



## RAKENNUSTIETO >

# Rakennusalan täyden palvelun tietotalo

Rakennustieto Oy edistää hyvää rakennustapaa ja tuottaa rakentamisesta luotettavaa tietoa. Puolueettoman ja asiakaslähtöisen Rakennustieto Oy:n tuotteet kattavat rakentamisen koko elinkaaren suunnittelusta ylläpitoon. Yhtiön omistaa Rakennustietosäätiö RTS.

Tutustu palveluihimme

> [rakennustieto.fi/rk/palvelut](https://rakennustieto.fi/rk/palvelut)

### Rakentajain kalenterin artikkelit

Tämä artikkeli on julkaistu alun perin Rakentajain kalenterissa, jota ovat julkaisseet Rakennustietosäätiö RTS sr ja Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry.

Julkaisu oli rakennusalan ammattilaisten ja opiskelijoiden käsikirja, joka yhdisteli teoriaa ja käytäntöä sekä kannusti hyvään rakentamiseen. Artikkelin vasemmassa reunassa olevasta vesileimasta näkee ko. Rakentajain kalenterin vuosikerran.

> [Artikkeliarkisto, kokoelma vuosien 1997–2018 Rakentajain kalenterissa julkaistuista artikkeleista](#)

# Teräsrakenteiden palosuojamaalaus

Jyri Outinen, TkL

Erityisasiantuntija, Teräsrakenneyhdistys ry

<http://www.terasrakenneyhdistys.fi>

[jyri.outinen@rakennusteollisuus.fi](mailto:jyri.outinen@rakennusteollisuus.fi)

Teräsrakenteiden palosuojaus käyttämällä palosuojamaalauksella on yleistynyt huomattavasti. Yksi syy on varmasti Teräsrakenneyhdistyksen julkaisemien teräsnormikorttien [1,2] mahdollistama suojaus R120 [3] luokkaan asti. Normikortit antavat tähän mahdollisuuden, mutta koska tuotteiden ominaisuudet poikkeavat toisistaan, vaaditaan jokaiselle tuotteelle myös oma tuotehyväksyntä. Teräsrakenneyhdistys on ympäristöministeriön asettama toimielin käsittelemään Rakentamismääräyskokoelman teräsrakenteita käsittelevien osien B6 ja B7 [4,5] mukaisiin rakenteisiin liittyvien tuotteiden hyväksyntää [6]. Palosuojamaalit ovat yksi tällainen tuote.

Palosuojamaalaus on hyväksi havaittu menetelmä teräsrakenteiden suojaukseen. Palosuojamaalauksella tehdään konepajoilla, erillisissä maalaamoissa ja myös työmailla. Palosuojamaalin toimivuus onnettomuustilanteessa riippuu olennaisesti siitä, miten suojaus on suunniteltu ja toteutettu ja siitä, onko suojattu rakenne niissä olosuhteissa mihin se on suunniteltu. Kyseisten seikkojen ohjeistamiseksi Teräsrakenneyhdistys on uudistanut julkaisunsa ”Teräsrakenteiden palosuojamaalaus” [7].

Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2003 ohje on nykyaikaistettu versio vuoden 1996 painoksesta. Tarve ohjeen nykyaikaistamiseen syntyi uusien standardien muuttuneista merkinnöistä, palosuojamaalauksen huolto-ohjeiden tarpeesta, pöytäkirjojen käytännöllisyyden parantamisesta sekä palosuojamaalauksesta kertyneistä kokemuksista.

Uutta painosta on ollut tekemässä työryhmä, johon kuuluvat Aarne Seppänen Rautaruukki Oy, Matti Huitila Pyromaster Oy, Timo Inha Tampereen teknillinen yliopisto, Pertti Iso-Mustajärvi Tampereen teknillinen yliopisto, Unto Kalamies Teräsrakenneyhdistys ry, Jyri Outinen Teräsrakenneyhdistys ry, Jouko Kansa PPTH Norden Oy, Petri Järvinen Tikkurila Coatings Oy, Tomi Keskinen Teknos Oy, Esa Mäkinen AP-Pinnoite Oy ja Pertti Pöllä AP-Pinnoite Oy.

Tässä artikkelissa esitellään lyhyesti palosuojamaalauksen ohjeistusta ja varmennettujen käyttöselosteiden tärkeitä ja sisältöä sekä asioita, joihin viranomaisvaatimukset pohjautuvat.

## Johdanto

Teräsrakenteiden palosuojaminen palosuojamaalauksella on jo vakiintunut menetelmä. Menetelmän etuina ovat mm. sen esteettisyys ja rakenteiden suojausmahdollisuus jo esivalmistusvaiheessa esimerkiksi konepajalla. Palosuojamaalaus on oikein toteutettuna tehokas ja kilpailukykyinen menetelmä. Palosuojamaaleilta vaaditaan hyväksytyt varmennettu käyttöseloste ja niiden asennus pitää tehdä Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2003 [7] ohjeen mukaan.

Kuten muissakin passiivisissa palosuojausmenetelmissä, on työn oikean suorituksen, tarkastuksen ja ylläpidon merkitys huomattavan suuri. Palosuojauksessa tehtäessä olisi koko suoritusketjun ymmärrettävä, että työ tähtää turvallisuuden takaamiseen palotilanteessa.



Kuva 1. Palosuojamaalauksella voidaan suojata monimuotoisia rakenteita esteettisyyden karsimättä. Kuvassa vain pilarien ja avaruusristikoiden väliset rakenneputket ovat palosuojamaalattuja.

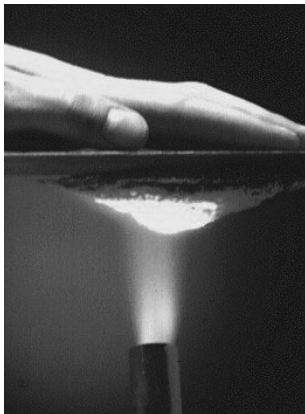
## Palosuojamaalin toiminta

Palosuojamaalit ovat maaleja, jotka tulipalon aiheuttaman lämmön vaikutuksesta reagoivat paisumalla muodostaen teräsrakenteen lämpötilan nousua hidastavan eristekerroksen. Palosuojamaalit on valmistettu kemiallisista komponenteista, jotka maalin kuivuttua ovat stabiileja niissä käyttöolosuhteissa, joihin maali on tarkoitettu. Palosuojamaalikalvon ominaisuudet eivät sen ikääntyessä muutu niin, että sen palotekninen toimivuus olennaisesti heikkenisi.

Kunkin palosuojamaalin varmennetussa käyttöselosteessa on esitetty tuotteelle kokeellisesti määritetyt, mitoituksessa käytettävät lämmönjohtavuuden arvot, joita käyttämällä saadaan laskettua teräsrakenteen lämpötilan nousu standardipalossa. Palosuojamaalien varmennettu käyttöseloste perustuu aina tutkimuslaitoksen antamaan lausuntoon tuotteen ominaisuuksista. Kokeet on tehty standardin [9] mukaisesti, mutta tulevan käytännön mukaan siirrytään eurooppalaiseen koestandardiin [10].

## Maalausjärjestelmä

Palosuojamaaleja käytetään maalausjärjestelmänä, johon kuuluu teräsrakenteen esikäsitteily, pohjamaalaus, palosuojamaalaus ja pintamaalaus. Maalausjärjestelmän kokonaispaksuus on tavallisesti 0,2–3,0 mm. Palosuojamaalit on yleensä tarkoitettu käytettäväksi kuivissa sisätiloissa (ilmastorasitusluokka C1) [8]. Tuotteita löytyy myös vaativampiin olosuhteisiin. Kii-



Kuva 2. Palosuojamaali paisuu lämpötilan vaikutuksesta muodostaen teräsrakenteen lämpötilan nousua hidastavan eristekerroksen.

tiin sisätiloihin tarkoitettujen maalien mekaaninen kestävyys ja kosteuden kestävyys ovat heikkommat kuin yleisesti käytetyillä korroosionestomaaleilla. Tästä johtuen asennus- kuljetus- ja varastointiolosuhteiden tulee olla ohjeiden [7] mukaiset.

Palosuojamaalausjärjestelmän rasitusluokkakelpoisuuden on oltava rakenneosalle riittävä. Palosuojamaalattut pinnat maalataan vallitseviin rasitusolosuhteisiin soveltuvilla varmennetun käyttöselosteen mukaisilla pintamaaleilla.

Palosuojamaalauksen onnistumisen kannalta keskeiset asiat on esitelty seuraavassa lyhyesti.

### Palosuojamaalaussuunnitelma

- Suunnittelija laatii palomitoituksen perusteella (Ohjeen kohdat 2.2, 5.1)
- Suunnittelija varmistaa, että palosuojamaalilla on voimassaoleva varmennettu käyttöseloste.

### Teräspinnan esikäsitteily (Ohjeen kohta 2.4)

- Puhdistus esikäsitteilyasteeseen Sa 2 1/2.

### Pohjamaali ja -maalaus (Ohjeen kohta 2.5)

- Pohjamaalin tulee olla palosuojamaalin kanssa käytettäväksi soveltuva varmennetun käyttöselosteen liitteen mukainen tuote
- Palosuojamaalin valmistajan suosittelema kalvonpaksuus, vähintään 40 µm.

### Palosuojamaalaus (Ohjeen kohta 2.6)

- Urakoitsijan oltava varmennetun käyttöselosteen haltijan hyväksymä.

### Pintamaali ja -maalaus (Ohjeen kohta 2.5)

- Pintamaalin tulee olla palosuojamaalin kanssa käytettäväksi soveltuva varmennetun käyttöselosteen liitteen mukainen tuote
- Palosuojamaalin valmistajan suosittelema kalvonpaksuus
- Voidaan uusia enintään neljä kertaa. Pintamaalikerroksen yhteenlaskettu paksuus korkeintaan 300 µm
- Uusimisesta merkintä palosuojamaalauksen merkintään.

### Palosuojamaalattujen rakenteen merkintä (Ohjeen kohta 2.11)

- Riittävä merkintä palo-osastoittain
- Dokumentointi palosuojamaalatuista rakenteista ja niiden korjauksista rakennuksen huoltokirjaan.

### Kalvonpaksuuden mittaaminen ja tulosten dokumentointi

#### (Ohjeen kohdat 3.3, 5.2 ja 5.3 tai 5.4)

- Kalvonpaksuuden mittaaminen (Ohjeen kohta 3.3)
- Tulosten dokumentointi (Ohjeen kohta 5.2)

- Palosuojamaalatut rakenteet tulee suojata kuljetuksen, varastoinnin ja koko rakentamisen aikana sää- ja kosteusrasituksilta sekä mekaanisilta vaurioilta.

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

- Palosuojamaalia ei saa levittää pintamaalin päälle.

## Mitoitus

Palosuojamaalin ominaisuuksien ja teräsrakenteen profiilisuhteen rajoituksin palosuojamaalit soveltuvat yleensä käytettäviksi paloluokissa R15–R120. Palosuojamaalien käyttöalue on määritelty kunkin palosuojamaalin varmenne- tussa käyttöselosteessa. Palosuojamaalilla suo- jaaminen edellyttää putkiprofiileilta yleensä vähintään 3,6 mm ainepaksuutta. Avoprofiileil- la ainepaksuuden on yleensä oltava vähintään 5...8 mm.

Palosuojamaalin kalvonpaksuus määritellään tuotteen varmenne- tussa käyttöselosteessa esit- tetyjen mitoituskäyrästöjen avulla. Mitoitus- käyrästöt on määritetty teräsnormikorttien 4 [1] ja 16 [2] mukaisesti.

Rakenne tulee suunnitella siten, että vaaditun palonkestävyyden saavuttaminen on palosuojamaalauksella mahdollista. Teräsrakenteen palosuojau- sta mitoitettaessa tulee ottaa huomioon vaadittu palonkestävyysaika, rakenteen palo- tekninen poikkileikkaustekijä ja rakenteen hy- väksikäyttöasteen perusteella määritetty kriitti- nen lämpötilä.

Kerrosrakenteet ovat tavallisesti erilaiset avo-, suljetuilla ja WQ-profiileilla. Palosuojamaalin kerrosrakenteet määritetään varmenne- tun käyttöselosteeseen mukaan kullekin profiili- tyypille erikseen.

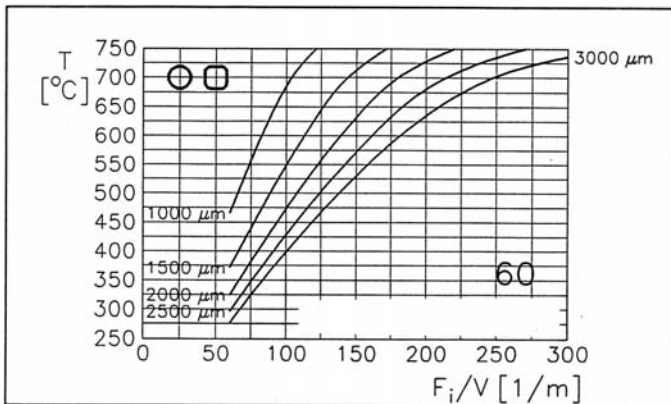
Palosuojamaalauksesta laaditaan suunnitel- ma rakennusosittain. Palosuojamaalausjärjes- telmien tultua hyväksytyksi projektissa maa- lausjärjestelmät merkitään palosuojamaalaus- suunnitelmaan, jossa tulee olla merkittynä ku- kin rakennusosa sekä siihen tuleva yksilöity maalausjärjestelmä kalvonpaksuuksineen.

## Tuotehyväksyntä

Rakennustuotteiden on oltava sellaisia, että niitä käyttämällä täytetään rakennuksille asetetut olennaiset vaatimukset. Nämä vaatimukset kos- kevat mekaanista lujuutta, paloturvallisuutta, hygieniaa, terveyttä, ympäristöä, käyttöturvalli- suutta, meluntorjuntaa, energiataloutta, läm- möneristystä ja kyseisten ominaisuuksien pysy- vyyttä [6].

Rakennustuotteiden kelpoisuus rakentami- seen voidaan osoittaa Suomessa muun muassa tyyppihyväksynnällä, varmenne- tulla käyttöse- losteella ja Euroopan talousalueella CE-merkin- nällä [6].

Varmennettu käyttöseloste on tuoteohje, joka laaditaan rakennusaineille ja -tarvikkeille sekä kantavien rakenteiden valmistuksessa käytettä- ville menetelmille. Käyttöseloste sisältää tar- peelliset tiedot tuotteen ominaisuuksista, käyt- tötavoista ja sopivuudesta eri käyttötilanteisiin [6].



Kuva 3. Esimerkki varmenne- tussa käyttöselosteessa esitetystä käyrästästä palosuojamaalin kal- vonpaksuuden määrittämiseksi.

Käyttöselostetta käytetään hyväksi rakennuksen suunnittelussa ja rakennushankkeen toteuttamisessa. Sillä voidaan myös osoittaa rakennuslupamenettelyssä ja rakennusvalvonnassa, että tuote kelpaa rakentamiseen [6]. Teräsrakenneyhdistyksen varmentamat käyttöselosteet ovat voimassa 5 vuotta myöntämispäivästä lähtien.

Palosuojamaalien varmenneissa käyttöselosteissa vaaditaan liitteinä:

1. Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2003 [7]
2. Maalin ajan tasalla oleva tuoteseloste
3. Hyväksytyjen pohja- ja pintamaalien luettelo
4. Palosuojamaalun rakenteen merkintä
5. Hyväksytyt palosuojamaalausurakoitsijat.

Liitteiden tarkoituksena on osaltaan varmistaa, että palosuojamaalaus tehdään oikean järjestelmän mukaisesti jotta onnettomuustilanteessa taataan palosuojamaalin toiminta ja tätä kautta rakenteellinen paloturvallisuus. Kaikki voimassaolevat Teräsrakenneyhdistyksen hyväksymät varmenneet käyttöselosteet löytyvät osoitteesta: <http://www.terasrakenneyhdistys.fi>.

## Johtopäätökset

Teräsrakenteiden palosuojaminen on jo vanha ja hyväksi havaittu menetelmä. Menetelmän etuina ovat mm. sen esteettisyys ja rakenteiden suojausmahdollisuus jo esivalmistusvaiheessa esimerkiksi konepajalla. Palosuojamaalaus on oikein toteutettuna tehokas ja kilpailukykyinen menetelmä. Palosuojamaaleilta vaaditaan hy-

väksytyt varmenneet käyttöseloste ja niiden asennus pitää tehdä Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2003 ohjeen mukaan.

Kuten muissakin passiivisissa palosuojausmenetelmissä, on työn oikea suorituksen, tarkastuksen ja ylläpidon merkitys huomattavan suuri. Palosuojausta tehtäessä olisi koko suoritusketjun ymmärrettävä, että työ tähtää henkilöturvallisuuden takaamiseen.

## LÄHDELUETTELO

- [1] Teräsnormikortti N:o 4, Palosuojamaalien lämmönjohtavuusarvojen määrittäminen. Teräsrakenneyhdistys, 1996.
- [2] Teräsnormikortti N:o 16, Palosuojamaalien lämmönjohtavuusarvojen määrittäminen, kun suojattava teräsosa on WQ-palkin alalaippa. Teräsrakenneyhdistys, 2004.
- [3] Suomen rakentamismääräyskokoelma, Osa E1: Rakennusten paloturvallisuus, Määräykset ja ohjeet. Ympäristöministeriö, 2002.
- [4] Suomen rakentamismääräyskokoelma, Osa B6:
- [5] Suomen rakentamismääräyskokoelma, Osa B7:
- [6] Ympäristöhallinto: <http://www.ymparisto.fi>
- [7] Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2003. Teräsrakenneyhdistys ry.
- [8] SFS-EN ISO 12944-2, Maalit ja lakat. Teräsrakenteiden korroosionesto suoja- maaliyhdistelmillä. Osa 2: Ympäristöolosuhteiden luokittelu, 1998
- [9] Teräsrakenneyhdistys ry: <http://www.terasrakenneyhdistys.fi>

# PALOSUOJAUKSEEN

**HCA WL PALOSUOJAMAALI TERÄSRAKENTEILLE  
BSM-2000 KYLLÄSTE PUUTUOTTEILLE**



**Oy Interenergy Ltd  
PRESSO CENTER**



PL 40, 08701 Virkkala, Puh. 019-340451 [WWW.PRESSOCENTER.FI](http://WWW.PRESSOCENTER.FI)

## JMP Huolto Oy

Paloeristykset ja Maalaukset  
Vaahterakaari 3, 04150 Martinkylä, puh: 09-8511546, fax: 09-8511547

UNITHERM JA CAFCO PALOSUOJATUOTTEIDEN MAAHANTUONTI JA URAKOINTI