

# VARMENNETTU KÄYTTÖSELOSTE

## TRY-104-2006

[Korvaa varmennetut käyttöselosteet TRY-58-2001 ja TRY-59-2001]

---

### Unitherm 38091 –palosuojamaali

---

#### Valmistaja ja varmennetun käyttöselosteen haltija

DuPont  
Performance Coatings GmbH & Co. KG  
Rieter Tal  
D-71665 Vaihingen/Enz  
SAKSA  
puh. +49 7042 109 239  
fax +49 7042 109 289  
Yhteyshenkilö: Marius Gulyas  
www.protectivecoatings.dupont.com

#### Tuotteiden varastointi

Tämän käyttöselosteen mukaiset palosuojamaalit varastoidaan DuPont:n valtuuttamien jälleenmyyjien 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 13.2.2006 käsitellyt ja hyväksynyt tämän varmennetun käyttöselosteen.

Tämä varmennettu käyttöseloste tulee voimaan 29.3.2006 ja on voimassa myöntöpäivänä voimassaolevan Suomen Rakentamismääräyskokoelman osan B7 voimassaoloaikana toistaiseksi kuitenkin enintään 28.3.2011 saakka. Varmennetun käyttöselosteen uusiminen tai sisällön muuttaminen voimassaoloaikana edellyttää Teräsrakenneyhdistys ry:lle osoitettua uutta hakemusta.

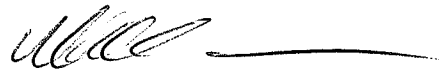
Varmennettua käyttöselostetta on tehty kaksi alkuperäiskappaletta, joista toinen säilytetään Teräsrakenneyhdistys ry:n toimistossa.

Helsingissä maaliskuun 15. päivänä 2006

TERÄSRAKENNEYHDISTYS ry



Marko Moisio  
puheenjohtaja



Markku Leino  
toimitusjohtaja

## 1. Järjestelmä

Tämä varmennettu käyttöseloste koskee DuPont Performance Coatings GmbH & Co. KG valmistamaan palosuojamaaliin Unitherm 38091 perustuvien palosuojamaalausjärjestelmien käyttöä teräsrakenteiden palosuojauksena.

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

Käyttöselosteen haltija pitää hyväksytyistä pohja- ja pintamaaleista luettelo (liite 3), joka toimitetaan Teräsrakenneyhdistys ry:hyn. Käyttöselosteen haltija varmistaa ja hyväksyy pohja- ja pintamaalityyppien yhteensopivuuden Teräsnormikorttien N:o 4/1996 /1/ ja 16/2004 /2/ mukaisesti.

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

## 2. Käyttöalue

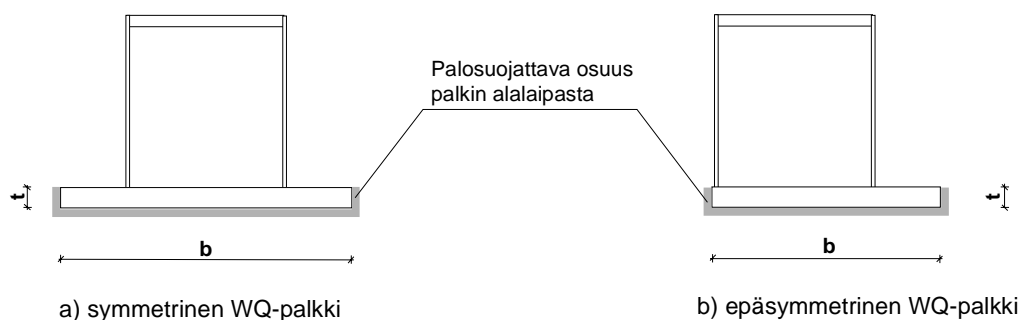
Tämän käyttöselosteen mukaista palosuojamaalausjärjestelmää voidaan käyttää palosuojauksena ilmastorasitusluokassa C1 /3/. Soveltuvuus ilmastorasitusluokkaan C2 selvitetään tapauskohtaisesti.

Tämän käyttöselosteen mukaisella maalausjärjestelmällä voidaan suojata putkiprofiileja ja I-profiileja palonkestoajaluokkiin R15...R60 sekä WQ-palkin alalaippaa palonkestoajaluokkiin R15...R120, kun palovaikutus otaksutaan ns. standardipalon mukaiseksi.

Palosuojamaalin kuivakalvon paksuuden tulee olla putkiprofiileilla 350 ... 2750  $\mu\text{m}$ , I-profiileilla 200...2500  $\mu\text{m}$  ja WQ-palkin alalaipassa 200...1000  $\mu\text{m}$ .

Teräsrakenteen poikkileikkaustekijä  $F_t/V$  tulee putki- ja I-profiileilla olla välillä 80...300 [1/m] ja WQ-palkin alalaipassa (merkintänä käytetään  $A_p/V$ ) välillä 30-115 [1/m].

WQ-palkista maalataan vähintään alalaipan alapinta ja palolle alttiit sivut kuvan 1 mukaisesti.



**Kuva 1.** WQ-palkin alalaipan poikkileikkaustekijä  $A_p/V$  määritetään kaavasta (1), kun alalaipan poikkileikkaus palkin pituussuunnassa pysyy muuttumattomana. Kuvassa on merkitty harmaalla palkin alalaipan palosuojattavat osat.

Tämän käyttöselosteen mukaisella palosuojamaalausjärjestelmällä voidaan suojata symmetrinen (kuva 1a) tai epäsymmetrinen (kuva 1b) WQ-palkin alalaippa, kun ontelolaatta tai paikalla valettu betonilaatta tukeutuvat suoraan WQ-palkin alalaippaan. Palosuojamaalattavan WQ-palkin alalaipan poikkileikkaustekijä lasketaan kaavan 1 avulla:

$$\frac{A_p}{V} = \frac{b + 2t}{bt} \quad (1)$$

jossa  $b$  = WQ -palkin alalaipan leveys [m] ja  
 $t$  = WQ -palkin alalaipan paksuus [m].

Ellei tarkempia menetelmiä käytetä, WQ-palkin uumasta otetaan palomitoituksessa huomioon toimivana poikkileikkauksena pienennetty osa, jolla oletetaan olevan sama myötöraja kuin WQ-palkin ylälaipalla huonelämpötilassa (+20°C). Standardipaloa vastaava WQ-palkin uuman korkeuden vähennys saadaan taulukosta 1. WQ-palkin alalaippaan tukeutuvat vaakarakenteet mitoitetaan lämpötilan nousun aiheuttamille vaikutuksille.

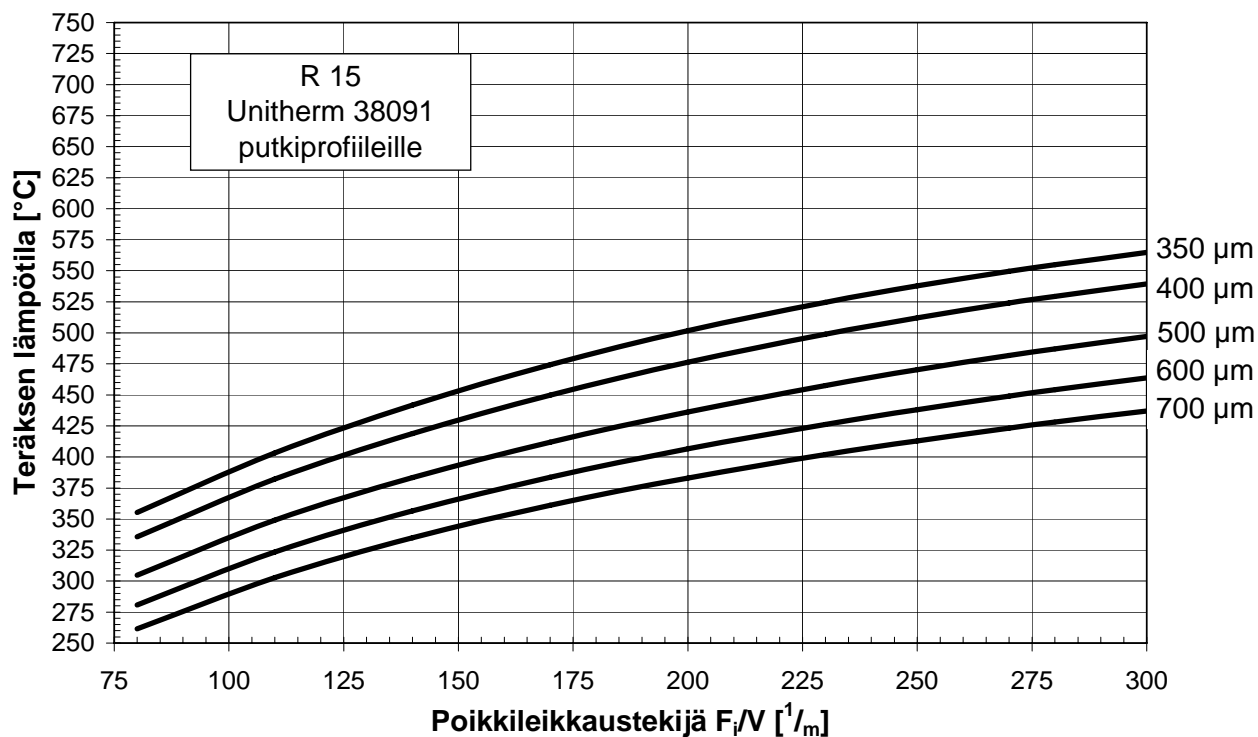
**Taulukko 1.** Betonin sisässä olevan WQ-palkin uuman poikkileikkauksesta vähennettävän osan korkeus standardipalossa /4/. Väliarvot interpoloidaan lineaarisesti.

WQ-palkin alalaipan lämpötila	Palonkesto aika [min]			
	30	60	90	120
> 600°C	45 mm	90 mm	120 mm	150 mm
600°C	30 mm	45 mm	60 mm	75 mm
500°C	23 mm	30 mm	45 mm	60 mm
400°C	15 mm	23 mm	30 mm	45 mm
300°C	8 mm	15 mm	23 mm	30 mm
200°C	0 mm	0 mm	15 mm	23 mm

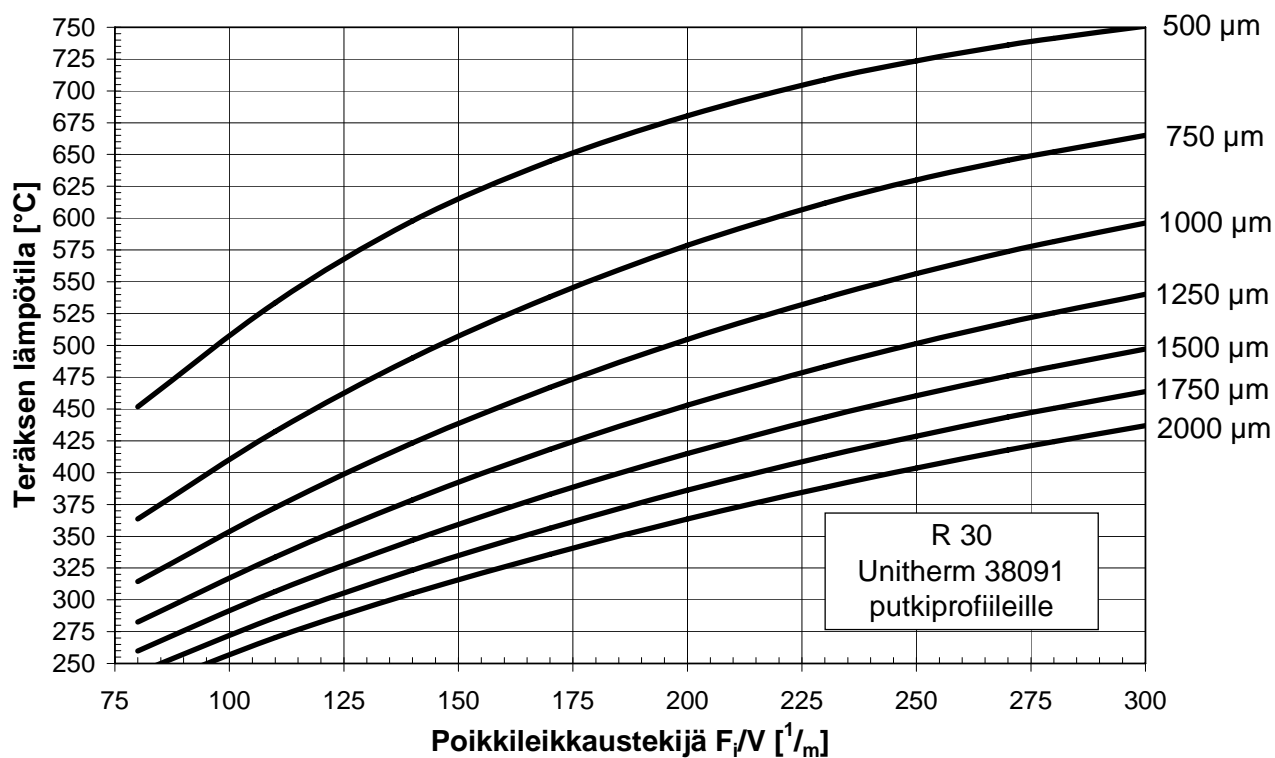
### 3. Palosuojauksen mitoitus

15, 30 ja 60 minuutin standardipaloa vastaavat teräsrakenteen lämpötilat voidaan määrittää kuvien 2-4 mukaan, kun suojattava rakenne on putkiprofiili, kuvien 5-7 mukaan, kun suojattava rakenne on I-profiili ja kuvien 8-13 mukaan, kun suojattava rakenne on WQ-palkin alalaippa. Putki- ja I-profiilien mitoituskäyrät on määritetty Teräsnormikortin N:o 4/1996 mukaan ja WQ-palkin mitoituskäyrät Teräsnormikortin N:o 16/2004 mukaan.

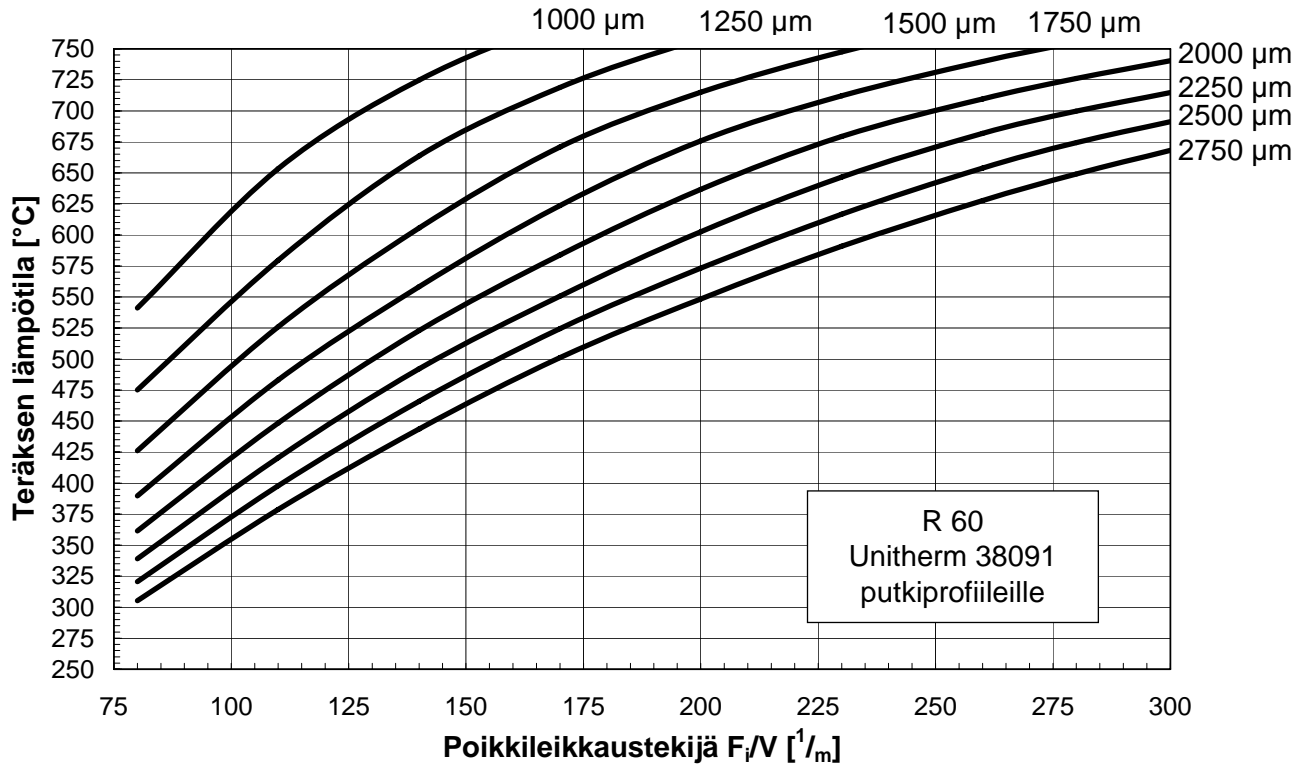
Putkiprofiileille määritettyjä mitoituskäyrästäjä ja laskentamenetelmiä voidaan käyttää myös muille poikkileikkauksille, jolloin saadaan varmalla puolella olevia tuloksia.



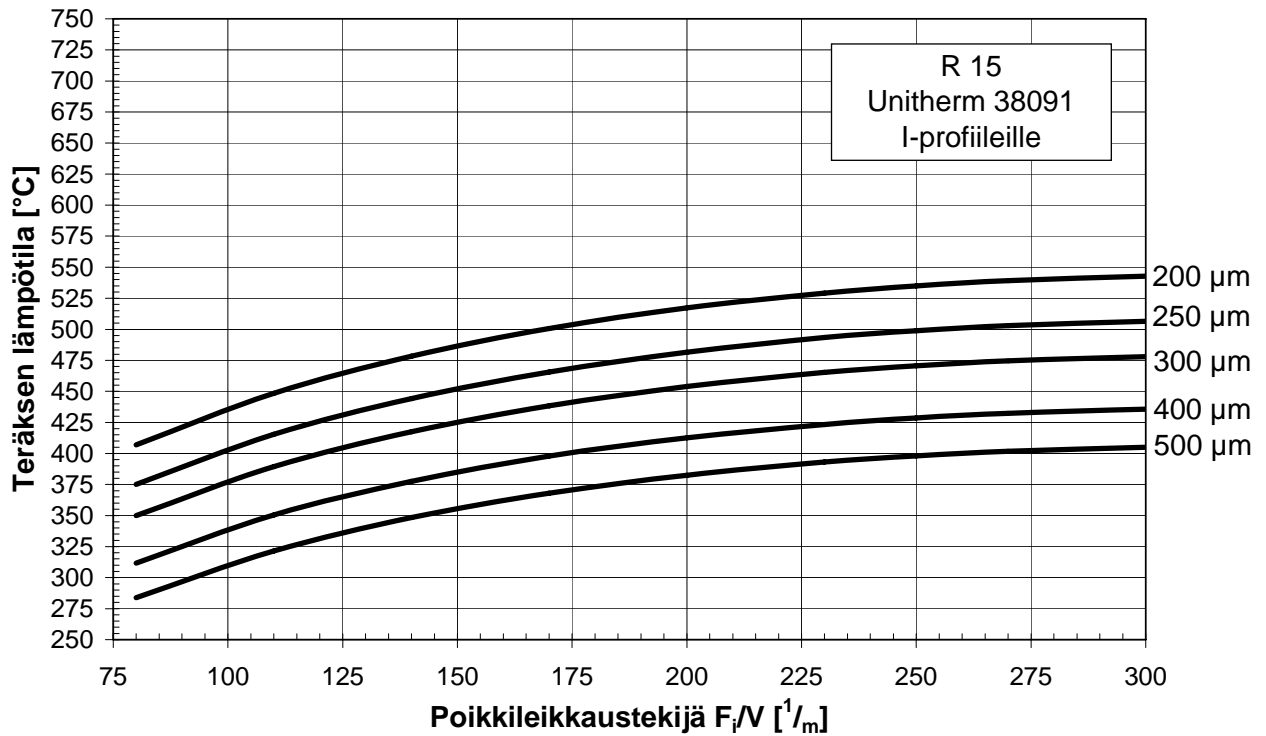
**Kuva 2.** Unitherm 38091 -palosuojamaalin mitoituskäyrät 15 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 350 - 700  $\mu\text{m}$  ja suojattu rakenne on putkiprofiili.



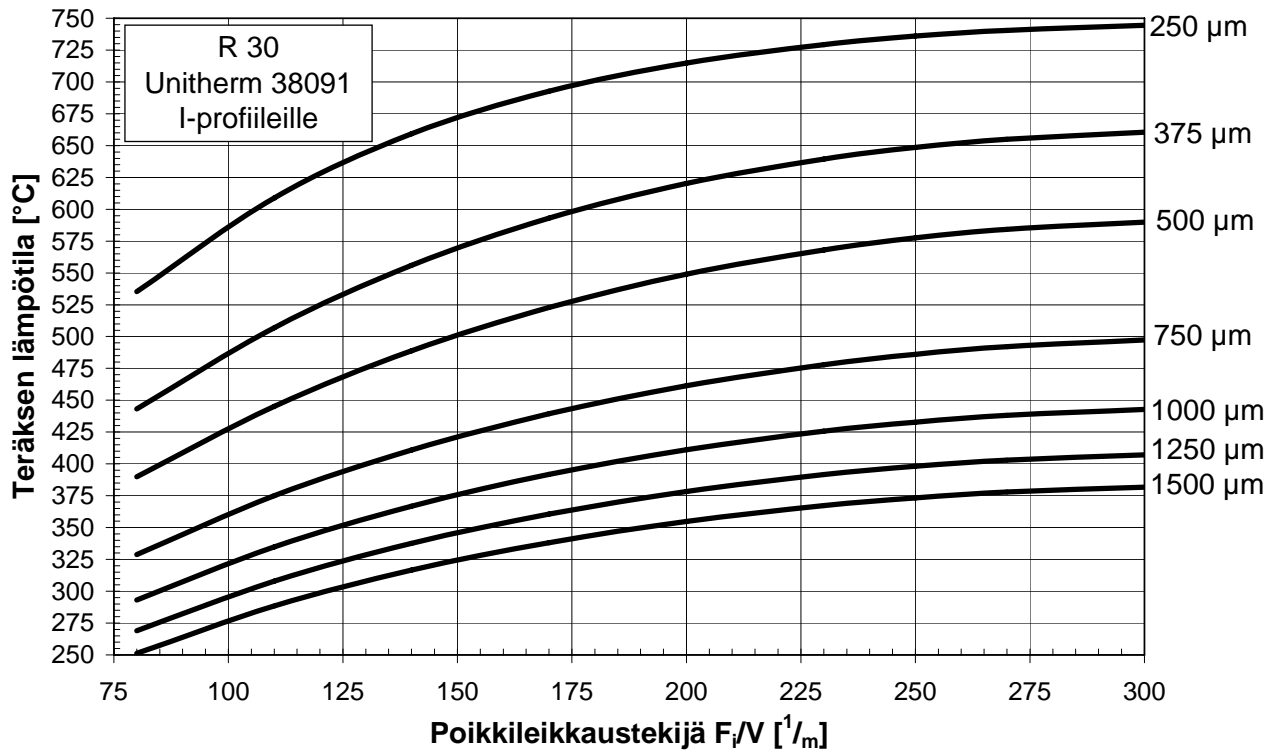
**Kuva 3.** Unitherm 38091 -palosuojamaalin mitoituskäyrät 30 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 500 - 2000  $\mu\text{m}$  ja suojattu rakenne on putkiprofiili.



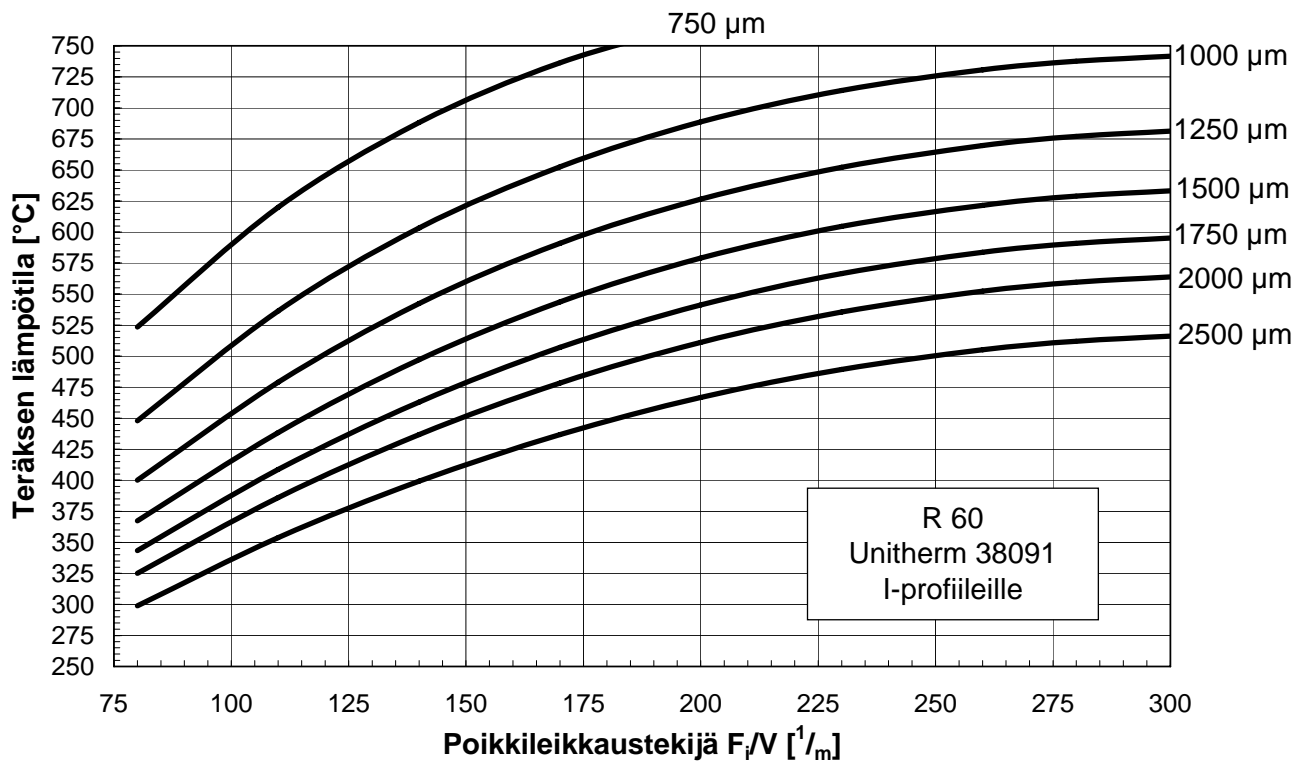
**Kuva 4.** Unitherm 38091-palosuojamaalin mitoituskäyrät 60 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 1000 - 2750 µm ja suojattu rakenne on putkiprofiili.



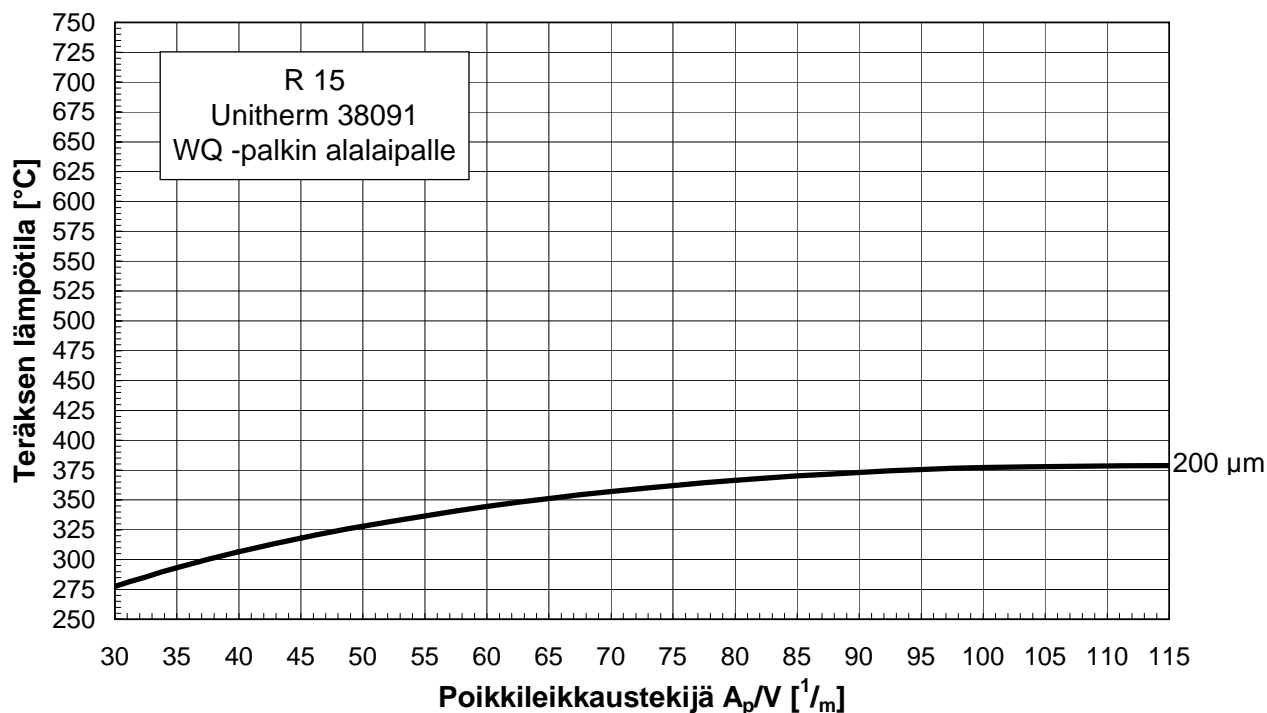
**Kuva 5.** Unitherm 38091 -palosuojamaalin mitoituskäyrät 15 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 200 – 500 µm ja suojattu rakenne on I-profiili.



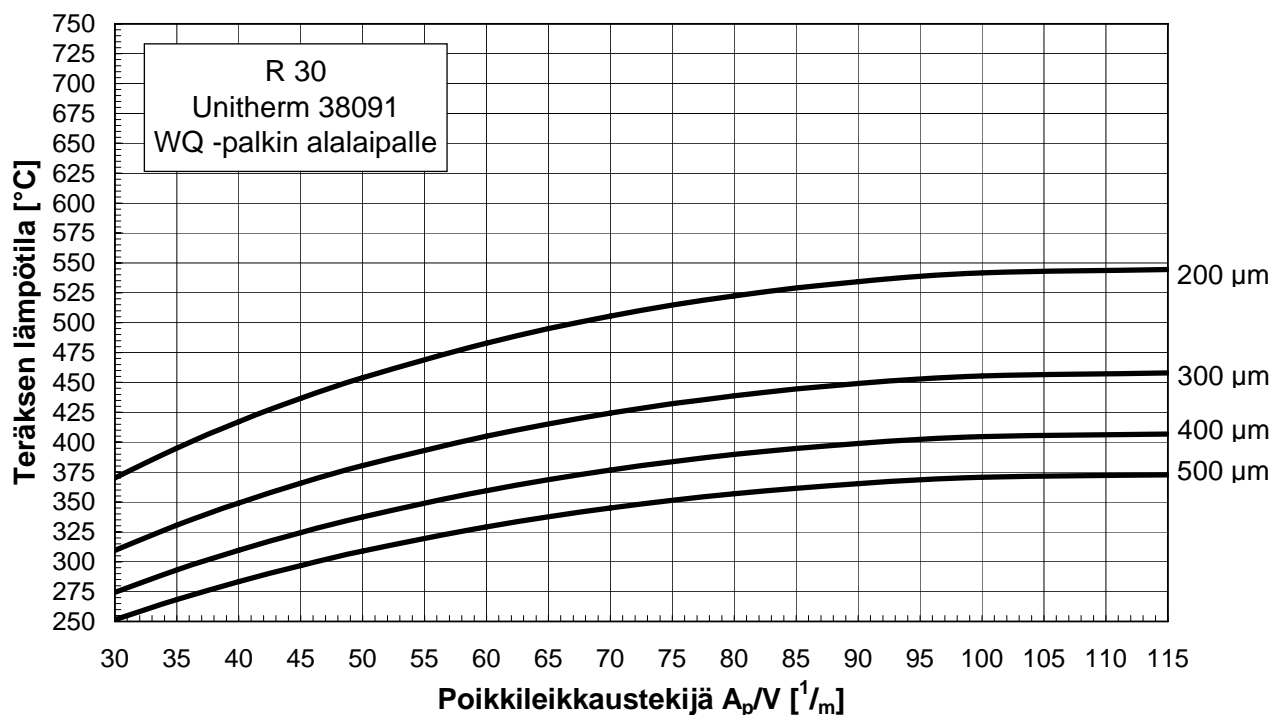
**Kuva 6.** Unitherm 38091 -palosuojamaalin mitoituskäyrät 30 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 250 - 1500  $\mu\text{m}$  ja suojattu rakenne on I-profiili.



**Kuva 7.** Unitherm 38091-palosuojamaalin mitoituskäyrät 60 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 750 - 2500  $\mu\text{m}$  ja suojattu rakenne on I-profiili.

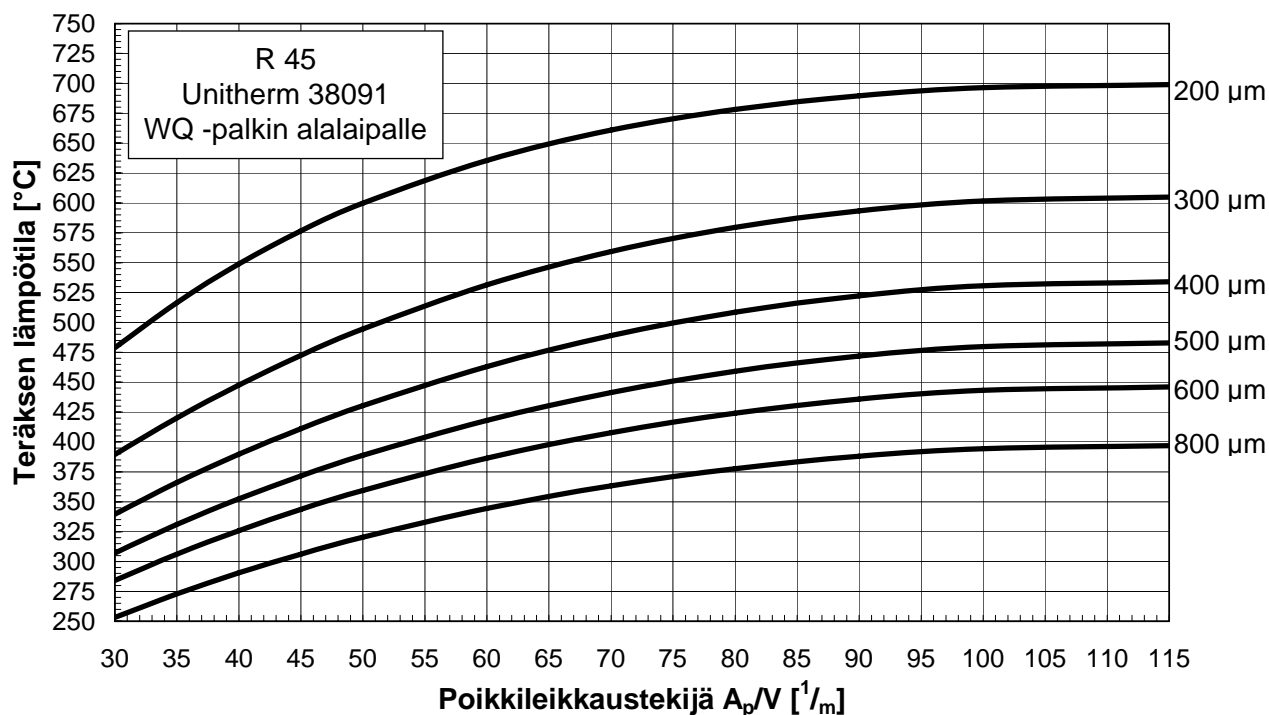


**Kuva 8.** Unitherm 38091-palosuojamaalin mitoituskäyrät 15 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 200  $\mu m$  ja suojattu rakenne on WQ-palkin alalaippa.

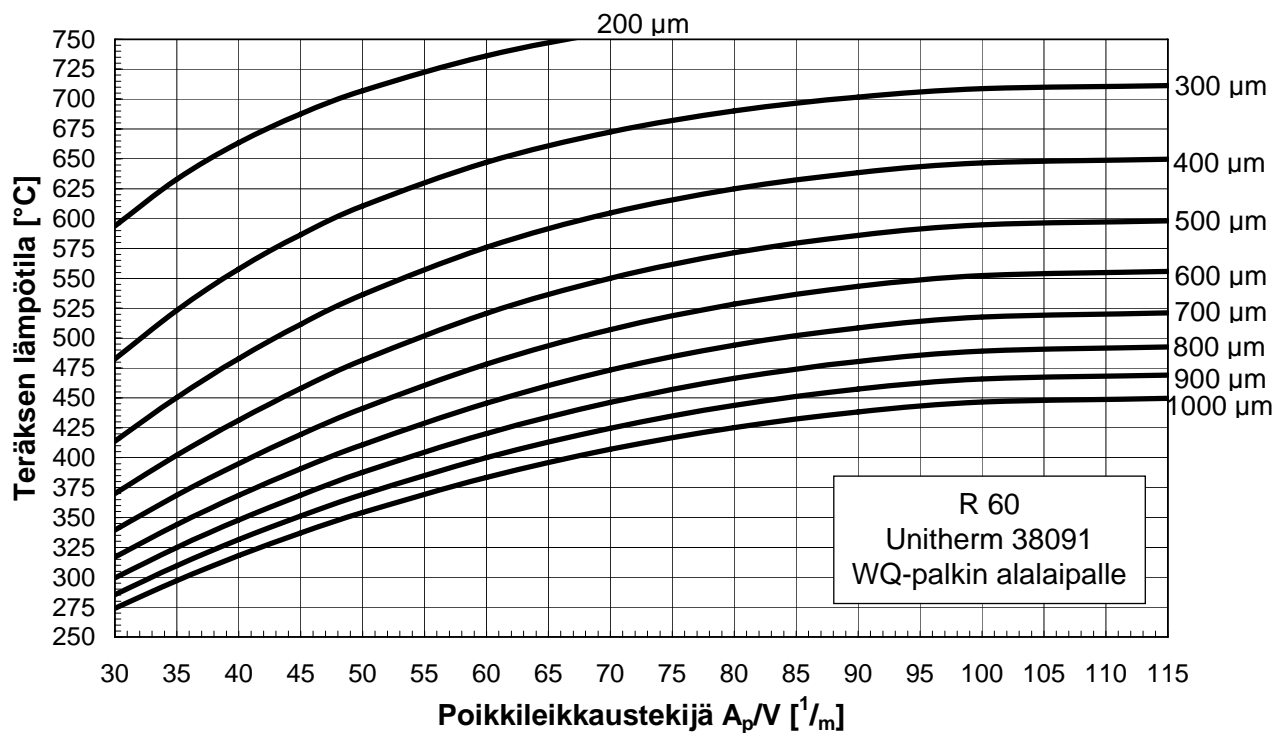


**Kuva 9.** Unitherm 38091-palosuojamaalin mitoituskäyrät 30 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 200 - 500  $\mu m$  ja suojattu rakenne on WQ-palkin alalaippa.

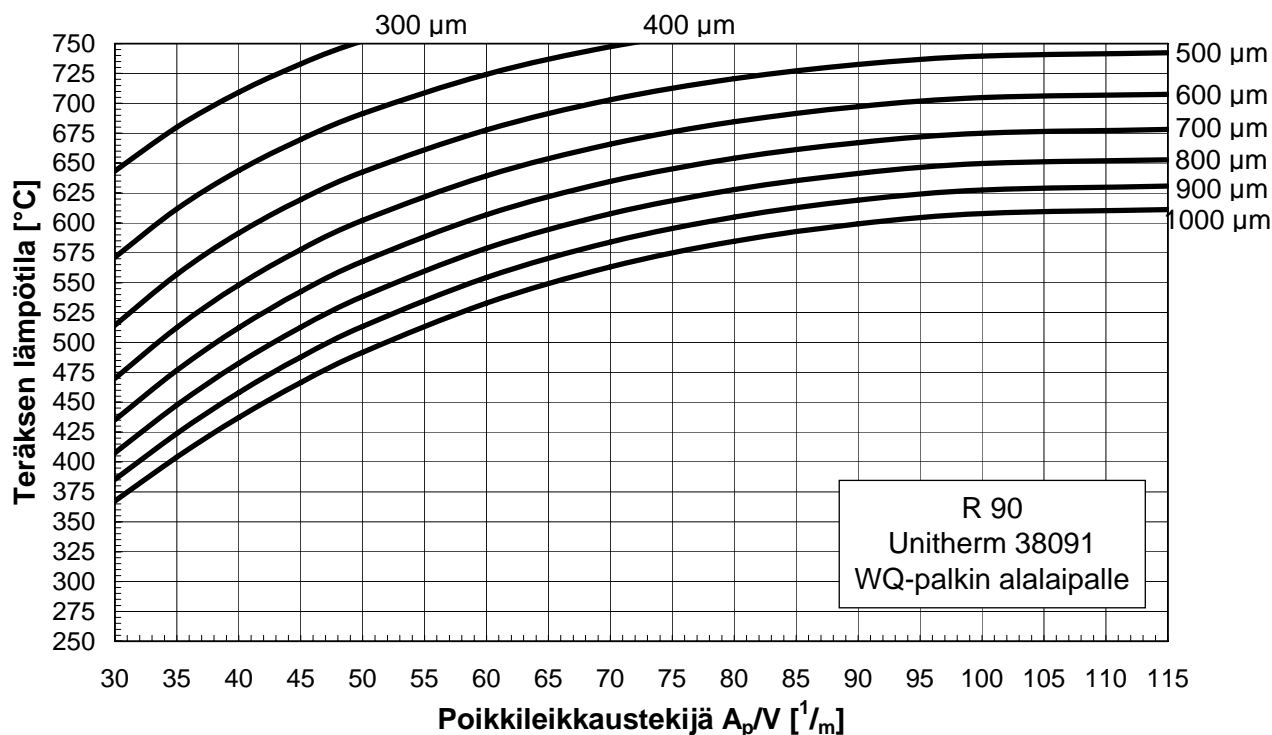




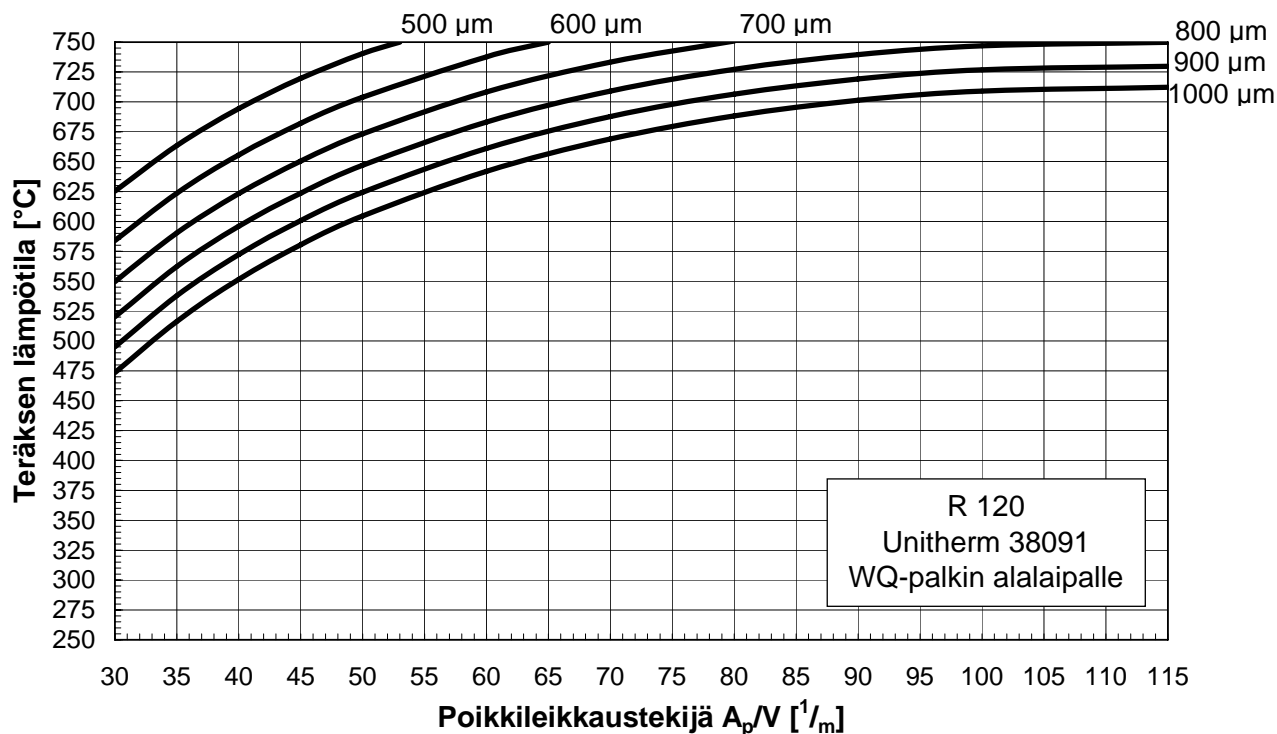
**Kuva 10.** Unitherm 38091-palosuojamaalin mitoituskäyrät 45 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 200 - 800  $\mu\text{m}$  ja suojattu rakenne on WQ-palkin alalaippa.



**Kuva 11.** Unitherm 38091-palosuojamaalin mitoituskäyrät 60 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 200 - 1000  $\mu\text{m}$  ja suojattu rakenne on WQ-palkin alalaippa.



**Kuva 12.** Unitherm 38091-palosuojamaalin mitoituskäyrät 90 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 300 - 1000  $\mu\text{m}$  ja suojattu rakenne on WQ-palkin alalaippa.



**Kuva 13.** Unitherm 38091-palosuojamaalin mitoituskäyrät 120 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 500 - 1000  $\mu\text{m}$  ja suojattu rakenne on WQ-palkin alalaippa.

Suunniteltaessa putkiprofiilia palonkestoaluokkiin 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 ominaislämmölle 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

- $\Delta T_s$  on teräsosan lämpötilan muutos,  
 $\lambda_d'$  on palosuojamaalin muunnettu lämmönjohtavuus, [W/m°C], saadaan putkiprofiileille taulukosta 2 ,  
 $d'$  on palosuojamaalin muunnettu kuivakalvon paksuus [m],  
 $c_s$  on teräksen ominaislämpö, 600 J/kgK,  
 $\rho_s$  on teräksen tiheys, 7850 kg/m<sup>3</sup>,  
 $\left[ \frac{F_i}{V} \right]'$  on teräsprofiilin muunnettu poikkileikkaustekijä [1/m],  
 $T$  on palotilan lämpötila, [°C],  
 $T_s$  on teräksen lämpötila [°C] ja  
 $\Delta t$  on laskenta-aikaväli 1-30 s.

$$d' = \frac{d_i}{129,1 \cdot d_i + 0,7943} \quad (3)$$

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

$$\frac{F_i'}{V} = \frac{F_i}{V} \cdot \left[ 1,177 - 0,8949 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{F_i}{V} \right] \quad (4)$$

- 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 Unitherm 38091 -palosuojamaalin  $\lambda_d$ -arvot suojattaessa putkiprofiileja 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 $\lambda_d'$ [W/m°C]
20	0,0378
350	0,0378
375	0,0337
400	0,0282
425	0,0221
450	0,0177
475	0,0146
500	0,0125
525	0,0111
550	0,0103
575	0,0108
600	0,0125
625	0,0139
650	0,0149
675	0,0162
700	0,0180
725	0,0187
750	0,0203
775	0,0215
800	0,0230
825	0,0181
850	0,0186

Suunniteltaessa I-profiilia palonkestoaluokkiin R15 – R60 voidaan palosuojatun teräsprofiilin lämpötilan nousu standardipalossa laskea ohjeiden B7 mukaisesti kaavasta 2 käyttämällä palosuojauksen laskennalliselle lämmönjohtavuudelle taulukon 3 mukaisia arvoja sekä palosuojamaalin kalvonpaksuudelle (kaava 5) ja teräsprofiilin poikkileikkaustekijälle (kaava 6) jäljempänä esitettäviä muunnettuja laskenta-arvoja. Teräksen ominaislämmölle käytetään vakioarvoa  $c_s = 600 \text{ J/kg K}$ .

$$d' = \frac{d_i}{217,6 \cdot d_i + 0,7104} \quad (5)$$

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

$$\frac{F_i'}{V} = \frac{F_i}{V} \cdot \left[ 1,477 - 2,313 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{F_i}{V} \right] \quad (6)$$

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

**Taulukko 3.** Teräsnormikortin N:o 4/1996 mukaan määritetyt Unitherm 38091 - palosuojamaalin  $\lambda_d$ -arvot suojattaessa I-profiileja palonkestoaikeuokkiin R15 - R60. Arvoja käytettäessä muunnettu kalvopaksuus  $d'$  lasketaan kaavasta (5) ja muunnettu poikkileikkaustekijä  $(F_i / V)'$  kaavasta (6). Väliarvot interpoloidaan lineaarisesti.

Palosuojamaalin keskimääräinen lämpötila [°C]	Palosuojamaalin muunnettu lämmönjohtavuus $\lambda_d'$ [W/m°C]
20	0,0270
350	0,0270
375	0,0239
400	0,0207
425	0,0179
450	0,0153
475	0,0126
500	0,0102
525	0,00822
550	0,00702
575	0,00655
600	0,00674
625	0,00742
650	0,00833
675	0,00942
700	0,0106
725	0,0117
750	0,0126
775	0,0128
800	0,0140
825	0,0152
850	0,0158

Suunniteltaessa WQ-palkkia palonkestoajaluokkiin R15 – R120 voidaan palosuojatun WQ-palkin alalaipan lämpötilan nousu standardipalossa laskea ohjeiden B7 mukaisesti (kaava 7) käyttämällä palosuojauksen laskennalliselle lämmönjohtavuudelle taulukon 4 mukaisia arvoja sekä palosuojamaalin kalvonpaksuudelle (kaava 8) ja teräsprofiilin poikkileikkaustekijälle (kaava 9) jäljempänä esitettäviä muunnettuja laskenta-arvoja. Teräksen ominaislämmölle käytetään vakioarvoa  $c_s = 600 \text{ J/kg K}$ .

Teräsnormikortin 16/2004 portaittaista teräsrakenteen lämpötilan nousua kuvaava kaava WQ –palkin alalaipalle on:

$$\Delta\theta_{a,t} = \frac{\lambda_p'}{d_p' \cdot c_a \cdot \rho_a} \cdot \left[ \frac{A_p}{V} \right]' \cdot (\theta_{g,t} - \theta_{a,t}) \cdot \Delta t \quad (7)$$

missä,

$$\begin{aligned} \lambda_p' & \text{ on palosuojamaalin muunnettu lämmönjohtavuus, saadaan} \\ & \text{taulukosta 4 [W/m}^\circ\text{C]}, \\ d_p' & \text{ on palosuojamaalin muunnettu kuivakalvon paksuus [m]} \\ & = \frac{d_p}{471,7 \cdot d_p + 0,7053} \end{aligned} \quad (8)$$

$d_p$  on palosuojamaali kuivakalvon paksuus [m],  
 $\rho_a$  on teräksen tiheys,  $7850 \text{ kg/m}^3$ ,  
 $c_a$  on teräksen ominaislämpö, vakioarvo  $600 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ ,  
 $\theta_{g,t}$  on palotilan lämpötila [ $^\circ\text{C}$ ],  
 $\theta_{a,t}$  on teräsosan lämpötila [ $^\circ\text{C}$ ],  
 $\Delta\theta_{a,t}$  on teräsosan lämpötilan muutos [ $^\circ\text{C}$ ] ja  
 $\Delta t$  on laskenta-aikaväli [s].

Palosuojamaalin muunnettu poikkileikkaustekijä WQ-profiileille:

$$\left[ \frac{A_p}{V} \right]' = \frac{A_p}{V} \cdot \left[ 1,415 - 6,318 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{A_p}{V} \right] \quad (9)$$

jossa  $\left[ \frac{A_p}{V} \right]'$  on muunnettu WQ-palkin alalaipan poikkileikkaustekijä [1/m] ja

$\frac{A_p}{V}$  on alkuperäinen WQ-palkin alalaipan poikkileikkaustekijä [1/m].

Palosuojamaalin keskimääräisen lämpötilan voidaan otaksua olevan palotilan ja WQ-palkin alalaipan lämpötilan välinen keskiarvo.

**Taulukko 4.** Teräsnormikortin N:o 14/2001 mukaan määritetyt Unitherm 38091-palosuojamaalin  $\lambda_d'$ -arvot suojattaessa WQ-palkin alalaippaa palonkestoajaluokkiin R15 – R120. Arvoja käytettäessä muunnettu kalvopaksuus  $d'$  lasketaan kaavasta (8) ja muunnettu poikkileikkaustekijä  $(A_p / V)$  kaavasta (9). Väliarvot interpoloidaan lineaarisesti.

Palosuojamaalin keskimääräinen lämpötila [°C]	Palosuojamaalin muunnettu lämmönjohtavuus $\lambda_d'$ [W/m°C]
20	0,0286
350	0,0286
375	0,0297
400	0,0289
425	0,0250
450	0,0182
475	0,0120
500	0,00803
525	0,00653
550	0,00655
575	0,00710
600	0,00744
625	0,00789
650	0,00852
675	0,00941
700	0,0104
725	0,0108
750	0,0107
775	0,0102
800	0,00923
825	0,00826
850	0,00765
875	0,00708
900	0,00644

#### 4. Maalien varastointi ja kuljetus

Maalien varastoinnissa ja kuljetuksessa noudatetaan tuoteselostetta (liite 2). Maalien alhaisin kuljetus- ja varastointilämpötila on +5°C.

#### 5. Maalaus

Palosuojamaalaus tehdään liitteen 1 kohdan 2 mukaisesti.

#### 6. Palosuojamaalatun rakenteen kuljetus, varastointi ja asennus

Palosuojamaalatun rakenteen kuljetus, varastointi ja asennus tehdään liitteen 1 kohdan 2 mukaisesti.

## 7. Palosuojamaalattun rakenteen merkintä

Palosuojamaalattu rakenne merkitään kiinnittämällä valmiiseen rakenteeseen tarkoituksen mukaisesti kohtiin palo-osastoittain riittävä määrä liitteen 4 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 liitteen 1 kohdan 2.8 mukaan.

## 9. Suunnitteluasiakirjat

Palosuojamaalauksesta laaditaan rakennusosittain palosuojamaalauksusuunnitelma, johon merkitään:

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

Palosuojamaalauksesta laaditaan liitteen 1 kohdan 4 mukainen vastaanottopöytäkirja, johon merkitään tiedot maalausolosuhteista, maalausväliajoista, maalien kulutuksesta ja kalvonpaksuusmittauksista. Vastaanottopöytäkirjaan, palosuojamaalauksista käsittelevään ”huomautukset”-kohtaan, merkitään käytetyn palosuojamaalin valmistuseränumero. Kuivakalvon paksuusmittaukset suoritetaan liitteen 1 kohdan 3 mukaisesti.

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

## 10. Laadunvarmistus

Lloyd's Register Quality Assurance on myöntänyt DuPont Performance Coatings GmbH & Co. KG:n standardin ISO 9001:1994 mukaiselle laatu järjestelmälle sertifikaatin nro 201510.

Palosuojamaalauksensa suorittaa vain DuPont Performance Coatings GmbH & Co. KG:n hyväksymä maalausliike. Teräsrakenneyhdistyksen nimeämällä taholla on oikeus tarkistaa DuPont Performance Coatings GmbH & Co. KG:n hyväksymien maalausliikkeiden palosuojamaalauksessa tarvittava ammattitaito.



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

Luettelo tutkimusraporteista /6-8/, joihin tämän käyttöselosteen mitoituskäyrästöt perustuvat on saatavilla Teräsrakenneyhdistyksestä.

## 11. Liitteet

1. Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2003, Teräsrakenneyhdistys ry, Helsinki 2003, 15 s.
2. Unitherm 38091 palosuojamaali. Tuoteseloste maaliskuu 2006 (INFORMATIIVINEN)
3. Hyväksytyjen pohja- ja pintamaalien luettelo 13.3.2006
4. Palosuojamaalatun rakenteen merkintä
5. Hyväksytyt palosuojamaalausurakoitsijat 13.3.2006

## 12. Viitteet

- /1/ Teräsnormikortti N:o 4/1996. Palosuojamaalien lämmönjohtavuusarvojen määrittäminen. Teräsrakenneyhdistys ry 1996.
- /2/ Teräsnormikortti N:o 16/2004. Palosuojamaalien lämmönjohtavuusarvojen määrittäminen, kun suojattava teräsosa on WQ-palkin alalaippa. Teräsrakenneyhdistys ry 2004
- /3/ SFS-EN ISO 12944-2. Maalit ja lakat. Teräsrakenteiden korroosionesto suojaamaliyhdistelmillä. Osa 2: Ympäristöolosuhteiden luokittelu. Suomen Standardisoimisliitto SFS. 1998
- /4/ Liittorakenteiden sovellusohjeet 1991. Teräsrakenneyhdistys ry ja Suomen Betoniyhdistys ry 1991
- /5/ Teräsrakenteet. Suomen Rakentamismääräyskokoelma. Ohjeet B7. Ympäristöministeriö. 1996
- /6/ Lausunto 421/96, 5.7.1996, Unitherm 38091 –palosuojamaali teräsrakenteiden palosuojana, Tampereen teknillinen korkeakoulu (nyk. Tampereen teknillinen yliopisto), Talonrakennustekniikka (EI JULKINEN).
- /7/ Lausunto 436/96, 15.8.1996, Unitherm 38091 –palosuojamaali teräspuutkirakenteiden palosuojana, Tampereen teknillinen korkeakoulu (nykyinen Tampereen teknillinen yliopisto), Talonrakennustekniikka, (EI JULKINEN).
- /8/ Lausunto 404/2006/405, 1.3.2006, Tampereen teknillinen yliopisto, Palolaboratorio, (EI JULKINEN).



# unitherm<sup>®</sup> 38091 interior

Solvent based fire protection coating for interior use

## 1. Product description

**System properties:** thin film fire protection coating system for structural steelwork. For steelwork located in indoor situations, i.e. not exposed to weathering (dry climate) the 38091 interior version can be used.

**System:** primer for steel **permacor<sup>®</sup> 1705**  
or  
primer for galvanised steel **permacor<sup>®</sup> 2706/ EG**  
solvent based fire protection coating  
**unitherm<sup>®</sup> 38091 interior use**  
and  
top coat **unitherm<sup>®</sup> 7854**  
No topcoat required for internal dry environments except for a coloured decorative finish.

## 2. Application areas

**Application:** for indoor use on structural steel members like columns, girders and framework with a highly effective protection to delay the steel from reaching its critical temperature.  
**Note: With critical situation i. e. frequent formation of condensation and/or heating up of surfaces above 45 °C, possible special measures should be taken.**

## 3. Packaging and colours

**Packaging:** 25 kg. Net weight

**Colour:** white

#### 4. Technical data

<b>Mass density:</b>	approx. 1,29 g/cm <sup>3</sup>
<b>Weight solid:</b>	approx. 70 % (according to EN ISO 3251)
<b>Flash point:</b>	+ 26 °C
<b>IMDG-Code No.:</b>	Class 3.3, UN-No.: 1263
<b>Theoretical coverage:</b>	fire rate <b>unitherm® 38091</b> according BS 476 Part 21 Example: 500 µm dry – 750-800 µm wet* – 1000 g/m <sup>2</sup> – 0,780 l/m <sup>2</sup> See corresponding separate Consumption Table. *Note: Ratio dft / wft varies depending on the application method.
<b>Shelf life:</b>	12 months from delivery in cool and dry storage conditions, original unopened containers.

#### 5. Application instructions

<b>Object temperature:</b>	not below + 5 °C, to max. + 50 °C
<b>Relative humidity:</b>	max. 80 %. Application temperature should be at least 3 °C above dew point. In case relative humidity exceeds 80 % special measures must be taken to prevent the condensation forming while application.
<b>Surface pre-treatment:</b>	checking and pre-treatment: see Technical Data Sheet on Primers – measure and take note of existing primer thickness. A compatibility test on the existing anticorrosive primer/coatings with the fire protection system is recommended. Any damage (impact, corrosion, etc.) should be repaired prior the coating.
<b>Preparation of coating material:</b>	Stir thoroughly, free of lumps
<b>Addition of thinner:</b>	as a rule not necessary, possible up to max. 5% (by weight) of <b>unitherm® thinner 11089</b>
<b>Airless spraying:</b>	equipment up to a transmission ≥ 45:1. Screens and filters must be removed, hose diameter

not below 3/8", hoses must be solvent resistant. Nozzle size 0,46 – 0,66 mm/0,019 – 0027". (See also separate Technical Information Sheet on airless application.)

Note: The unitherm fire protection coat shall be applied in several coats up to the final dry film thickness required. Wet film thickness approx. 400 µm for 1<sup>st</sup> application coat on primer. Wet film thickness approx. 500 µm for each subsequent application coat is recommended.

---

<b>Brushing/ Rolling:</b>	Several coats are necessary.
<b>Drying:</b>	<p>approx. 15 hours for each fire protection coat for exterior use at 20 °C object temperature and 65% relative humidity.</p> <p>Lower temperatures, higher relative humidity and different fire protection coating thicknesses can prolong drying.</p> <p><b>unitherm<sup>®</sup> 38091</b> requires a minimum of 48 hours drying before the application of topcoat <b>unitherm<sup>®</sup> 7854</b>.</p> <p>Through-drying of unitherm<sup>®</sup> 38091 can be checked by „fingernail-test“.</p> <p><b>During application and drying of total unitherm<sup>®</sup> coating system including unitherm<sup>®</sup> 7854 topcoat as well as transportation special protection measures must be taken against weathering.</b></p>
<b>Top coat:</b>	<p>For decorative reasons we recommend the <b>unitherm<sup>®</sup> 7854</b> topcoat produced in RAL colour shades or on request for special shades e.g. NCS colour.</p> <p>(see separate Technical Data Sheet for topcoats – 1 x 180 g/ m<sup>2</sup>, 140 ml/m<sup>2</sup>).</p>
<b>Cleaning of equipment:</b>	Cleaning of apparatus immediately after use with <b>unitherm<sup>®</sup> thinner 11089</b> .

---



# unitherm<sup>®</sup> 38091 exterior

Solvent based fire protection coating for exterior use

## 1. Product description

**System properties:** thin film fire protection coating system for structural steelwork. For steelwork which is subject to weathering, high humidity, marine environments etc. (exterior condition) the 38091 exterior version has to be used (can also be used indoors).

**System:** primer for steel **permacor<sup>®</sup> 1705**  
or  
primer for galvanised steel **permacor<sup>®</sup> 2706/ EG**  
solvent based fire protection coating  
**unitherm<sup>®</sup> 38091 exterior use**  
and  
**top coat unitherm<sup>®</sup> 7854**

## 2. Application areas

**Application:** for exterior use on structural steel members like columns, girders and framework with a highly effective protection to delay the steel from reaching its critical temperature.  
**Note: With critical situation i. e. frequent formation of condensation and/or heating up of surfaces above 45 °C, possible special measures should be taken.**

## 3. Packaging and colours

**Packaging:** 25 kg. Net weight

**Colours:** white

#### 4. Technical data

<b>Mass density:</b>	approx. 1,28 g/cm <sup>3</sup>
<b>Weight solid:</b>	approx. 70 % (according to EN ISO 3251)
<b>Flash point:</b>	+ 26 °C
<b>IMDG-Code No.:</b>	Class 3.3, UN-No.: 1263
<b>Theoretical coverage:</b>	fire rate <b>unitherm</b> <sup>®</sup> <b>38091</b> according BS 476 Part 21 Example: 500 µm dry – 750-800 µm wet* – 1000 g/m <sup>2</sup> – 0,780 l/m <sup>2</sup> See corresponding separate Consumption Table. *Note: Ratio dft / wft varies depending on the application method
<b>Shelf life:</b>	12 months from delivery in cool and dry storage original unopened containers.

#### 5. Application instructions

<b>Object temperature:</b>	not below + 5 °C, to max. + 50 °C
<b>Relative humidity:</b>	max. 80 %. Application temperature should be at least 3 °C above the dew point. In case relative humidity exceeds 80 % special measures must be taken to prevent the condensation forming while application.
<b>Surface pre-treatment:</b>	checking and pre-treatment: see Technical Data Sheet on Primers – measure and take note of existing primer thickness. A compatibility test on the existing anticorrosive primer/coatings with the fire protection system is recommended. Any damage (impact, corrosion, etc.) should be repaired prior the coating.
<b>Preparation of coating material:</b>	Stir thoroughly, free of lumps
<b>Addition of thinner:</b>	as a rule not necessary, possible up to max. 5 % (by weight) of <b>unitherm</b> <sup>®</sup> <b>thinner 11089</b>
<b>Airless spraying:</b>	equipment up to a transmission ≥ 45:1. Screens and filters must be removed, hose diameter

not below 3/8", hoses must be solvent resistant. Nozzle size 0,46 – 0,66 mm/0,019 – 0027". (See also separate Technical Information Sheet on airless application.)

Note: The unitherm fire protection coat shall be applied in several coats up to the final dry film thickness required. Wet film thickness approx. 400 µm for 1<sup>st</sup> application coat on primer. Wet film thickness approx. 500 µm for each subsequent application coat is recommended.

---

<b>Brushing/ Rolling:</b>	Several coats are necessary.
<b>Drying/ Curing:</b>	<p>approx. 24 hours for each fire protection coat for exterior use at 20 °C object temperature and 65% relative humidity.</p> <p>Lower temperatures, higher relative humidity and different fire protection coating thickness can prolong drying.</p> <p><b>unitherm<sup>®</sup> 38091</b> requires a minimum of 48 hours drying before the application of topcoat <b>unitherm<sup>®</sup> 7854</b>.</p> <p>Through-drying of <b>unitherm<sup>®</sup> 38091</b> can be checked by „fingernail-test“.</p> <p><b>During application and drying of total unitherm<sup>®</sup> coating system including unitherm<sup>®</sup> 7854 topcoat, as well as transportation special protection measures must be taken against weathering.</b></p>
<b>Topcoat:</b>	<p>Topcoat <b>unitherm<sup>®</sup> 7854</b> produced in RAL colour shades or on request for special shades e.g. NCS colour.</p> <p>For exterior use: 2 x 150 g/m<sup>2</sup>, 2 x 120 ml/m<sup>2</sup> is necessary for structural steelwork exposed to weathering.</p>
<b>Cleaning of equipment:</b>	Cleaning of apparatus immediately after use with <b>unitherm<sup>®</sup> thinner 11089</b> .

---

13.3.2006

**Unitherm 38091:**lle soveltuvia pohja- ja pintamaaleja

Pohjamaalit

Permacor 1705

Permacor 2706/EG

Pintamaalit

Unitherm 7854



## Palosuojamaalatun rakenteen merkintä

### Merkintäkyltti

Palosuojamaalin nimi: Unitherm 38091 palosuojamaali						
Palosuojamaalin asennuksen (maalauksen) suorittaneen yrityksen nimi:						
Varmennettu käyttöseloste <b>TRY-104-2006</b>						
Palosuojamaalin asennusvuosi: Korjaus /Uusintamaalukset:						
Palonkestoajaluokka	<b>R15</b>	<b>R30</b>	<b>R45</b>	<b>R60</b>	<b>R90</b>	<b>R120</b>

Merkintäkyltin koko: min. 75 mm x 45 mm

**DuPont: in hyväksymät palosuojamaalausurakoitsijat (13.3.2006)**

- Pyromaster Oy  
Nuijatie 21A, 01650 Vantaa  
Puhelin / faksi: 09-8533 050  
Sähköposti: pyromaster@pyromaster.fi  
Internet: <http://www.pyromaster.fi>
- JMP Huolto Oy  
Hukanpolku 5, 01450 Vantaa  
Puhelin / faksi 09-851 1546  
Sähköposti: jmp-huolto@jmp-huolto.fi  
Internet: <http://www.jmp-huolto.fi>