

VARMENNETTU KÄYTTÖSELOSTE

TRY-107-2011

Korvaa varmennetun käyttöselosteen TRY-107-2006

FIRETEX FX2000 –palosuojamaali putki- ja I-profiilien palosuojaukseen

Valmistaja ja varmennetun käyttöselosteen haltija

Leighs Paint
Tower Works
Kestor Street, Bolton
Englanti
BL2 3NT
puh. +44 (0)1204 521771
fax. +44 (0)1204 382115
www.leighspaints.co.uk
Yhteyshenkilö: Mr Alan Powers

Tuotteiden varastointi

Tämän käyttöselosteen mukaiset palosuojamaalit varastoidaan Leighs Paint:n valtuuttamien urakoitsijoiden varastoissa.

Teräsrakenneyhdistys ry:n päätös

Teräsrakenneyhdistys ry on käsitellyt käyttöselosteen ja on käytettävissä olleiden asiakirjojen perusteella varmentanut sen ohjeiden B7 mukaiseksi varmennetuksi käyttöselosteeksi.

Palosuojamaalausta käytettäessä on otettava huomioon seuraavat seikat:

- a) Tuotteen käyttökohteessa (esim. rakennustyömaa, teräsrakennetehdas) tulee olla käytettävissä tämä käyttöseloste
- b) Jos käy ilmi, että tuote ei täytä tässä käyttöselosteessa esitettyjä vaatimuksia, tulee tästä tehdä erillinen selvitys Teräsrakenneyhdistys ry:lle.
- c) Mikäli tuotantoprosessissa tapahtuu tuotteen ominaisuuksiin oleellisesti vaikuttavia muutoksia, tulee siitä kuten myös valmistuspaikoissa tai yhteystiedoissa tapahtuvista muutoksista viipymättä ilmoittaa Teräsrakenneyhdistys ry:lle.
- d) Laadunvarmistuksen hyväksyntöihin ja valvontasopimukseen liittyvistä muutoksista ilmoitetaan viipymättä Teräsrakenneyhdistys ry:lle.

Tämä varmennettu käyttöseloste voidaan peruuttaa Teräsrakenneyhdistys ry:n harkinnan perusteella esim. seuraavista syistä:

- varmennettua käyttöselostetta haettaessa annetut tiedot osoittautuvat virheellisiksi tai harhaanjohtaviksi
- tuotteessa havaitaan yksittäinen kohtuuton laadunalitus tai toistuva vähäinen laadunalitus
- varmennetun käyttöselosteen haltija ei noudata laadunvarmistukselle annettuja ohjeita.

Varmennetun käyttöselosteen haltijalla on myös oikeus irtisanoa tämä varmennettu käyttöseloste.

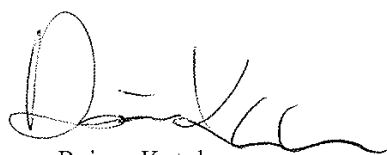
Teräsrakenneyhdistys ry:n Normitoimikunta on 20.5.2011 käsitellyt ja hyväksynyt tämän varmennetun käyttöselosteen.

Tämä varmennettu käyttöseloste tulee voimaan 2.6.2011 ja on voimassa myöntöpäivänä voimassaolevan Suomen Rakentamismääräyskokoelman osan B7 voimassaoloaikana toistaiseksi kuitenkin enintään 1.6.2016 saakka. Varmennetun käyttöselosteen uusiminen tämän jälkeen tai sisällön muuttaminen tällä välillä edellyttää Teräsrakenneyhdistys ry:lle osoitettua uutta hakemusta.

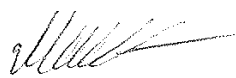
Varmennettua käyttöselostetta on tehty kaksi alkuperäiskappaletta, joista toinen säilytetään Teräsrakenneyhdistys ry:n toimistossa.

Helsingissä kesäkuun 14. päivänä 2011

TERÄSRAKENNEYHDISTYS ry



Raimo Kotola
Puheenjohtaja



Markku Leino
Toimitusjohtaja

1. Järjestelmä

Tämä varmennettu käyttöseloste koskee Leighs Paint:n valmistamaan palosuojamaaliin FIRETEX FX2000 perustuvien palosuojamaalausjärjestelmien käyttöä teräsrakenteiden palosuojauksena.

Tämän käyttöselosteen mukaiseen palosuojamaalausjärjestelmään sisältyy teräsrakenteen esikäsittely, pohjamaalaus, palosuojamaalaus ja pintamaalaus.

Käyttöselosteen haltija pitää hyväksytyistä pohja- ja pintamaaleista luettelo (liite 1), joka toimitetaan Teräsrakenneyhdistys ry:hyn. Käyttöselosteen haltija varmistaa ja hyväksyy pohja- ja pintamaalityyppien yhteensopivuuden Teräsnormikortin N:o 4/1996 /1/ mukaisesti.

Palosuojamaalin kuivakalvon paksuus mitoitetaan kohdan 3 mukaan. Pohja- ja pintamaalien kuivakalvon paksuudet valitaan ko. maalien tuoteselosteiden mukaan.

2. Käyttöalue

Tämän käyttöselosteen mukaista palosuojamaalausjärjestelmää voidaan käyttää palosuojauksena ilmastorasitusluokassa C1 /2/. Soveltuvuus ilmastorasitusluokkaan C2 selvitetään tapauskohtaisesti.

Tämän käyttöselosteen mukaisella maalausjärjestelmällä voidaan suojata putki- ja I-profiilit palonkestoluokkiin R15...R60, kun palovaikutus otaksutaan ns. standardipalon mukaiseksi.

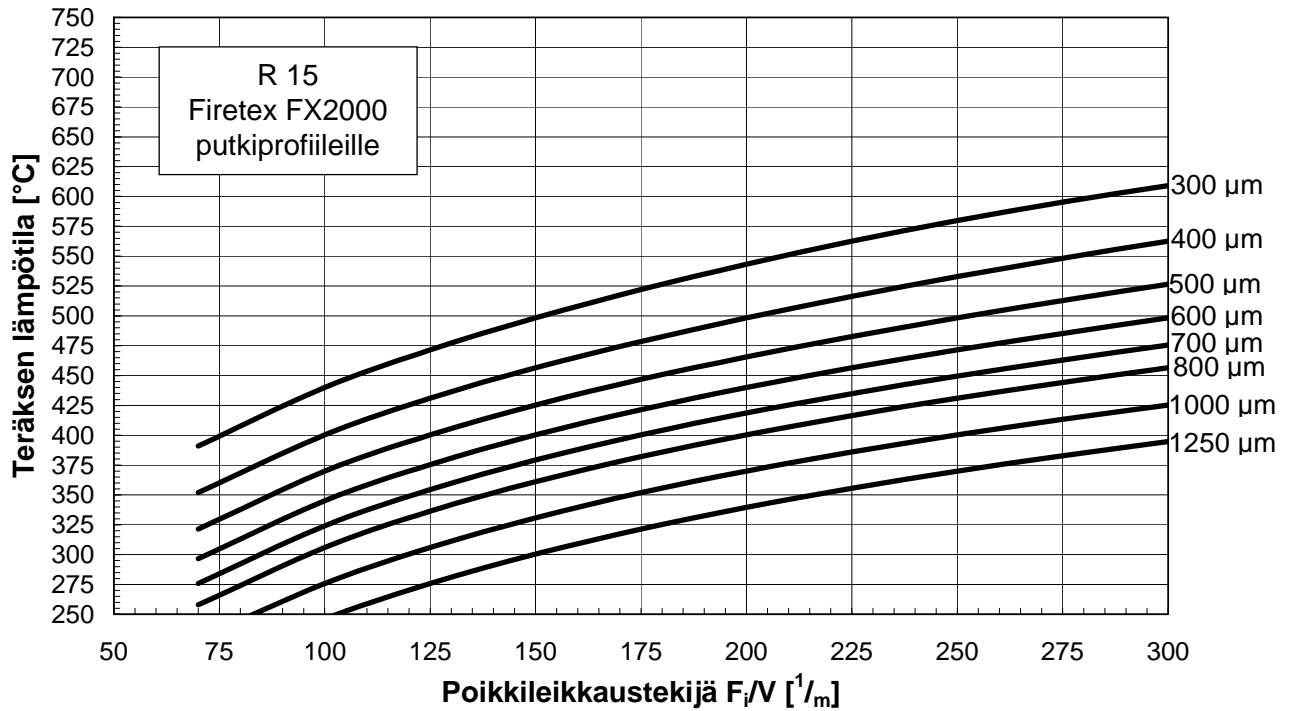
Palosuojamaalin kuivakalvon paksuuden tulee olla putkiprofiileilla välillä 300 ... 3000 μm ja I-profiileilla välillä 200...1500 μm .

Teräsrakenteen poikkileikkaustekijä F_l/V tulee olla putkiprofiileilla välillä 70 ... 300 $1/\text{m}$ ja I-profiileilla välillä 75...350 $1/\text{m}$.

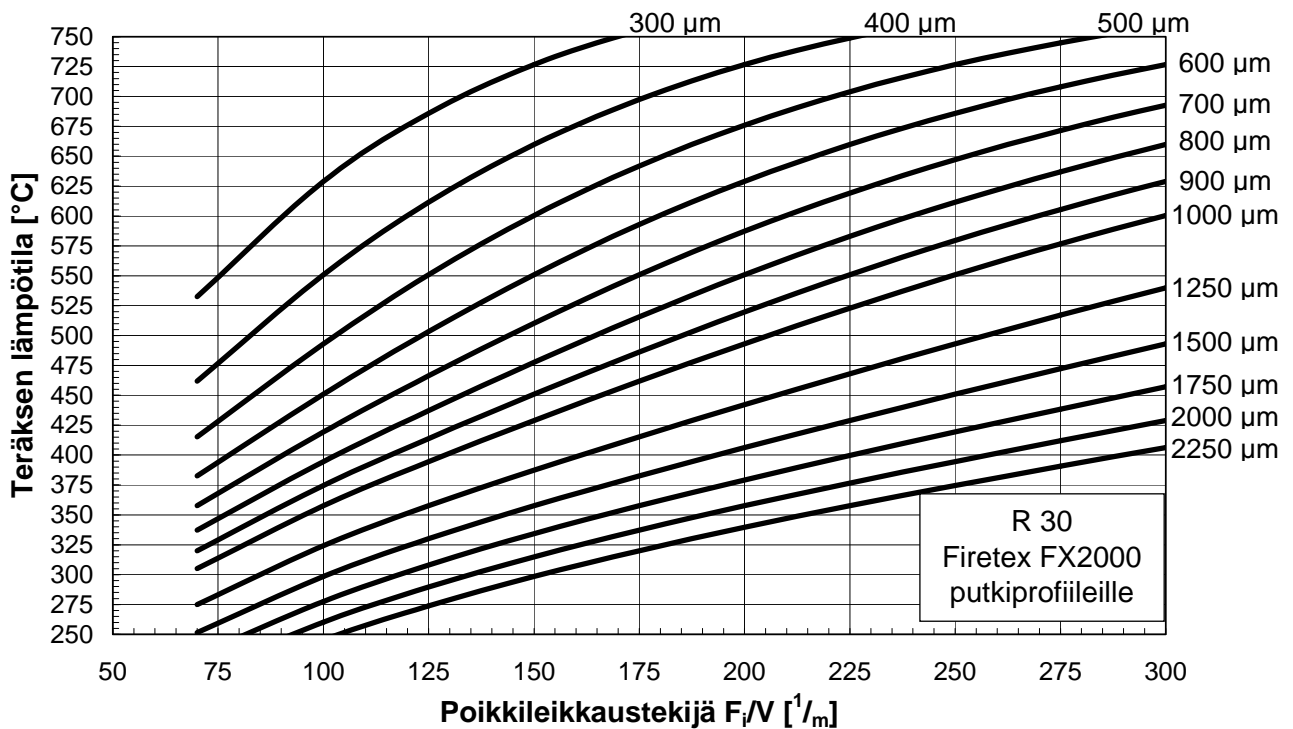
3. Palosuojauksen mitoitus

15, 30, 45 ja 60 minuutin standardipaloo vastaanvat teräsrakenteen lämpötilat voidaan määrittää kuvien 1-4 mukaan, kun suojattava rakenne on putkiprofiili ja kuvien 5-8 mukaan, kun suojattava rakenne on I-profiili. Putki- ja I-profiilien mitoituskäyrästöt on määritetty Teräsnormikortin N:o 4/1996 mukaan.

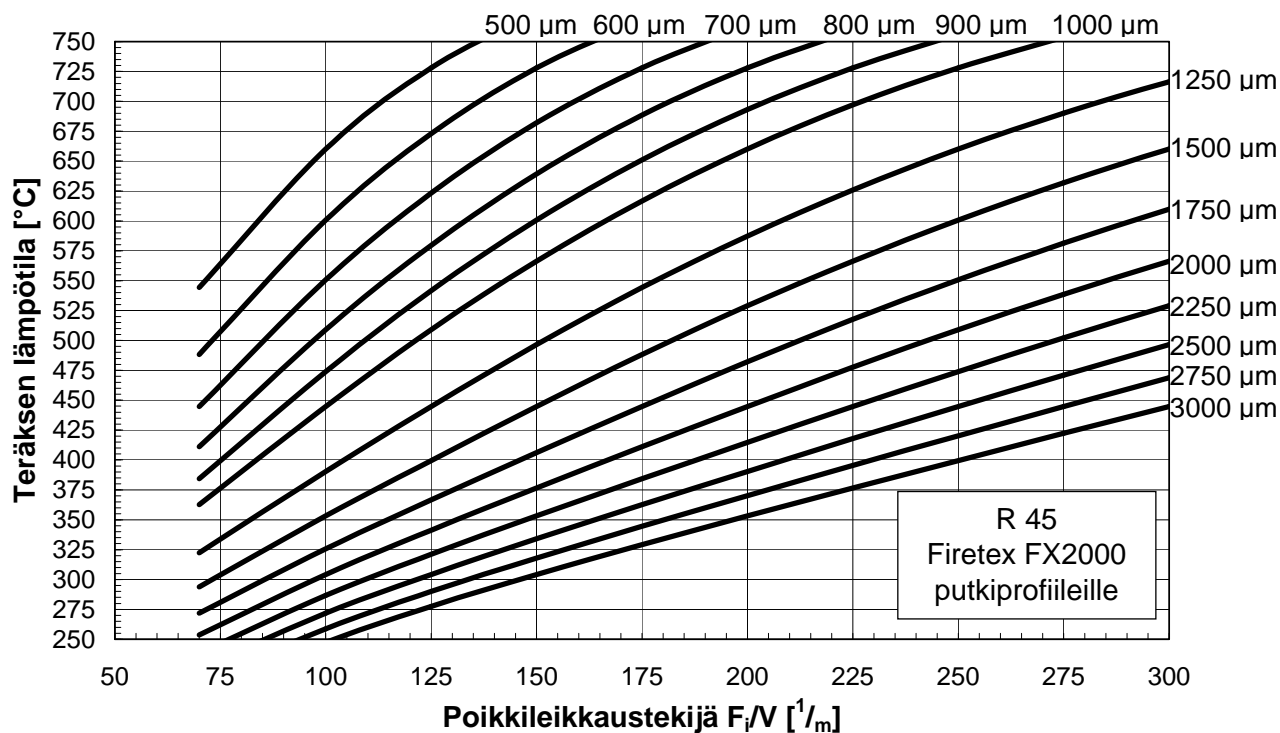
Putkiprofiileille määritettyjä mitoituskäyrästöjä ja laskentamenetelmiä voidaan käyttää myös muille poikkileikkauksille, jolloin saadaan varmalla puolella olevia tuloksia.



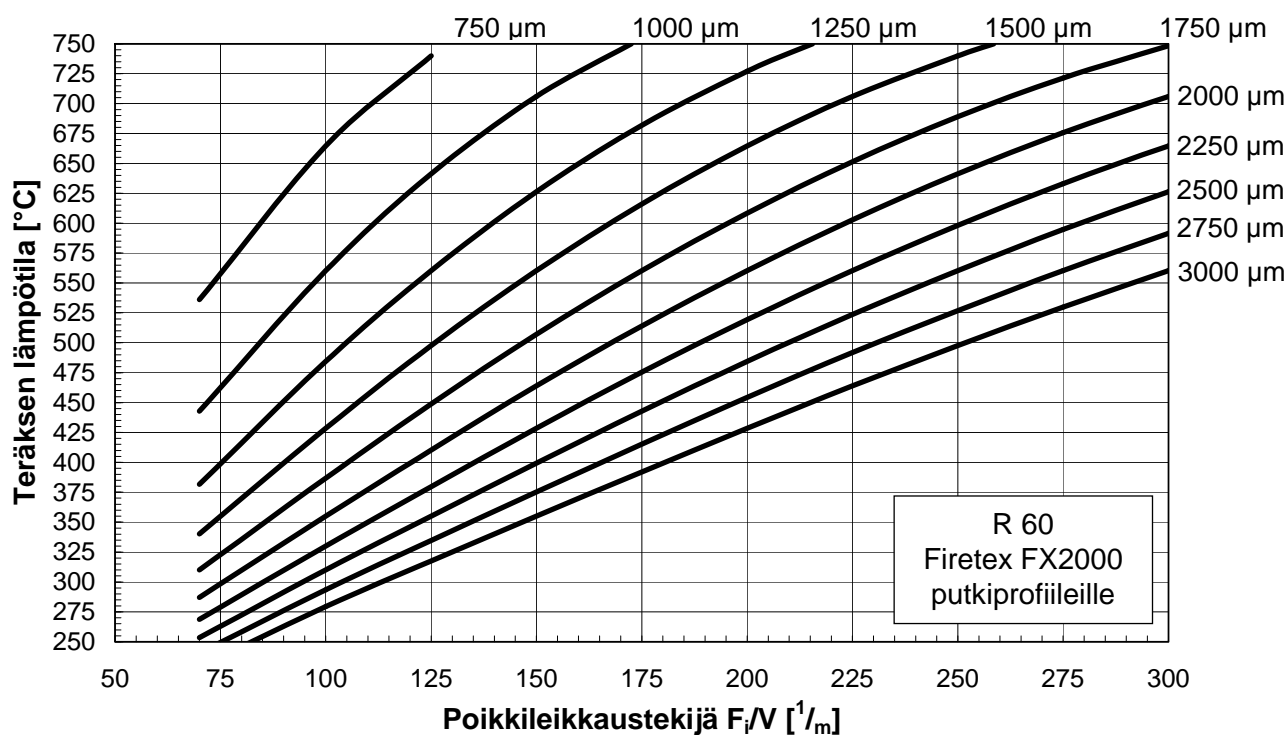
Kuva 1. FIRETEX FX2000 -palosuojamaalin mitoituskäyrät 15 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 300 - 1250 μm ja suojattu rakenne on putkiprofiili.



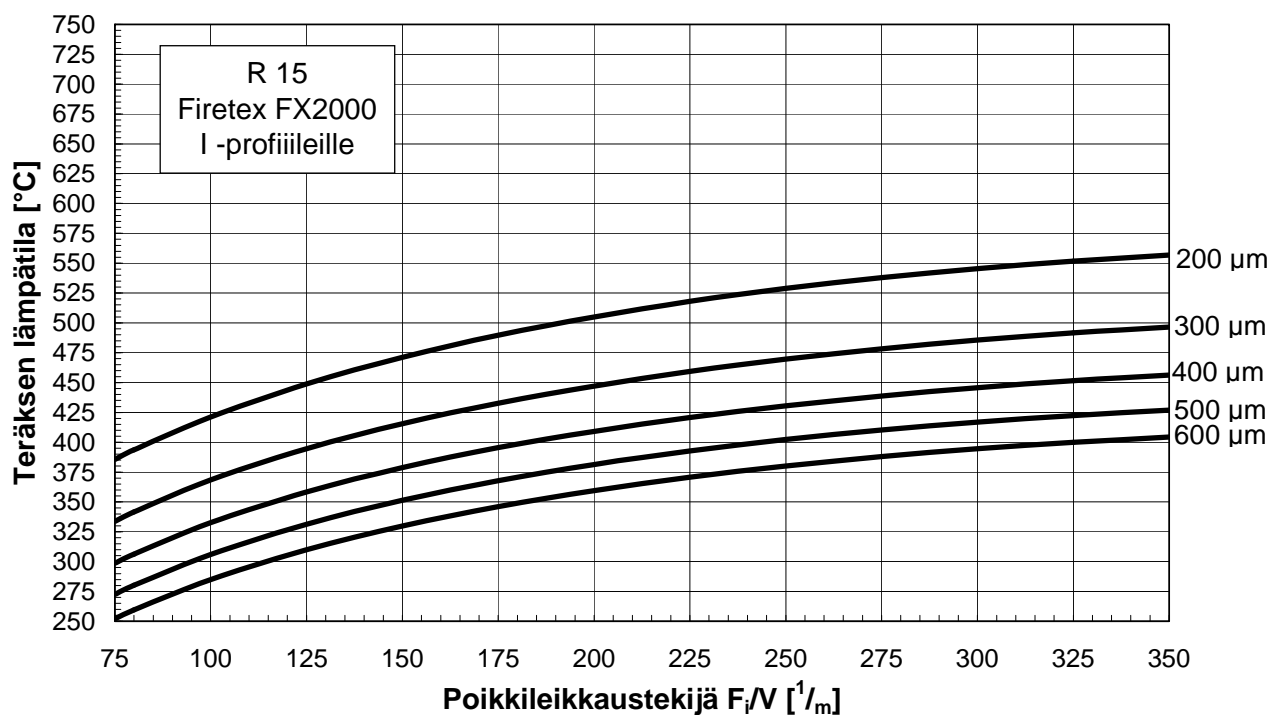
Kuva 2. FIRETEX FX2000 -palosuojamaalin mitoituskäyrät 30 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 300 - 2250 μm ja suojattu rakenne on putkiprofiili.



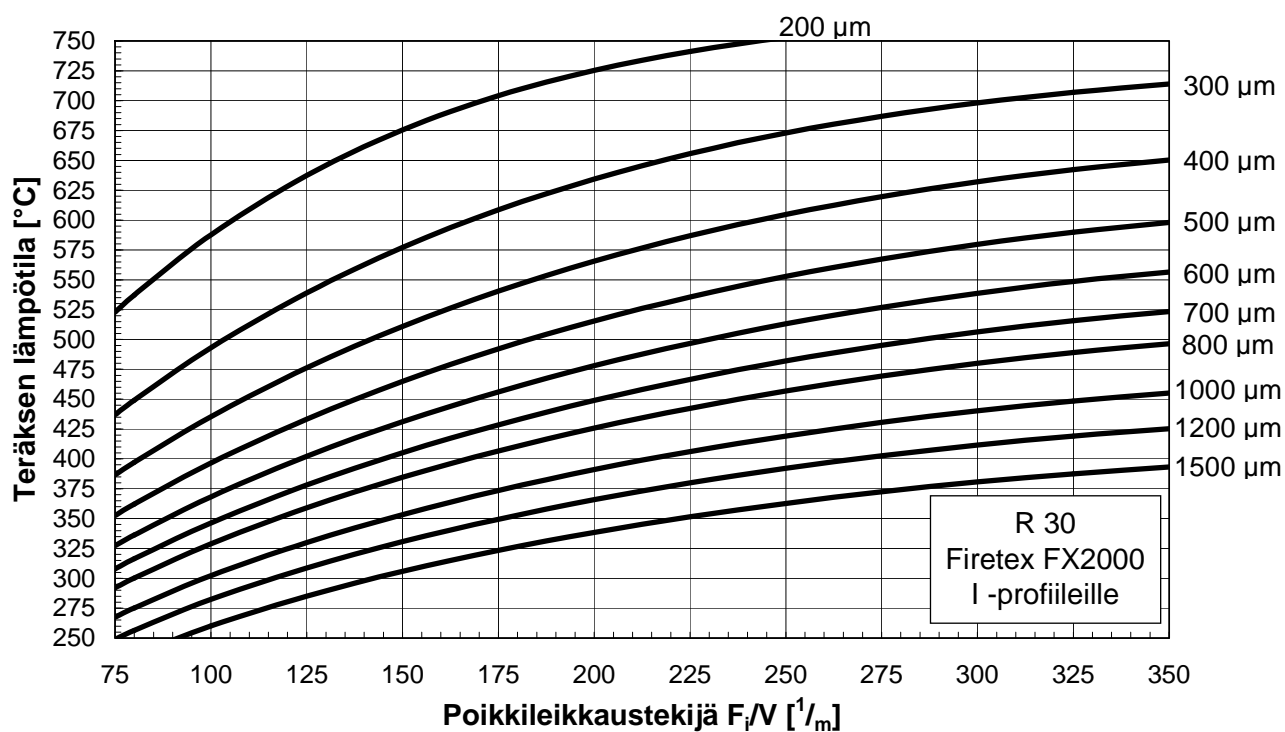
Kuva 3. FIRETEX FX2000-palosuojamaalin mitoituskäyrät 45 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 500 - 3000 μm ja suojattu rakenne on putkiprofiili.



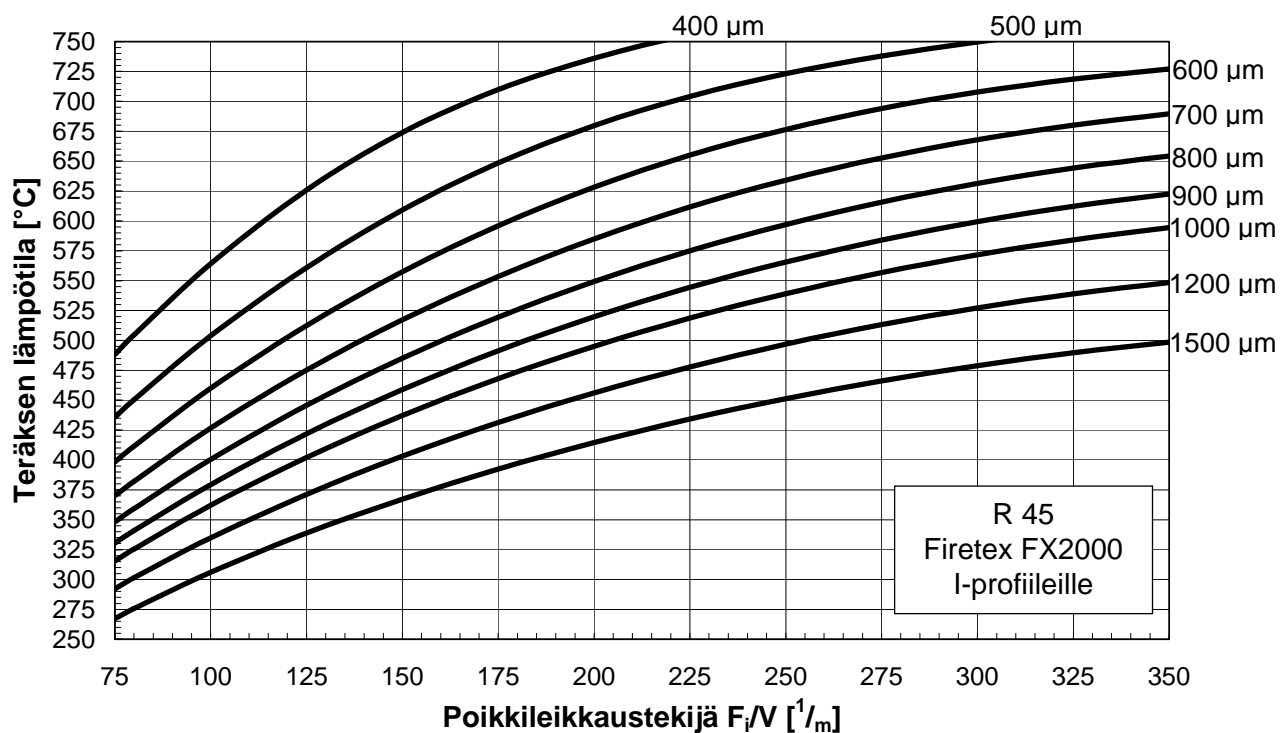
Kuva 4. FIRETEX FX2000-palosuojamaalin mitoituskäyrät 60 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 750 - 3000 μm ja suojattu rakenne on putkiprofiili.



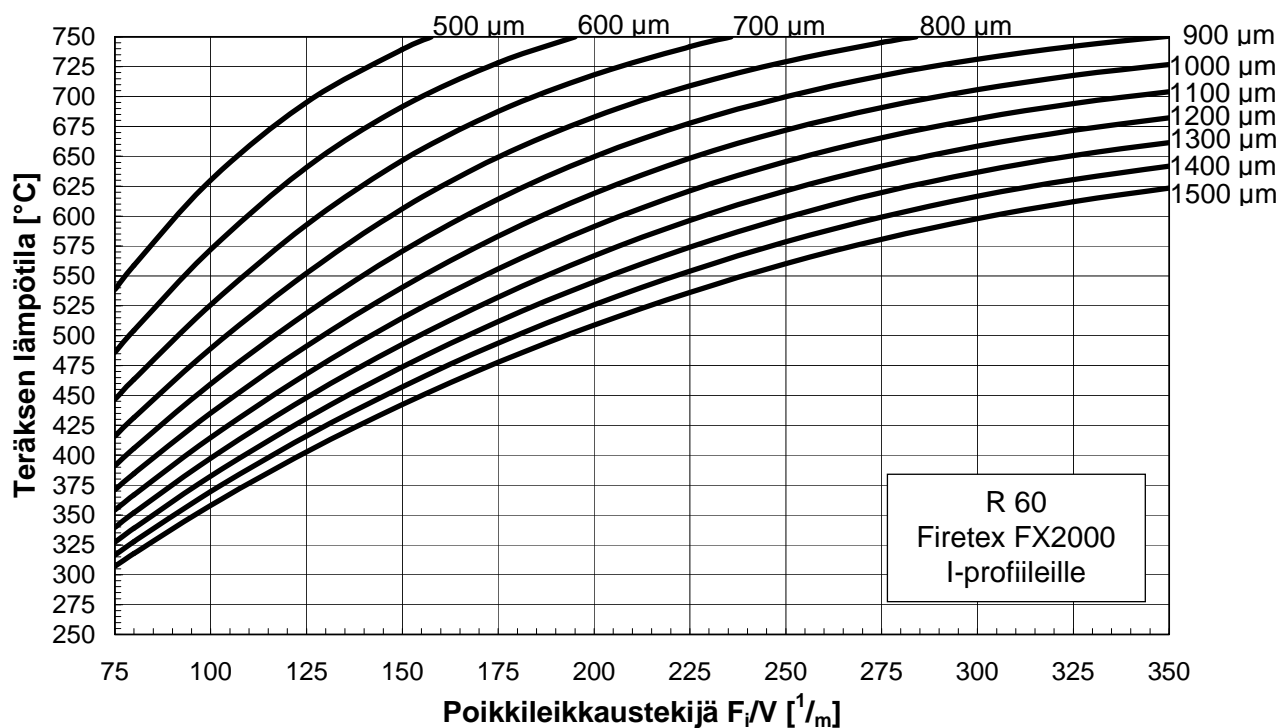
Kuva 5. FIRETEX FX2000 -palosuojamaalin mitoituskäyrät 15 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 200 – 600 µm ja suojattu rakenne on I-profiili.



Kuva 6. FIRETEX FX2000 -palosuojamaalin mitoituskäyrät 30 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 200 - 1500 µm ja suojattu rakenne on I-profiili.



Kuva 7. FIRETEX FX2000 -palosuojamaalin mitoituskäyrät 45 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 400 - 1500 μm ja suojattu rakenne on I-profiili.



Kuva 8. FIRETEX FX2000-palosuojamaalin mitoituskäyrät 60 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 500 - 1500 μm ja suojattu rakenne on I-profiili.

Suunniteltaessa putkiprofiilia palonkestoaluokkiin R15 – R60 voidaan palosuojatun teräsprofiilin lämpötilan nousu standardipalossa laskea ohjeiden B7 mukaisesti (kaava 1) käyttämällä palosuojauksen laskennalliselle lämmönjohtavuudelle taulukon 1 mukaisia arvoja. Teräksen ominaislämpökapasiteetille käytetään vakioarvoa $c_s = 600 \text{ J/kg K}$.

$$\Delta T_s = \frac{\lambda_d'}{d \cdot c_s \cdot \rho_s} \cdot \left[\frac{F_i}{V} \right] \cdot (T - T_s) \cdot \Delta t \quad (1)$$

jossa

- ΔT_s on teräsosan lämpötilan muutos,
 λ_d' on palosuojamaalin muunnettu lämmönjohtavuus, [W/m°C], saadaan putkiprofiileille taulukosta 1,
 d on palosuojamaalin kuivakalvon paksuus [m],
 c_s on teräksen ominaislämpö, 600 J/kgK,
 ρ_s on teräksen tiheys, 7850 kg/m³,
 $\left[\frac{F_i}{V} \right]$ on teräsprofiilin poikkileikkaustekijä [1/m],
 T on palotilan lämpötila, [°C],
 T_s on teräksen lämpötila [°C] ja
 Δt on laskenta-aikaväli 1-30 s.

Taulukko 1. Teräsnormikortin N:o 4/1996 mukaan määritetyt FIRETEX FX2000 - palosuojamaalin λ_d' -arvot suojaessa putkiprofiileja palonkestoaluokkiin R15 - R60. Väliarvot interpoloidaan lineaarisesti.

Palosuojamaalin keskimääräinen lämpötila [°C]	Palosuojamaalin muunnettu lämmönjohtavuus λ_d' [W/m°C]
20	0,0468
350	0,0468
375	0,0416
400	0,0339
425	0,0274
450	0,0225
475	0,0183
500	0,0148
525	0,0114
550	0,00875
575	0,00765
600	0,00738
625	0,00865
650	0,0106
675	0,0124
700	0,0139
725	0,0148
750	0,0159
775	0,0170
800	0,0178
825	0,0181
850	0,0171

Suunniteltaessa I-profiilia palonkestoajaluokkiin R15 – R60 voidaan palosuojatun teräsprofiilin lämpötilan nousu standardipalossa laskea ohjeiden B7 mukaisesti (kaava 2) käyttämällä palosuojauksen laskennalliselle lämmönjohtavuudelle taulukon 2 mukaisia arvoja sekä palosuojamaalin kalvonpaksuudelle (kaava 3) ja teräsprofiilin poikkileikkaustekijälle (kaava 4) jäljempänä esitettäviä muunnettuja laskenta-arvoja. Teräksen ominaislämpökapasiteetille käytetään vakioarvoa $c_s = 600 \text{ J/kg K}$.

$$\Delta T_s = \frac{\lambda_d'}{d' \cdot c_s \cdot \rho_s} \cdot \left[\frac{F_i}{V} \right]' \cdot (T - T_s) \cdot \Delta t \quad (2)$$

jossa

- ΔT_s on teräsosan lämpötilan muutos,
 λ_d' on palosuojamaalin muunnettu lämmönjohtavuus, [W/m°C], saadaan I-profiileille taulukosta 2,
 d' on palosuojamaalin muunnettu kuivakalvon paksuus [m],
 c_s on teräksen ominaislämpö, 600 J/kgK,
 ρ_s on teräksen tiheys, 7850 kg/m³,
 $\left[\frac{F_i}{V} \right]'$ on teräsprofiilin muunnettu poikkileikkaustekijä [1/m],
 T on palotilan lämpötila, [°C],
 T_s on teräksen lämpötila [°C] ja
 Δt on laskenta-aikaväli 1-30 s.

$$d' = \frac{d_i}{194,1 \cdot d_i + 0,8486} \quad (3)$$

jossa d_i' on muunnettu palosuojamaalin paksuus [m] ja
 d_i on palosuojamaalin kuivakalvon paksuus [m].

$$\frac{F_i'}{V} = \frac{F_i}{V} \cdot \left[1,252 - 1,350 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{F_i}{V} \right] \quad (4)$$

jossa $\frac{F_i'}{V}$ on muunnettu teräsprofiilin poikkileikkaustekijä [1/m] ja
 $\frac{F_i}{V}$ on alkuperäinen teräsprofiilin poikkileikkaustekijä [1/m].

Taulukko 2. Teräsnormikortin N:o 4/1996 mukaan määritetyt FIRETEX FX2000 - palosuojamaalin λ_d -arvot suojattaessa I-profiileja palonkestoaluokkiin R15 - R60. Arvoja käytettäessä muunnettu kalvopaksuus d' lasketaan kaavasta (3) ja muunnettu poikkileikkaustekijä $(F_i / V)'$ kaavasta (4). Väliarvot interpoloidaan lineaarisesti.

Palosuojamaalin keskimääräinen lämpötila [°C]	Palosuojamaalin muunnettu lämmönjohtavuus λ_d' [W/m°C]
20	0,0264
350	0,0264
375	0,0248
400	0,0222
425	0,0185
450	0,0145
475	0,0109
500	0,00790
525	0,00617
550	0,00514
575	0,00459
600	0,00487
625	0,00526
650	0,00595
675	0,00659
700	0,00733
725	0,00809
750	0,00907
775	0,00967
800	0,00962
825	0,00902
850	0,00823

Palosuojamaalin keskimääräisen lämpötilan voidaan otaksua laskennassa olevan palotilan ja teräsrakenteen lämpötilan välinen keskiarvo.

4. Maalien varastointi ja kuljetus

Maalien varastoinnissa ja kuljetuksessa noudatetaan tuoteselostetta (viite 8).
Maalien alhaisin kuljetus- ja varastointilämpötila on +5°C.

5. Maalaus

Palosuojamaalaus tehdään viitteen 7 kohdan 2 mukaisesti.

6. Palosuojamaalattun rakenteen kuljetus, varastointi ja asennus

Palosuojamaalattun rakenteen kuljetus, varastointi ja asennus tehdään viitteen 7 kohdan 2 mukaisesti.

7. Palosuojamaalattun rakenteen merkintä

Palosuojamaalattu rakenne merkitään kiinnittämällä valmiiseen rakenteeseen tarkoituksen mukaisesti kohtiin palo-osastoittain riittävä määrä liitteen 2 mukaisia palosuojamaalauksesta kertovia merkintöjä.

8. Pintamaalauksen uusiminen ja palosuojamaalin korjaaminen

Pintamaalauksista uusittaessa saa käyttää vain tämän käyttöselosteen mukaista pintamaalia. Pintamaalaus voidaan uusida enintään neljä kertaa ja pintamaalikerrosten yhteenlaskettu kuivakalvon paksuus saa olla enintään 300 µm.

Pintamaalauksen uusimista koskevat tiedot lisätään rakenteita koskeviin asiakirjoihin ja palosuojamaalauksesta kertovaan valmiin rakenteen merkintään.

Palosuojamaalaukseen syntyneet vauriot korjataan paikkamaalauksella viitteen 7 kohdan 2.8 mukaan.

9. Suunnitteluasiakirjat

Palosuojamaalauksesta laaditaan rakennusosittain palosuojamaalauksuunnitelma, johon merkitään:

- vaadittu palonkesto-aika
- palosuojamaalausjärjestelmä yksilöityine kalvonpaksuuksineen
- varmennetun käyttöselosteen numero
- ohjeet pitkäaikaissäilyvyyden toteamiseen (Tällä tarkoitetaan käyttöönoton jälkeen suoritettavia palosuojamaalauksen kunnon ja merkintöjen asianmukaisuuden tarkastamista varten tarkoitettuja ohjeita.)

Palosuojamaalauksesta laaditaan viitteen 7 kohdan 4 mukainen vastaanottopöytäkirja, johon merkitään tiedot maalausolosuhteista, maalausväliajoista, maalien kulutuksesta ja kalvonpaksuusmittauksista.

Vastaanottopöytäkirjaan, palosuojamaalausta käsittelevään ”huomautukset”-kohtaan, merkitään käytetyn palosuojamaalin valmistuseränumero. Kuivakalvon paksuusmittaukset suoritetaan viitteen 7 kohdan 3 mukaisesti.

Palosuojamaalaussuunnitelma ja vastaanottopöytäkirja liitetään rakennuksen huolto- ja käyttöohjeeseen sekä projektin laadunvarmistusaineistoon.

10. Laadunvarmistus

Palosuojamaalin valmistajalla on ISO 9001:2008 mukainen laatujärjestelmä, jonka BSI on sertifioinut (n:o FM 00828). Valmistaja toimittaa Teräsrakenneyhdistys ry:lle tiedot laatujärjestelmään liittyvistä muutoksista.

Tämä varmennettu käyttöseloste edellyttää Teräsrakenneyhdistys ry:n päteviksi toteamien maalarien käyttöä maalaustyössä. Lista pätevistä palosuojamaalareista on Teräsrakenneyhdistys ry:n kotisivuilla.

Palosuojamaalauksen saa suorittaa vain Leighs Paint:n hyväksymä maalausliike. Teräsrakenneyhdistys ry:n nimeämällä taholla on oikeus tarkistaa Leighs Paint:n hyväksymien maalausliikkeiden palosuojamaalauksessa tarvittava ammattitaito.

Tarvittaessa Teräsrakenneyhdistys ry voi pyytää tuotteelle tehtyjen laadunvalvontakokeiden tulokset tai edellyttää tällaisten kokeiden tekemistä Suomessa valmiina oleville tuotteille.

11. Liitteet

- 1 Hyväksytyjen pohja- ja pintamaalien luettelo
- 2 Palosuojamaalatun rakenteen merkintä
- 3 Hyväksytyt palosuojamaalausurakoitsijat

12. Viitteet

- /1/ Teräsnormikortti N:o 4/1996. Palosuojamaalien lämmönjohtavuusarvojen määrittäminen. Teräsrakenneyhdistys ry 1996.
- /2/ SFS-EN ISO 12944-2. Maalit ja lakat. Teräsrakenteiden korroosionesto suojamaaliyhdistelmillä. Osa 2: Ympäristöolosuhteiden luokittelu. Suomen Standardisoimisliitto SFS. 1998
- /3/ Liittorakenteiden sovellusohjeet 1991. Teräsrakenneyhdistys ry ja Suomen Betoniyhdistys ry 1991
- /4/ Teräsrakenteet. Suomen Rakentamismääräyskokoelma. Ohjeet B7. Ympäristöministeriö. 1996
- /5/ Lausunto 404/2006/410, FIRETEX FX2000 –palosuojamaali teräspuikuprofiilien palosuojana, 19.4.2006, Tampereen teknillinen

yliopisto, Palolaboratorio, (EI JULKINEN).

- /6/ Lausunto 404/2006/412, FIRETEX FX2000 –palosuojamaali teräsprofiilien palosuojana, kun suojattavana profiilina on I-profiili 19.4.2006, Tampereen teknillinen yliopisto, Palolaboratorio, (EI JULKINEN).
- /7/ Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2007, Teräsrakenneyhdistys ry, Helsinki 2007, 18 s.
- /8/ FIRETEX FX2000 palosuojamaali. Tuoteseloste 21.4.2006 (INFORMATIIVINEN)

VARMENNETTU KÄYTTÖSELOSTE

TRY-107-2011

Korvaa varmennetun käyttöselosteen TRY-107-2011

FIRETEX FX2000 –palosuojamaali putki- ja I-profiilien palosuojaukseen

Valmistaja ja varmennetun käyttöselosteen haltija

Leighs Paint
Tower Works
Kestor Street, Bolton
Englanti
BL2 3NT
puh. +44 (0)1204 521771
fax. +44 (0)1204 382115
www.leighspaints.co.uk
Yhteyshenkilö: Mr Alan Powers

Tuotteiden varastointi

Tämän käyttöselosteen mukaiset palosuojamaalit varastoidaan Leighs Paint:n valtuuttamien urakoitsijoiden varastoissa.

Teräsrakenneyhdistys ry:n päätös

Teräsrakenneyhdistys ry on käsitellyt käyttöselosteen ja on käytettävissä olleiden asiakirjojen perusteella varmentanut sen ohjeiden B7 mukaiseksi varmennetuksi käyttöselosteeksi.

Palosuojamaalausta käytettäessä on otettava huomioon seuraavat seikat:

- a) Tuotteen käyttökohteessa (esim. rakennustyömaa, teräsrakennetehdas) tulee olla käytettävissä tämä käyttöseloste
- b) Jos käy ilmi, että tuote ei täytä tässä käyttöselosteessa esitettyjä vaatimuksia, tulee tästä tehdä erillinen selvitys Teräsrakenneyhdistys ry:lle.
- c) Mikäli tuotantoprosessissa tapahtuu tuotteen ominaisuuksiin oleellisesti vaikuttavia muutoksia, tulee siitä kuten myös valmistuspaikoissa tai yhteystiedoissa tapahtuvista muutoksista viipymättä ilmoittaa Teräsrakenneyhdistys ry:lle.
- d) Laadunvarmistuksen hyväksyntöihin ja valvontasopimukseen liittyvistä muutoksista ilmoitetaan viipymättä Teräsrakenneyhdistys ry:lle.

Tämä varmennettu käyttöseloste voidaan peruuttaa Teräsrakenneyhdistys ry:n harkinnan perusteella esim. seuraavista syistä:

- varmennettua käyttöselostetta haettaessa annetut tiedot osoittautuvat virheellisiksi tai harhaanjohtaviksi
- tuotteessa havaitaan yksittäinen kohtuuton laadunalitus tai toistuva vähäinen laadunalitus
- varmennetun käyttöselosteen haltija ei noudata laadunvarmistukselle annettuja ohjeita.

Varmennetun käyttöselosteen haltijalla on myös oikeus irtisanoa tämä varmennettu käyttöseloste.

Teräsrakenneyhdistys ry:n Normitoimikunta on 20.5.2011 käsitellyt ja hyväksynyt tämän varmennetun käyttöselosteen.

Tämä varmennettu käyttöseloste tulee voimaan 2.6.2011 ja on voimassa myöntöpäivänä voimassaolevan Suomen Rakentamismääräyskokoelman osan B7 voimassaoloaikana toistaiseksi kuitenkin enintään 1.6.2016 saakka. Varmennetun käyttöselosteen uusiminen tämän jälkeen tai sisällön muuttaminen tällä välillä edellyttää Teräsrakenneyhdistys ry:lle osoitettua uutta hakemusta.

Varmennettua käyttöselostetta on tehty kaksi alkuperäiskappaletta, joista toinen säilytetään Teräsrakenneyhdistys ry:n toimistossa.

Helsingissä kesäkuun 14. päivänä 2011

TERÄSRAKENNEYHDISTYS ry

Raimo Kotola
Hallituksen puheenjohtaja

Markku Leino
Toimitusjohtaja

1. Järjestelmä

Tämä varmennettu käyttöseloste koskee Leighs Paint:n valmistamaan palosuojamaaliin FIRETEX FX2000 perustuvien palosuojamaalausjärjestelmien käyttöä teräsrakenteiden palosuojauksena.

Tämän käyttöselosteen mukaiseen palosuojamaalausjärjestelmään sisältyy teräsrakenteen esikäsittely, pohjamaalaus, palosuojamaalaus ja pintamaalaus.

Käyttöselosteen haltija pitää hyväksytyistä pohja- ja pintamaaleista luettelo (liite 1), joka toimitetaan Teräsrakenneyhdistys ry:hyn. Käyttöselosteen haltija varmistaa ja hyväksyy pohja- ja pintamaalityyppien yhteensopivuuden Teräsnormikortin N:o 4/1996 /1/ mukaisesti.

Palosuojamaalin kuivakalvon paksuus mitoitetaan kohdan 3 mukaan. Pohja- ja pintamaalien kuivakalvon paksuudet valitaan ko. maalien tuoteselosteiden mukaan.

2. Käyttöalue

Tämän käyttöselosteen mukaista palosuojamaalausjärjestelmää voidaan käyttää palosuojauksena ilmastorasitusluokassa C1 /2/. Soveltuvuus ilmastorasitusluokkaan C2 selvitetään tapauskohtaisesti.

Tämän käyttöselosteen mukaisella maalausjärjestelmällä voidaan suojata putki- ja I-profiilit palonkestoluokkiin R15...R60, kun palovaikutus otaksutaan ns. standardipalon mukaiseksi.

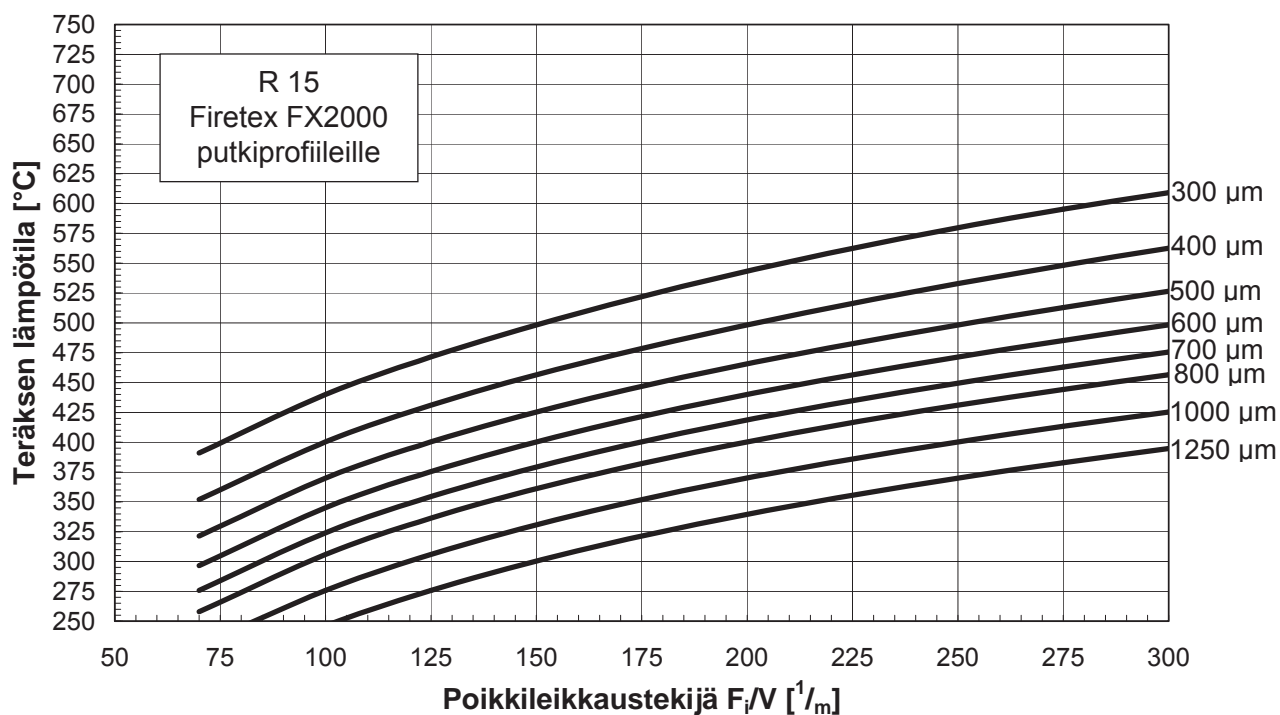
Palosuojamaalin kuivakalvon paksuuden tulee olla putkiprofiileilla välillä 300 ... 3000 μm ja I-profiileilla välillä 200...1500 μm .

Teräsrakenteen poikkileikkaustekijä F_i/V tulee olla putkiprofiileilla välillä 70 ... 300 $1/\text{m}$ ja I-profiileilla välillä 75...350 $1/\text{m}$.

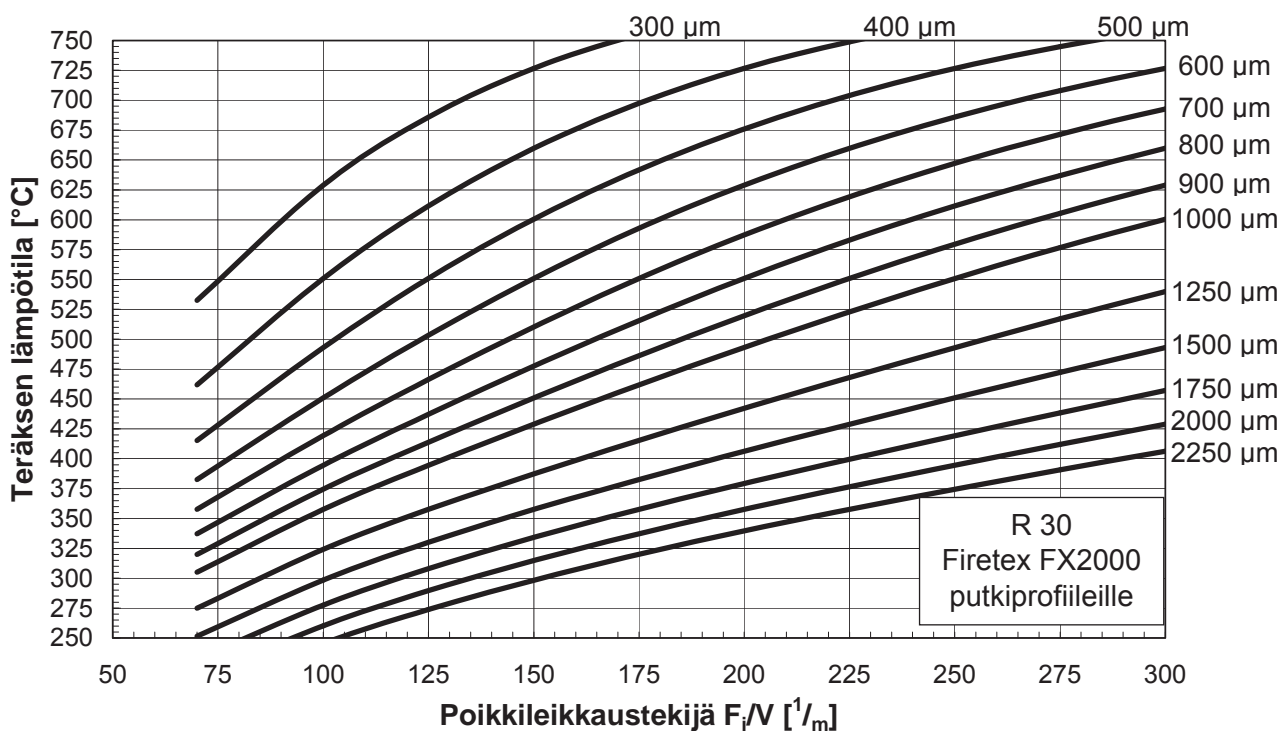
3. Palosuojauksen mitoitus

15, 30, 45 ja 60 minuutin standardipaloo vastaanvat teräsrakenteen lämpötilat voidaan määrittää kuvien 1-4 mukaan, kun suojattava rakenne on putkiprofiili ja kuvien 5-8 mukaan, kun suojattava rakenne on I-profiili. Putki- ja I-profiilien mitoituskäyrästöt on määritetty Teräsnormikortin N:o 4/1996 mukaan.

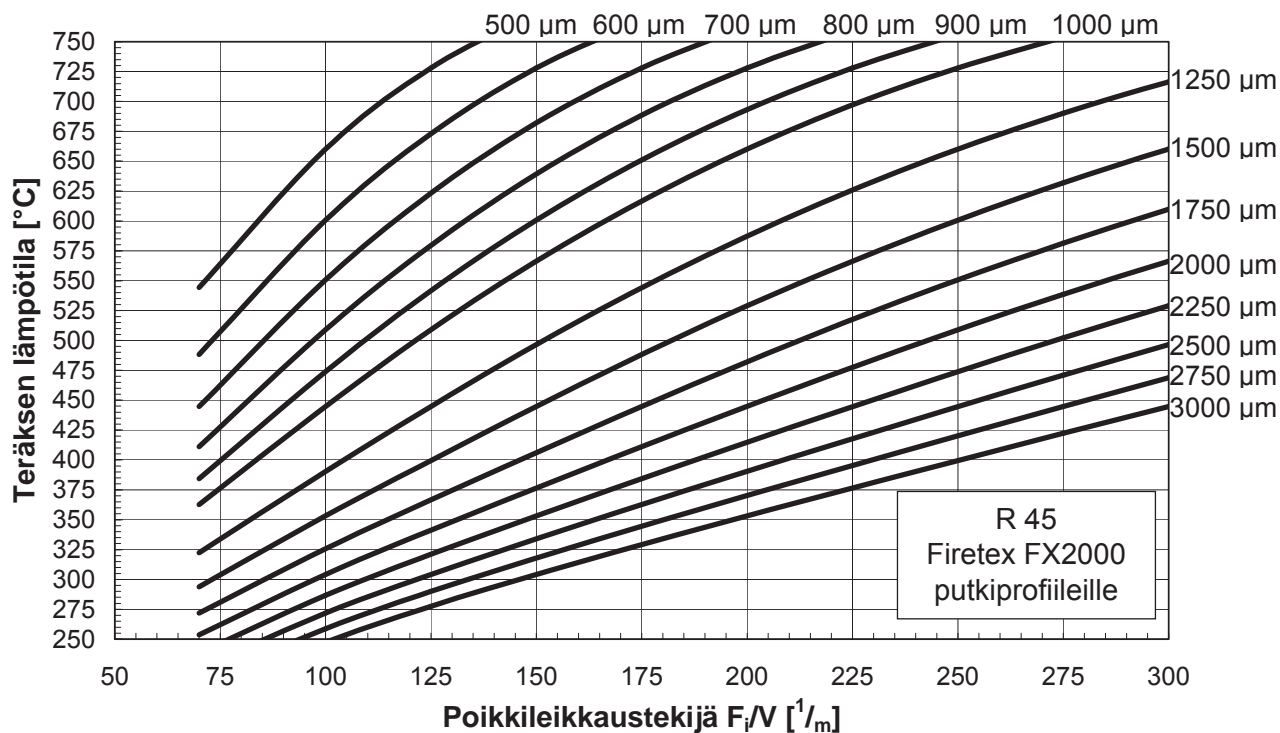
Putkiprofiileille määritettyjä mitoituskäyrästäjä ja laskentamenetelmiä voidaan käyttää myös muille poikkileikkauksille, jolloin saadaan varmalla puolella olevia tuloksia.



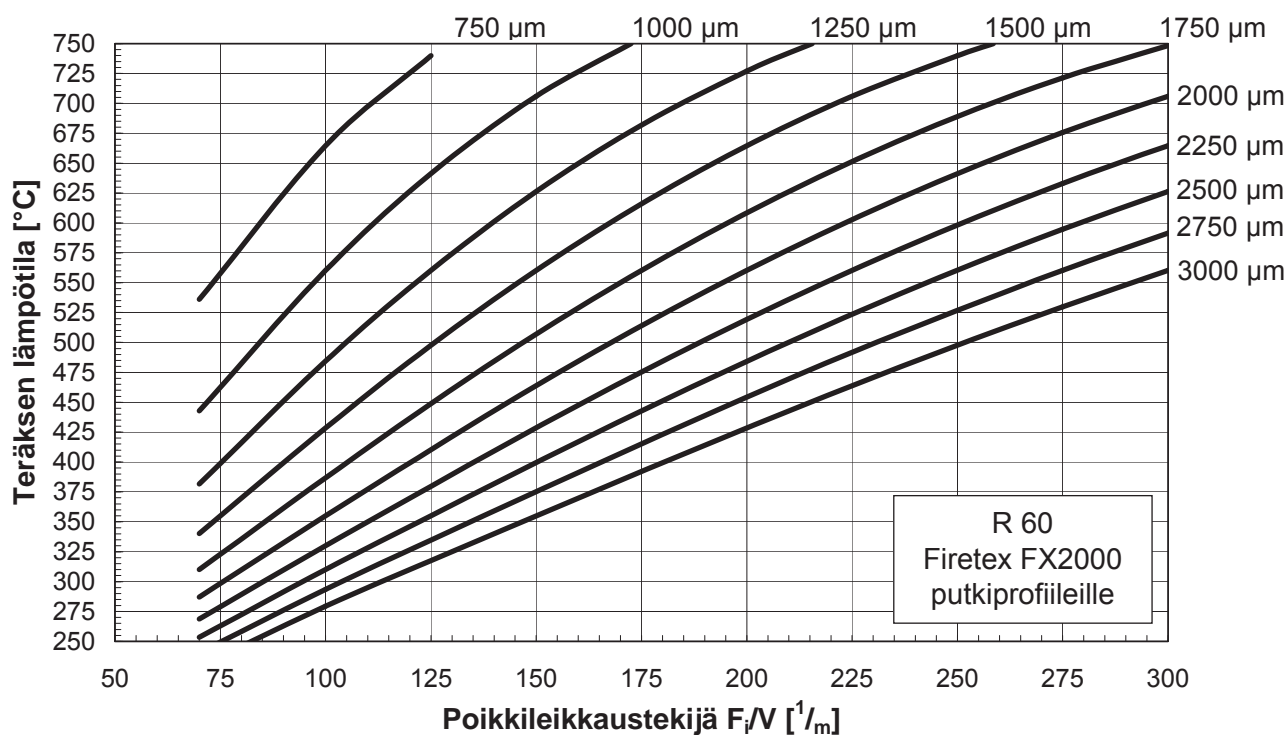
Kuva 1. FIRETEX FX2000 -palosuojamaalin mitoituskäyrät 15 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 300 - 1250 µm ja suojattu rakenne on putkiprofiili.



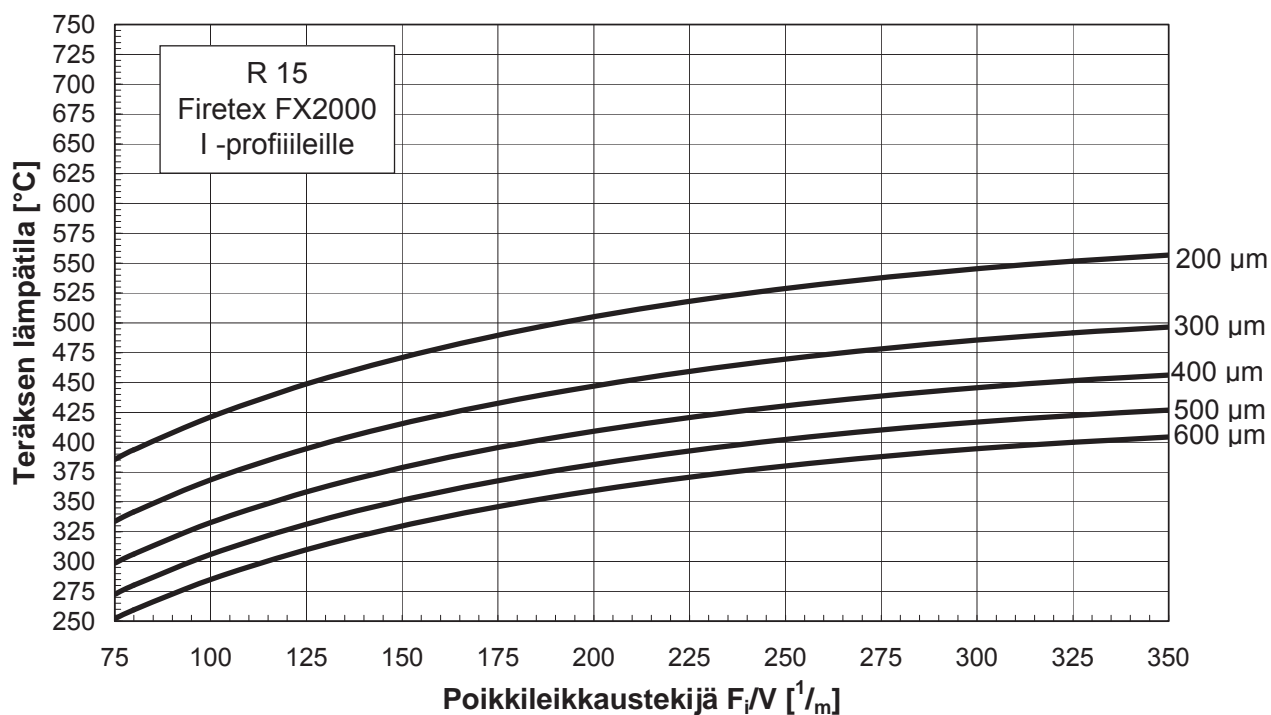
Kuva 2. FIRETEX FX2000 -palosuojamaalin mitoituskäyrät 30 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 300 - 2250 µm ja suojattu rakenne on putkiprofiili.



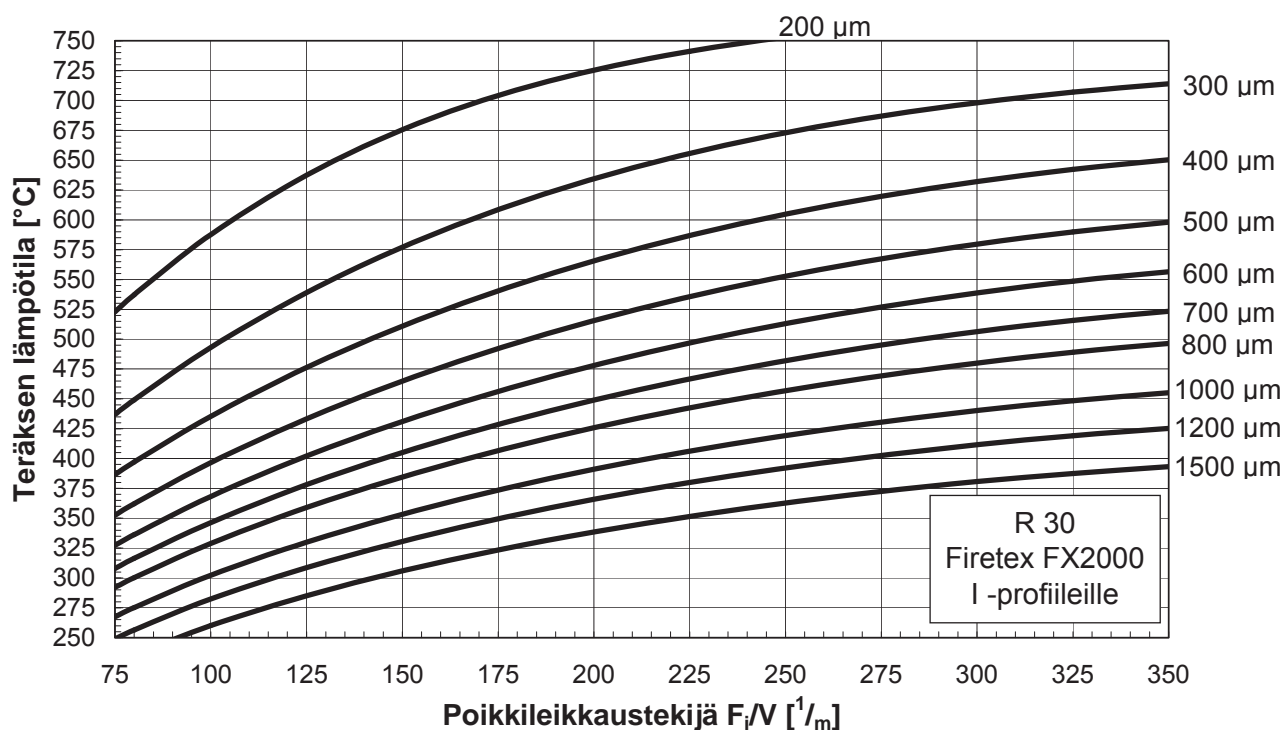
Kuva 3. FIRETEX FX2000-palosuojamaalin mitoituskäyrät 45 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 500 - 3000 μm ja suojattu rakenne on putkiprofiili.



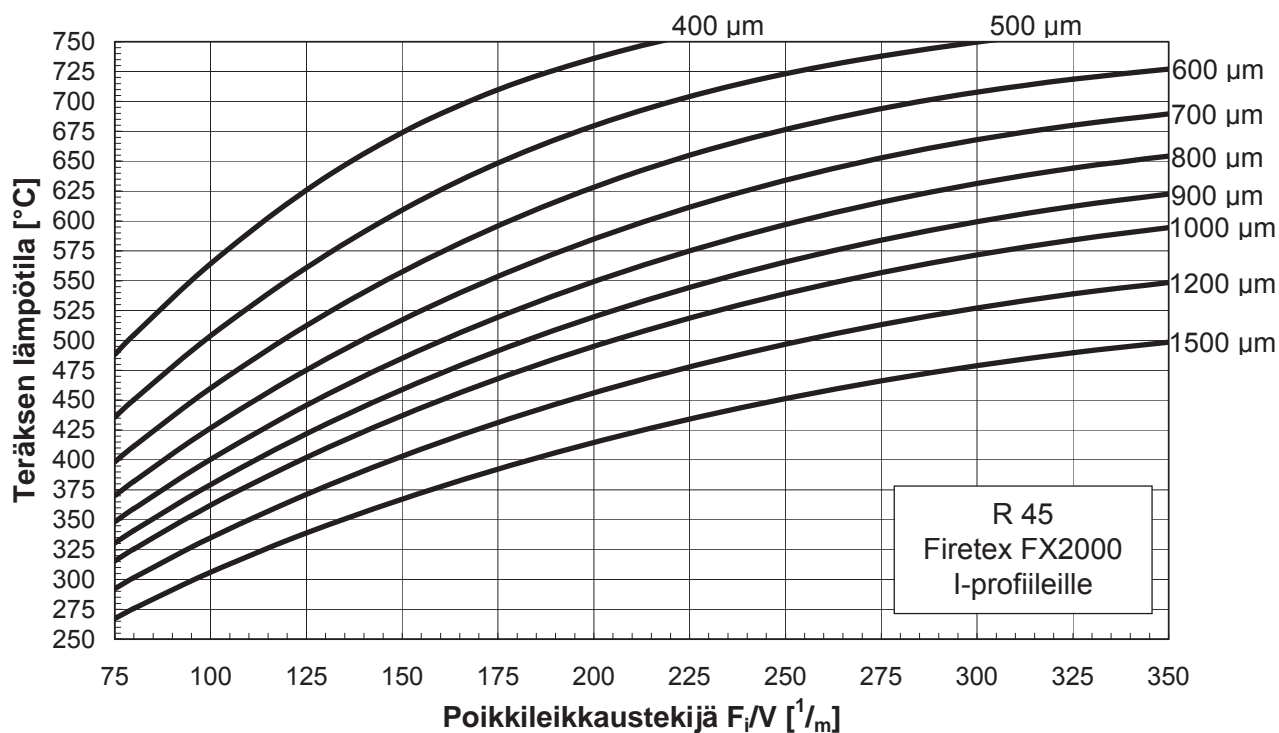
Kuva 4. FIRETEX FX2000-palosuojamaalin mitoituskäyrät 60 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 750 - 3000 μm ja suojattu rakenne on putkiprofiili.



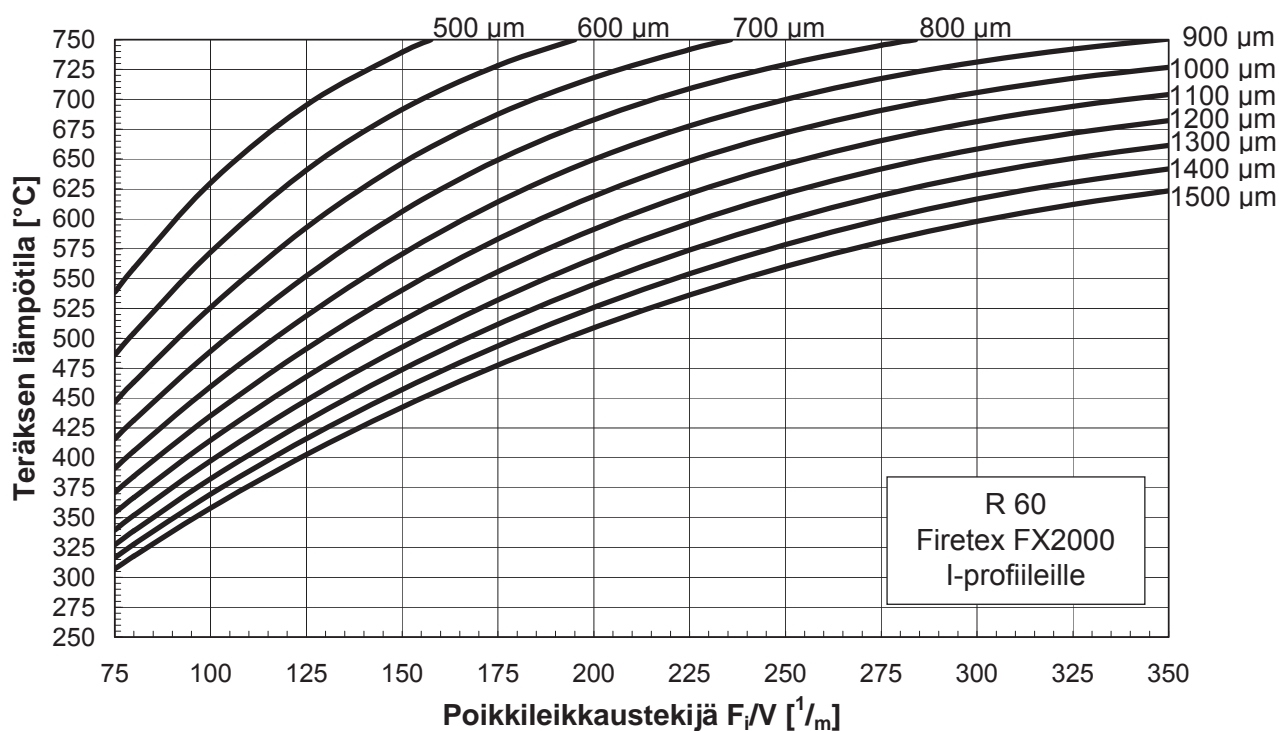
Kuva 5. FIRETEX FX2000 -palosuojamaalin mitoituskäyrät 15 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 200 – 600 μm ja suojattu rakenne on I-profiili.



Kuva 6. FIRETEX FX2000 -palosuojamaalin mitoituskäyrät 30 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 200 - 1500 μm ja suojattu rakenne on I-profiili.



Kuva 7. FIRETEX FX2000 -palosuojamaalin mitoituskäyrät 45 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 400 - 1500 μm ja suojattu rakenne on I-profiili.



Kuva 8. FIRETEX FX2000-palosuojamaalin mitoituskäyrät 60 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 500 - 1500 μm ja suojattu rakenne on I-profiili.

Suunniteltaessa putkiprofiilia palonkestoaluokkiin R15 – R60 voidaan palosuojatun teräsprofiilin lämpötilan nousu standardipalossa laskea ohjeiden B7 mukaisesti (kaava 1) käyttämällä palosuojauksen laskennalliselle lämmönjohtavuudelle taulukon 1 mukaisia arvoja. Teräksen ominaislämpökapasiteetille käytetään vakioarvoa $c_s = 600 \text{ J/kg K}$.

$$\Delta T_s = \frac{\lambda_d'}{d \cdot c_s \cdot \rho_s} \cdot \left[\frac{F_i}{V} \right] \cdot (T - T_s) \cdot \Delta t \quad (1)$$

jossa

- ΔT_s on teräsosan lämpötilan muutos,
 λ_d' on palosuojamaalin muunnettu lämmönjohtavuus, [W/m°C], saadaan putkiprofiileille taulukosta 1,
 d on palosuojamaalin kuivakalvon paksuus [m],
 c_s on teräksen ominaislämpö, 600 J/kgK,
 ρ_s on teräksen tiheys, 7850 kg/m³,
 $\left[\frac{F_i}{V} \right]$ on teräsprofiilin poikkileikkaustekijä [1/m],
 T on palotilan lämpötila, [°C],
 T_s on teräksen lämpötila [°C] ja
 Δt on laskenta-aikaväli 1-30 s.

Taulukko 1. Teräsnormikortin N:o 4/1996 mukaan määritetyt FIRETEX FX2000 - palosuojamaalin λ_d' -arvot suojaessa putkiprofiileja palonkestoaluokkiin R15 - R60. Väliarvot interpoloidaan lineaarisesti.

Palosuojamaalin keskimääräinen lämpötila [°C]	Palosuojamaalin muunnettu lämmönjohtavuus λ_d' [W/m°C]
20	0,0468
350	0,0468
375	0,0416
400	0,0339
425	0,0274
450	0,0225
475	0,0183
500	0,0148
525	0,0114
550	0,00875
575	0,00765
600	0,00738
625	0,00865
650	0,0106
675	0,0124
700	0,0139
725	0,0148
750	0,0159
775	0,0170
800	0,0178
825	0,0181
850	0,0171

Suunniteltaessa I-profiilia palonkestoajaluokkiin R15 – R60 voidaan palosuojatun teräsprofiilin lämpötilan nousu standardipalossa laskea ohjeiden B7 mukaisesti (kaava 2) käyttämällä palosuojauksen laskennalliselle lämmönjohtavuudelle taulukon 2 mukaisia arvoja sekä palosuojamaalin kalvonpaksuudelle (kaava 3) ja teräsprofiilin poikkileikkaustekijälle (kaava 4) jäljempänä esitettäviä muunnettuja laskenta-arvoja. Teräksen ominaislämpökapasiteetille käytetään vakioarvoa $c_s = 600 \text{ J/kg K}$.

$$\Delta T_s = \frac{\lambda_d'}{d' \cdot c_s \cdot \rho_s} \cdot \left[\frac{F_i}{V} \right]' \cdot (T - T_s) \cdot \Delta t \quad (2)$$

jossa

- ΔT_s on teräsosan lämpötilan muutos,
 λ_d' on palosuojamaalin muunnettu lämmönjohtavuus, [W/m°C], saadaan I-profiileille taulukosta 2,
 d' on palosuojamaalin muunnettu kuivakalvon paksuus [m],
 c_s on teräksen ominaislämpö, 600 J/kgK,
 ρ_s on teräksen tiheys, 7850 kg/m³,
 $\left[\frac{F_i}{V} \right]'$ on teräsprofiilin muunnettu poikkileikkaustekijä [1/m],
 T on palotilan lämpötila, [°C],
 T_s on teräksen lämpötila [°C] ja
 Δt on laskenta-aikaväli 1-30 s.

$$d' = \frac{d_i}{194,1 \cdot d_i + 0,8486} \quad (3)$$

- jossa d_i' on muunnettu palosuojamaalin paksuus [m] ja
 d_i on palosuojamaalin kuivakalvon paksuus [m].

$$\frac{F_i'}{V} = \frac{F_i}{V} \cdot \left[1,252 - 1,350 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{F_i}{V} \right] \quad (4)$$

- jossa $\frac{F_i'}{V}$ on muunnettu teräsprofiilin poikkileikkaustekijä [1/m] ja
 $\frac{F_i}{V}$ on alkuperäinen teräsprofiilin poikkileikkaustekijä [1/m].

Taulukko 2. Teräsnormikortin N:o 4/1996 mukaan määritetyt FIRETEX FX2000 - palosuojamaalin λ_d -arvot suojattaessa I-profiileja palonkestoaluokkiin R15 - R60. Arvoja käytettäessä muunnettu kalvopaksuus d' lasketaan kaavasta (3) ja muunnettu poikkileikkaustekijä (F_i / V) kaavasta (4). Väliarvot interpoloidaan lineaarisesti.

Palosuojamaalin keskimääräinen lämpötila [°C]	Palosuojamaalin muunnettu lämmönjohtavuus λ_d' [W/m°C]
20	0,0264
350	0,0264
375	0,0248
400	0,0222
425	0,0185
450	0,0145
475	0,0109
500	0,00790
525	0,00617
550	0,00514
575	0,00459
600	0,00487
625	0,00526
650	0,00595
675	0,00659
700	0,00733
725	0,00809
750	0,00907
775	0,00967
800	0,00962
825	0,00902
850	0,00823

Palosuojamaalin keskimääräisen lämpötilan voidaan otaksua laskennassa olevan palotilan ja teräsrakenteen lämpötilan välinen keskiarvo.

4. Maalien varastointi ja kuljetus

Maalien varastoinnissa ja kuljetuksessa noudatetaan tuoteselostetta (viite 8).
Maalien alhaisin kuljetus- ja varastointilämpötila on +5°C.

5. Maalaus

Palosuojamaalaus tehdään viitteen 7 kohdan 2 mukaisesti.

6. Palosuojamaalatun rakenteen kuljetus, varastointi ja asennus

Palosuojamaalatun rakenteen kuljetus, varastointi ja asennus tehdään viitteen 7 kohdan 2 mukaisesti.

7. Palosuojamaalatun rakenteen merkintä

Palosuojamaalattu rakenne merkitään kiinnittämällä valmiiseen rakenteeseen tarkoituksen mukaisesti kohtiin palo-osastoittain riittävä määrä liitteen 2 mukaisia palosuojamaalauksesta kertovia merkintöjä.

8. Pintamaalauksen uusiminen ja palosuojamaalin korjaaminen

Pintamaalauksista uusittaessa saa käyttää vain tämän käyttöselosteen mukaista pintamaalia. Pintamaalaus voidaan uusida enintään neljä kertaa ja pintamaalikerrosten yhteenlaskettu kuivakalvon paksuus saa olla enintään 300 µm.

Pintamaalauksen uusimista koskevat tiedot lisätään rakenteita koskeviin asiakirjoihin ja palosuojamaalauksesta kertovaan valmiin rakenteen merkintään.

Palosuojamaalaukseen syntyneet vauriot korjataan paikkamaalauksella viitteen 7 kohdan 2.8 mukaan.

9. Suunnitteluasiakirjat

Palosuojamaalauksesta laaditaan rakennusosittain palosuojamaalauksuunnitelma, johon merkitään:

- vaadittu palonkesto aika
- palosuojamaalausjärjestelmä yksilöityine kalvonpaksuuksineen
- varmennetun käyttöselosteen numero
- ohjeet pitkäaikaissäilyvyyden toteamiseen (Tällä tarkoitetaan käyttöönoton jälkeen suoritettavia palosuojamaalauksen kunnon ja merkintöjen asianmukaisuuden tarkastamista varten tarkoitettuja ohjeita.)

Palosuojamaalauksesta laaditaan viitteen 7 kohdan 4 mukainen vastaanottopöytäkirja, johon merkitään tiedot maalausolosuhteista, maalausväliajoista, maalien kulutuksesta ja kalvonpaksuusmittauksista.

Vastaanottopöytäkirjaan, palosuojamaalausta käsittelevään ”huomautukset”-kohtaan, merkitään käytetyn palosuojamaalin valmistuseränumero. Kuivakalvon paksuusmittaukset suoritetaan viitteen 7 kohdan 3 mukaisesti.

Palosuojamaalaussuunnitelma ja vastaanottopöytäkirja liitetään rakennuksen huolto- ja käyttöohjeeseen sekä projektin laadunvarmistusaineistoon.

10. Laadunvarmistus

Palosuojamaalin valmistajalla on ISO 9001:2008 mukainen laatujärjestelmä, jonka BSI on sertifioinut (n:o FM 00828). Valmistaja toimittaa Teräsrakenneyhdistys ry:lle tiedot laatujärjestelmään liittyvistä muutoksista.

Tämä varmennettu käyttöseloste edellyttää Teräsrakenneyhdistys ry:n päteviksi toteamien maalarien käyttöä maalaustyössä. Lista pätevistä palosuojamaalareista on Teräsrakenneyhdistys ry:n kotisivuilla.

Palosuojamaalauksen saa suorittaa vain Leighs Paint:n hyväksymä maalausliike. Teräsrakenneyhdistys ry:n nimeämällä taholla on oikeus tarkistaa Leighs Paint:n hyväksymien maalausliikkeiden palosuojamaalauksessa tarvittava ammattitaito.

Tarvittaessa Teräsrakenneyhdistys ry voi pyytää tuotteelle tehtyjen laadunvalvontakokeiden tulokset tai edellyttää tällaisten kokeiden tekemistä Suomessa valmiina oleville tuotteille.

11. Liitteet

- 1 Hyväksytyjen pohja- ja pintamaalien luettelo
- 2 Palosuojamaalatun rakenteen merkintä
- 3 Hyväksytyt palosuojamaalausurakoitsijat

12. Viitteet

- /1/ Teräsnormikortti N:o 4/1996. Palosuojamaalien lämmönjohtavuusarvojen määrittäminen. Teräsrakenneyhdistys ry 1996.
- /2/ SFS-EN ISO 12944-2. Maalit ja lakat. Teräsrakenteiden korroosionesto suojamaaliyhdistelmillä. Osa 2: Ympäristöolosuhteiden luokittelu. Suomen Standardisoimisliitto SFS. 1998
- /3/ Liittorakenteiden sovellusohjeet 1991. Teräsrakenneyhdistys ry ja Suomen Betoniyhdistys ry 1991
- /4/ Teräsrakenteet. Suomen Rakentamismääräyskokoelma. Ohjeet B7. Ympäristöministeriö. 1996
- /5/ Lausunto 404/2006/410, FIRETEX FX2000 –palosuojamaali teräspuikprofiilien palosuojana, 19.4.2006, Tampereen teknillinen

yliopisto, Palolaboratorio, (EI JULKINEN).

- /6/ Lausunto 404/2006/412, FIRETEX FX2000 –palosuojamaali teräsprofiilien palosuojana, kun suojattavana profiilina on I-profiili 19.4.2006, Tampereen teknillinen yliopisto, Palolaboratorio, (EI JULKINEN).
- /7/ Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2007, Teräsrakenneyhdistys ry, Helsinki 2007, 18 s.
- /8/ FIRETEX FX2000 palosuojamaali. Tuoteseloste 21.4.2006 (INFORMATIIVINEN)

12/05/11

FIRETEX FX2000

Alla mainitut tuotteet testattiin niiden tuotelehdissä suositelluilla kalvonpaksuuksilla.

Leighs Paints hyväksytyjen pohjamaalien lisäksi alla mainitut tuotteet on testattu ja hyväksytty käytettäväksi FIRETEX FX2000 palosuojamaalin pohjamaalina:

Pohjamaali	Valmistaja
Epocoat 21 Primer	Nor-Maali Oy
Inerta Primer 5	Teknos
Teknolac Primer 0168-50	Teknos
PajaPohja Primer	Jotun
Temacoat GPL-S Primer	Tikkurila
Temacoat SPA Primer	Tikkurila
Temaprime EE	Tikkurila
Temaprime EUR	Tikkurila
Temadur 20	Tikkurila
Temalac FD20	Tikkurila

Leighs Paints hyväksytyjen pintamaalien lisäksi alla mainitut tuotteet on testattu ja hyväksytty käytettäväksi FIRETEX FX2000 palosuojamaalin pintamaalina:

Pintamaali	Valmistaja
Teknodur 0150	Teknos
Normadur 65HS	Jotun
Normadur HB	Jotun
Pioner	Jotun
Fontecryl	Tikkurila
Temacryl AR50	Tikkurila
Temadur 50	Tikkurila
Temathane 50	Tikkurila
Temathane PC50	Tikkurila
Temadur 20	Tikkurila
Temalac FD20	Tikkurila

Palosuojamaalatun rakenteen merkintä

Merkintäkyltti

Palosuojamaalin nimi: FIRETEX FX2000-palosuojamaali				
Palosuojamaalin asennuksen (maalauksen) suorittaneen yrityksen nimi:				
Varmennettu käyttöseloste TRY-107-2011				
Palosuojamaalin asennusvuosi:				
Palosuojamaalin asennusvuosi: Korjaus /Uusintamaalaukset:				
Palonkestoajaluokka	R15	R30	R45	R60

Merkintäkyltin koko: min. 75 mm x 45 mm

**Leigh's Paint:in hyväksymät palosuojamaalausurakoitsijat
(20.5.2011)**

PYROMASTER OY
NUIJATIE 21A
01650 VANTAA
<http://www.pyromaster.fi>
pyromaster@pyromaster.fi
+358 400401628

JMP HUOLTO OY
VAAHTERA-KAARI 3
04150 MARTINKYLÄ
<http://www.jmp-huolto.com>
jmp-huolto@jmp-huolto.com
+358 400809108

RUUKKI CONSTRUCTION OY
60101 SEINAJOKI
<http://www.ruukki.com>
+358 205929621
+358 205929629

Yhteyshenkilö: Markku Välimäki
markku.valimaki@ruukki.com