöllisesti palosuojamaalin märkäkalvon kehittymistä märkäkalvokammalla.

Palosuojamaalauksen kalvojen paksuusmittaukset suoritetaan kohdan 3.3 mukaisesti. Mittaukset dokumentoidaan pöytäkirjoihin. Tarkistusmittaukset ja mittauksen suorittajat sovitaan rakennuttajan edustajan kanssa. Tarkistusmittauksiin pöytäkirjat liitetään osaksi vastaanottoaineistoa.

Palosuojamaalauksen kalvonpaksuuden mittaus tehdään ennen pintamaalausta.

## 3.2 Mittari ja sen kalibrointi

Kalvonpaksuuden mittaamiseen käytetään kalibroitua sähkömagneettista kuivakalvomittaria. Tarkistusmittauksiin voidaan käyttää leikkaavaa mittaria tai ultraääneen perustuvaa kalvonpaksuusmittaria.

Mitattaessa suihkupuhdistettujen pintojen maalausjärjestelmien kalvonpaksuuksia sähkömagneettisella kuivakalvomittarilla, käytetään kalibrointialustana vähintään 3 mm:n paksuista kylmävalssattua terästä tai vastaavan sileyden omaavaa metallipintaa. Kalibrointilevyn paksuuden pitää olla 20...100 % suurempi kuin vaadittu kalvonpaksuus.

## 3.3 Kalvonpaksuuden mittaaminen

Mittauksen vähimmäismäärät:

- Avoimet profiilit: 2 mittausta / metri kaikilta sisä- ja ulkosivuilta,
- Putkiprofiilit: neliö ja suorakaide: 2 mittausta/metri kaikilta ulkosivuilta,
- Putkiprofiilit: pyöreät: 8 mittausta/metri tasaisin välein poikkileikkauksen ympäri.
- Lyhyissä osissa tai poikkeuksellisten muotojen tapauksessa palosuojamaalarin ja tarkastajan on sovellettava edellä mainittuja mittaussmääriä.

Profiilin nurkka-alueiden kalvonpaksuus poikkeaa yleensä työteknisistä syistä pintojen kalvonpaksuudesta, eikä kalvonpaksuutta tästä syystä ole tarkoituksenmukaista mitata nurkka-alueilta. Tämä nurkka-alueiden kalvonpaksuuden ero ei vaikuta olennaisesti palosuojamaalin toimintaan.

Mikäli mittarin anturi pyrkii painumaan mitattavaan kalvoon, anturin ja mitattavan kalvon välissä käytetään tunnetun paksuista kalibrointilevyä. Tämän levyn on oltava mukana mittaria kalibroitaessa.

Palosuojamaalin kalvonpaksuutta määritettäessä pohjamaalin kalvon paksuus otetaan huomioon keskimääräisen mitatun kalvonpaksuuden mukaisesti. Palosuojamaalauksen riittävän kalvonpaksuuden varmentaminen tapahtuu palosuojamaalin kuivakalvonpaksuuden perusteella.

Mittauspöytäkirjan tulee sisältää mittaustulokset ja tiedot mittauskohdista. Mittauspöytäkirja liitetään vastaanottopöytäkirjaan. Liitteessä 3 on esitetty mittauspöytäkirjan malli.

## 3.4 Palosuojamaalauksen hyväksymiskelpoisuus

Palosuojamaali tulee levittää tasaisesti kaikille palolle alttiiksi joutuville pinnoille.

Vähintään 10% rakenteista on sisällytettävä tarkistusmittausten piiriin. Otannan on katettava riittävästi erilaiset rakenneosat. Jokaisen rakenneosan palosuojamaalin kuiva-kalvonpaksuuden keskiarvon tulee olla vähintään vaaditun kalvonpaksuuden suuruinen. Rakenneosan yhden sivun keskimääräinen kalvonpaksuus ei saa olla alle 80% vaaditusta kalvonpaksuudesta.

Vaadittu palosuojamaalin kalvonpaksuus ei pidä sisällään pohjamaalin eikä pintamaalin kalvonpaksuutta.

Mikäli mittausalueen kalvonpaksuuden keskiarvo alittaa vaaditun kalvonpaksuuden, suoritetaan tarvittava määrä lisämittauksia vajaakalvoisen alueen määrittämiseksi. Kalvonpaksuuden maksimiarvo ei saa ylittää maalinvalmistajan ilmoittamaa arvoa.

Rakennuttajan ja urakoitsijan edustajat tarkastavat mittauspöytäkirjat ja hyväksyvät palosuojamaalauksen.

Korjausmaalausten kalvonpaksuudet mitataan ja niistä tehdään erillinen mittauspöytäkirja, joka liitetään alkuperäiseen mittauspöytäkirjaan.

# 4. Palosuojamaalauksen huolto

## 4.1 Tarkastus

Palosuojamaalattujen rakenneosien pinta tarkastetaan silmämääräisesti yleisen huoltotarvekartoituksen yhteydessä. Tarkastus on suoritettava kuitenkin vähintään kerran kolmessa vuodessa. Havaitut vauriot korjataan välittömästi.

## 4.2 Huoltomaalien valinta

Korjausmaalaus tehdään maalausjärjestelmään kuuluvilla materiaaleilla vaadittuun kuivakalvonpaksuuteen.

## 4.3 Huoltomaalauksen suoritus

Palosuojamaalaukseen syntyneet vauriot korjataan paikkaamalla. Pienet vauriot (alle 5 cm<sup>2</sup>) korjataan pintamaalilla. Suuremmat vauriot, mikäli pohjamaali on vaurioitunut, kaavitaan ja teräsharjataan esikäsittelyasteeseen St 2 (SFS-ISO 8501-1) /6/ ja maalataan maalausjärjestelmään kuuluvilla maaleilla tai kitillä vaadittuun kuivakalvonpaksuuteen. Oikea menettelytapa tulee tarvittaessa tarkistaa palosuojamaalin valmistajalta. Palosuojamaalin levittämistä pintamaalin päälle tulee välttää.

Pintamaalauksista uusittaessa saa käyttää vain tuotehyväksynnän mukaista tai palosuojamaalin valmistajan hyväksymää maalia. Pintamaalaus voidaan uusida enintään neljä kertaa.

Palosuojamaalauksen ja pintamaalauksen uusimista koskevat tiedot lisätään palosuojamaalauksen tarkastusasiakirjoihin ja rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeeseen.

# Viitteet

- /1/ Valtion ympäristöhallinto: <http://www.ymparisto.fi>
- /2/ Teräsrakenneyhdistys ry: <http://www.terasrakenneyhdistys.fi>
- /3/ Suomen rakentamismääräyskokoelma, Osa E1: Rakennusten paloturvallisuus, Määräykset ja ohjeet, Ympäristöministeriö, 2011. <http://www.ymparisto.fi>
- /4/ ETAG 018 Guideline for European Technical Approval of Fire Protective Products. Part 2: Reactive Coatings for Fire Protection of Steel Elements. European Organisation for Technical Approvals, June 2006.
- /5/ SFS-EN ISO 8504, osat 1-3, Teräspintojen esikäsittely ennen maalien ja vastaavien tuotteiden levitystä, 2001.
- /6/ SFS-ISO 8501-1, Teräspintojen käsittely ennen pinnoitusta maalilla ja vastaavilla tuotteilla. Pinnan puhtauden visuaalinen tarkastelu. Osa 1: Teräspintojen ruostumisasteet ja esikäsittelyasteet. Maalaamattomat teräspinnat ja aiemmista maaleista kauttaaltaan puhdistetut teräspinnat, 1990.
- /7/ SFS-EN ISO 2808, Maalit ja lakat. Kalvonpaksuuden määrittäminen, 1999.
- /8/ SFS-EN ISO 12944-2, Maalit ja lakat. Teräsrakenteiden korroosionesto suojamaaliyhdistelmillä. Osa 2: Ympäristöolosuhteiden luokitus, 1998.
- /9/ SFS-EN ISO 12944-4, Maalit ja lakat. Teräsrakenteiden korroosionesto suojamaaliyhdistelmillä. Osa 4: Pintatyypit ja pinnan esikäsittely, 1998.
- /10/ European industry best practice on the application of intumescent coatings to constructional steel, CEPE, EAIPC, EAPFP 2015.
- /11/ SFS-EN 1990 Eurokoodi 0: Suunnittelun perusteet
- /12/ SFS-EN 1090-2 + A1 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteutus. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset.
- /13/ Suomen rakentamismääräyskokoelma, Rakenteiden lujuus ja vakaus, Teräsrakenteet, ohjeet, 2016. [www.ym.fi](http://www.ym.fi)



# Liiteasiakirjat

Seuraavilla sivuilla on esitetty seuraavat liitteet:

Liite 1	Palosuojamaalaussuunnitelma, esimerkki	15
Liite 2	Vastaanottopöytäkirja (Omaohjaus/Tarkastuspöytäkirja)	16
Liite 3	Mittauspöytäkirja manuaaliseen mittaukseen	17
Liite 4	Automaattimittarin esimerkkituloste	19
Liite 5	Palosuojamaalatun teräsrakenteen pakkaus- ja kuljetusohje	20
Liite 6	Maalarin tarkistuslista	21
Liite 7	Palosuojamaalatun rakenteen merkintä	22

Liitteiden asiakirjat ovat käyttöä varten ladattavissa erikseen Teräsrakenneyhdistyksen kotisivuilta [www.terasra-kenneyhdistys.fi](http://www.terasra-kenneyhdistys.fi).

# Palosuojamaalaus suunnitelma

## MALLIYRITYS OY

Palosuojamaalaus suunnitelma

KOHDE:

SUUNNITTELIJA:

Palosuojamaali	Varmennettu käyttöseloste	Pohjamaali	Kalvo	Pintamaali	Kalvo
	Putki- ja avoprofiilit TRY-XX-2001		40µm		80µm
	WQ-palkit TRY-XX-2001				
	WQ-palkit TRY-XX-2001				

Rakenneosa	Rasitus- luokka	Palo- tilanne	Profiili	JM	KPL	H korkeus	B1 leveys	S1 seinämä	T1 seinämä	B2 leveys	T2 seinämä	KG	M2	Tkr kriitt. Lämpöt.	F/V profiilisuhde	Nimelliskalvo µm
Palkit R-30	C1															
Palkki 1		3	IPE500	20,0	1,0	500	200	10	16	*	*	1814	30,8	550	133	500
Palkki 2		4	IPE270	50,0	1,0	270	135	7	10	*	*	1803	52,1	550	227	750
Palkki 3		3	HE400A	30,0	3,0	390	300	11	19	*	*	11260	145,0	550	101	500
Palkki 4		4	HE220B	60,0	3,0	220	220	10	16	*	*	12897	228,6	550	140	500
Ristikko 1, R-30	C1															
yläpaarre		4	RHS	17,0	8,0	150	150	8,00	*	*	*	4657	78,0	580	132	500
alapaarre		4	RHS	16,0	8,0	120	120	8,00	*	*	*	3457	57,8	550	131	750
diagonaali		4	RHS	33,0	8,0	80	80	5,00	*	*	*	2984	76,3	600	201	750
Ristikko 2, R-30	C1															
yläpaarre		4	RHS	15,0	8,0	150	150	8,00	*	*	*	4109	68,9	580	132	500
alapaarre		4	RHS	14,5	8,0	120	120	8,00	*	*	*	3133	52,4	550	131	750
diagonaali		4	RHS	28,0	8,0	80	80	5,00	*	*	*	2532	64,8	600	201	750
													854,8			

# Vastaanottopöytäkirja (Omavalvonta/ Tarkastuspöytäkirja)

<b>Kohde</b>					
<b>Terästyö</b>			<b>Pinnan-esikäsittely</b>		
Tekijä / Paikka			Tekijä / Paikka		
Tarkastettu	Hyväksytty		Tarkastettu	Hyväksytty	
<b>POHJAMAALAUUS</b>					
Pohjamaali		Tekijä		Paikka	
Päivämäärä					
Käsittelyerä					
T °C Ilma					
T °C Pinta					
RH% Ilma					
Kuivumisaika					
Kalvonpaksuus					
Mittauspöytäkirja					
Korjattu					
Hyväksytty					
<b>PALOSUOJAMAALAUUS</b>					
Palosuojamaali		Tekijä		Paikka	
Hyväksyntä nro					
Päivämäärä					
Käsittelyerä					
T °C Ilma					
T °C Pinta					
RH% Ilma					
Kuivumisaika					
Kalvonpaksuus					
Mittauspöytäkirja					
Korjattu					
Hyväksytty					
<b>TARKASTUSMITTAUKSET</b>					
Tarkastaja		Tekijä		Paikka	
Päivämäärä					
Käsittelyerä					
Kalvonpaksuus					
Mittauspöytäkirja					
Korjattu					
Hyväksytty					
<b>PINTAMAALAUUS</b>					
Pintamaali		Tekijä		Paikka	
Päivämäärä					
Käsittelyerä					
T °C Ilma					
T °C Pinta					
RH% Ilma					
Kuivumisaika					
Kalvonpaksuus					
Mittauspöytäkirja					
Korjattu					
Hyväksytty					
Palosuojamaalaus tarkastettu			Pvm		

# Mittauspöytäkirja manuaaliseen mittaukseen

<b>TRY</b>		MITTAUSPÖYTÄKIRJA MANUAALISEEN MITTAUKSEEN		SIVU 1 (2)	
		<input type="checkbox"/> PALOSUOJAMAALI		<input type="checkbox"/> POHJAMAALI	
				NO. _____	
Kohde			Päiväys		
Rakennesuunnittelija			Varmennettu käyttöseloste no.		
Rakennuttaja			Maalityyppi		
Urakoitsija			Liitteet		
Mittauslaite			KALIBROINTI		
Tätä mittauspöytäkirjaa käytetään mitattaessa manuaalisesti palosuojamaalin kalvonpaksuutta. Mittausalueita valitaan 5 kpl jokaista alkavaa sataa neliometriä kohden. Mittausalueen koko on 0,25 m <sup>2</sup> . Tämä mittauspöytäkirja pitää sisällään viisi mittausaluetta ja kattaa 100 m <sup>2</sup> :n suuruisen alueen.			Suoritettu <input type="checkbox"/>		
			Kalibrointilevyn paksuus $\mu\text{m}$		
MITTAUSALUE 1		MITTAUSALUE 2			
1	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	1	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
2	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	2	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
3	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	3	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
4	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	4	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
5	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	5	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
6	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	6	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
7	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	7	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
8	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	8	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
9	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	9	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
10	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	10	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
11	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	11	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
12	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	12	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
13	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	13	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
14	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	14	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
15	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	15	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
16	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	16	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
17	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	17	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
18	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	18	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
19	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	19	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
20	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	20	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
21	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	21	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
22	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	22	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
23	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	23	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
24	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	24	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
25	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	25	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
26	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	26	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
27	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	27	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
28	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	28	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
29	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	29	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
30	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	30	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
Mittauspisteen keskiarvo	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
Pohjamaalin osuus	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
Mittaustulos	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
Vaadittu kalvo	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	$\mu\text{m}$
Täytty					
Ei täyty					
Pöytäkirjan vakuudeksi:	Mittaaja: _____	Valvoja: _____			





# Automaattimittarin esimerkkituloste

**Elcometer Instruments Limited  
Batch Report**

**Database: E-Tap palvkekus  
Batch Name: 1**

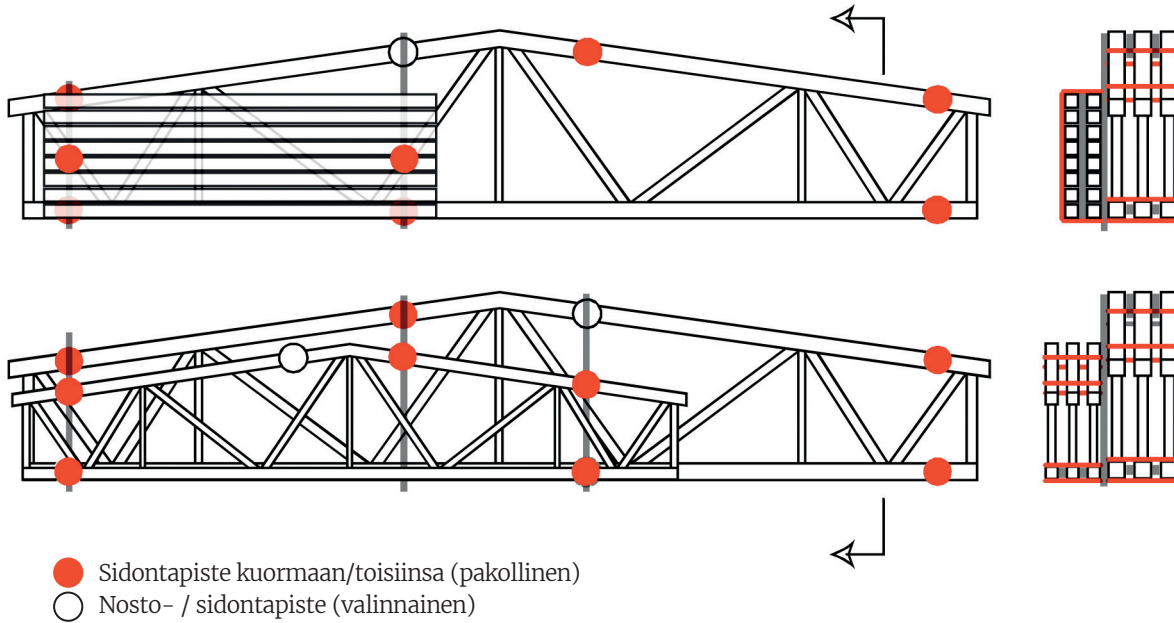
**Substrate:** Ferrous    **Date:** 10.9.2003    **Time:** 10:33:00    **Units:** microns (um)

<b>Mean:</b>	768,27	<b>Max:</b>	980,00	<b>Number of Readings:</b>	30
<b>Standard Deviation:</b>	114,27	<b>Min:</b>	392,00	<b>Readings above 5347,50</b>	0
<b>Coef. of Variation:</b>	14,87	<b>High Limit:</b>	5347,50	<b>Readings below 0,00</b>	0
		<b>Low Limit:</b>	0,00		

**Batch Notes**

<b>Number</b>	<b>Reading</b>	<b>Number</b>	<b>Reading</b>	<b>Number</b>	<b>Reading</b>
1	980,00				
2	800,00				
3	607,00				
4	625,00				
5	798,00				
6	878,00				
7	933,00				
8	753,00				
9	784,00				
10	771,00				
11	826,00				
12	830,00				
13	848,00				
14	845,00				
15	675,00				
16	843,00				
17	392,00				
18	905,00				
19	779,00				
20	827,00				
21	771,00				
22	838,00				
23	793,00				
24	727,00				
25	762,00				
26	758,00				
27	734,00				
28	624,00				
29	667,00				
30	675,00				

# Palosuojamaalatun teräsrakenteen pakkaus- ja kuljetusohje



## Pakkaus ja kuljetus

- Rakenteiden nosto ja liikuttelu on suoritettava sidontapistekohdista.
- Nosto suoritetaan korvakkeista. Jos korvakkeita ei ole, käytetään nostoliinoja.
- Ketjuja käytettäessä on sidonta suoritettava siten, että ketjut eivät pääse liukumaan eristettyä rakennetta pitkin.
- Kappaleiden sidonta kuormaksi suoritetaan nostoliinasta jo syntyneiden vauriojälkien kohdalta.
- Maalatut pinnat eivät saa milloinkaan koskettaa toisiaan.
- Välipuut pitää vuorata muovilla ja niiden on oltava niin paksut, etteivät maalatut rakenteet kosketa toisiaan.
- Välipuut on asetettava piirustuksen esittämiin paikkoihin.
- Vannesidonnassa kartonkitukikulmien leveys saa olla enintään 2 x sidontapannan leveys.
- Kuorma on sidottava piirustuksen esittämistä paikoista ja aina siten, ettei siitä aiheudu vaaraa kuljetuksen aikana.
- Palosuojamaalatut kappaleet on suojeltava rakenteiden kuljetuksen, varastoinnin ja koko rakentamisen aikana vedeltä, kosteudelta ja lialta.

## Purku ja asennus

- Kuormaa purettaessa nosto on suoritettava piirustuksen esittämistä kohdista.
- Palosuojatut rakenteet on varastoitava siten, ettei niiden yli jouduta kulkemaan.
- Palosuojamaalattuja rakenteita ei saa koskaan laskea suoraan maahan.
- Maatuet on asetettava kiinnityspantojen kohdalle.
- Nostot on suoritettava sidontapantojen aiheuttamien vaurioiden kohdista.
- Kuljetuksessa likaantuneet kappaleet on puhdistettava välittömästi kuorman purun jälkeen.
- Palosuojamaalatut kappaleet on suojeltava rakenteiden kuljetuksen, varastoinnin ja koko rakentamisen aikana vedeltä, kosteudelta ja lialta.

Tämän ohjeen tarkoitus on estää palosuojaukselle pakkaamisen, kuljetuksen sekä asennuksen aikana syntyviä vaurioita, eikä se voi alistaa mitään lakiin tai muuhun viralliseen turvallisuusohjeeseen perustuvaa määräystä.

# Maalarin tarkastuslista

Tämä tarkistuslista on tarkoitettu maalarin avuksi ja ohjeeksi. Se ei kuitenkaan poista maalarin velvollisuutta selvittää kysymyksien ilmaannuttua huolellisesti tapauskohtaisesti

soveltuvia työ- ja maalausmenetelmiä. Yksikin merkintä ”Ei voi maalata” sarakkeessa edellyttää korjaavia toimenpiteitä.

Maalattavuus	Voi maalata	Arvioi / kysy / korjaa	Ei voi maalata
<b>Pohjatyö</b>			
Puhdistusaste	<input type="checkbox"/> 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> ei puhd.
Laatu valssihilse ruoste	<input type="checkbox"/> puhdas	<input type="checkbox"/> ruoste vähäinen	<input type="checkbox"/> valssihilse
<b>Pohjamaalaus</b>			
Soveltuvuus maalausjärjestelmään	<input type="checkbox"/> kyllä	<input type="checkbox"/> ei tietoa	<input type="checkbox"/> ei
Pohjamaalin kuivakalvon paksuus ___ mm	<input type="checkbox"/> sopiva		<input type="checkbox"/> ei sopiva
Lämpötila	<input type="checkbox"/> rajoissa	<input type="checkbox"/> kuuma	<input type="checkbox"/> kylmä
Suhteellinen kosteus ___ %	<input type="checkbox"/> rajoissa	<input type="checkbox"/> kuiva	<input type="checkbox"/> kostea
<b>Palosuojamaalaus</b>			
Pohjamaalin kuivumisen tarkastus (saumojen juuret)	<input type="checkbox"/> kuiva		<input type="checkbox"/> kostea
Pinnan likaisuuden arviointi	<input type="checkbox"/> puhdas	<input type="checkbox"/> +/-	<input type="checkbox"/> likainen
Tuotelehden lukeminen	<input type="checkbox"/> luettu		<input type="checkbox"/> ei luettu
Maalauslaitteisto tuotelehden mukainen	<input type="checkbox"/> sopiva		<input type="checkbox"/> ei sopiva
Maalauslaitteiston ja suuttimien valinta ___ thou	<input type="checkbox"/> sopiva		<input type="checkbox"/> ei sopiva
Pohjamaalin soveltuvuus maalausjärjestelmään	<input type="checkbox"/> soveltuu		<input type="checkbox"/> ei sovellu
Pintamaalin soveltuvuus maalausjärjestelmään	<input type="checkbox"/> soveltuu		<input type="checkbox"/> ei sovellu
Maalin soveltuvuus käyttöolosuhteeseen	<input type="checkbox"/> soveltuu		<input type="checkbox"/> ei sovellu
Pohjamaalin kuivakalvon paksuus ___ mm	<input type="checkbox"/> sopiva		<input type="checkbox"/> ei sopiva
Palosuojamaalin suurin sallittu märkäkalvo	mm		
Maalaukertojen suunnittelu	kertaa		
Palosuojamaalin märkäkalvon paksuus / maalaukerta	mm	mm	
Lämpötila	<input type="checkbox"/> sopii		<input type="checkbox"/> ei sovi
Suhteellinen kosteus	<input type="checkbox"/> sopii		<input type="checkbox"/> ei sovi
Ilmavirran kierto	<input type="checkbox"/> maltillinen	<input type="checkbox"/> voimakas	<input type="checkbox"/> ei ollenkaan/raju
<b>Mittaus</b>			
Riittävän kuiva mittaamiseen - anturi	<input type="checkbox"/> ei uppoa		<input type="checkbox"/> uppoa
Täyttyykö kalvonpaksuusvaatimus	<input type="checkbox"/> täyttää		<input type="checkbox"/> ei täytä
<b>Pintamaalaus</b>			
Palosuojamaalipinnan laatu	<input type="checkbox"/> karhea	<input type="checkbox"/> huokoinen	<input type="checkbox"/> kelvoton
Pölyn poisto	<input type="checkbox"/> puhdas	<input type="checkbox"/> hiottu/puhdistettu	<input type="checkbox"/> pölyinen
Halkeamia hitsausaumojen juurissa	<input type="checkbox"/> ei halkeamia		<input type="checkbox"/> halkeamia
Pintamaalaus	<input type="checkbox"/> harsotus	<input type="checkbox"/> 2. kerta	

# Palosuojamaalaton rakenteen merkintä

Palosuojamaalaton rakenteen tiedot merkitään rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeeseen, sekä rakennesuunnitelmiin.

- Palosuojamaalin nimi, valmistaja ja tyyppimerkintä
- Tuotehyväksyntä ja sen voimassaolo
- Urakoitsija ja tarkastaja
- Palonkestävyyden aikaluokka (R15-R120)
- Korjaustoimenpiteet ja niiden tarkastaja
- Asennusajankohta
- Tarkastusajankohta





# Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2017

