

VARMENNETTU KÄYTTÖSELOSTE

TRY-101-2006

Unitherm Safir –palosuojamaali WQ-palkin alalaipan palosuojaukseen

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 9.1.2006 käsitellyt ja hyväksynyt tämän varmennetun käyttöselosteen.

Tämä varmennettu käyttöseloste tulee voimaan 1.2.2006 ja on voimassa myöntöpäivänä voimassaolevan Suomen Rakentamismääräyskokoelman osan B7 voimassaoloaikana toistaiseksi kuitenkin enintään 31.1.2011 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 tammikuun 18. päivänä 2006

TERÄSRAKENNEYHDISTYS ry



Marko Moisio
Hallituksen puheenjohtaja



Markku Leino
Toimitusjohtaja

1. Järjestelmä

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

Tämän käyttöselosteen mukaiseen palosuojamaalausjärjestelmään sisältyy teräsrakenteen esikäsitteleminen, 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 Teräsnormikortin N:o 16/2004 /1/ mukaisesti.

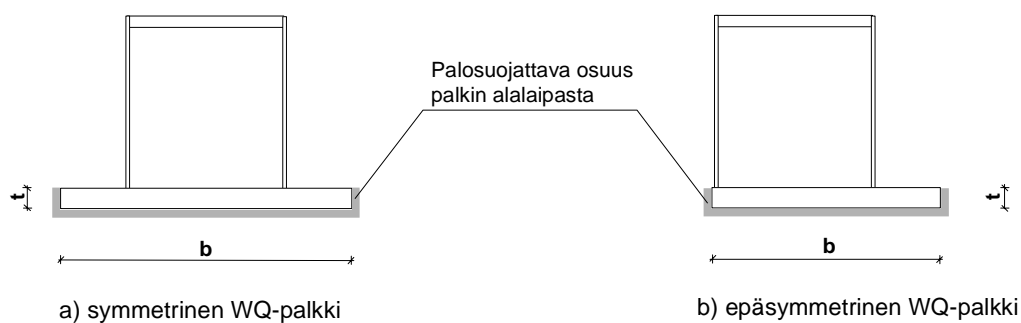
Palosuojamaalin kuivakalvon paksuus mitoitetaan kohdan 3 mukaan. Pohja- ja pintamaalien kuivakalvon paksuudet valitaan ko. maalien tuoteselosteiden mukaan.

2. Käyttöalue

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

Tämän käyttöselosteen mukaisella maalausjärjestelmällä voidaan suojata WQ-palkin alalaippaa palonkestoajaluokkiin R15...R120, kun palovaikutus otaksutaan ns. standardipalon mukaiseksi.

Palosuojamaalin kuivakalvon paksuuden tulee olla 200...1000 µm ja WQ-palkin alalaipan poikkileikkaustekijän A_p/V tulee olla välillä 30-115 [1/m]. Profiilista maalataan vähintään alalaipan alapinta ja alalaipan palolle alttiit sivut.



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.

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

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

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.

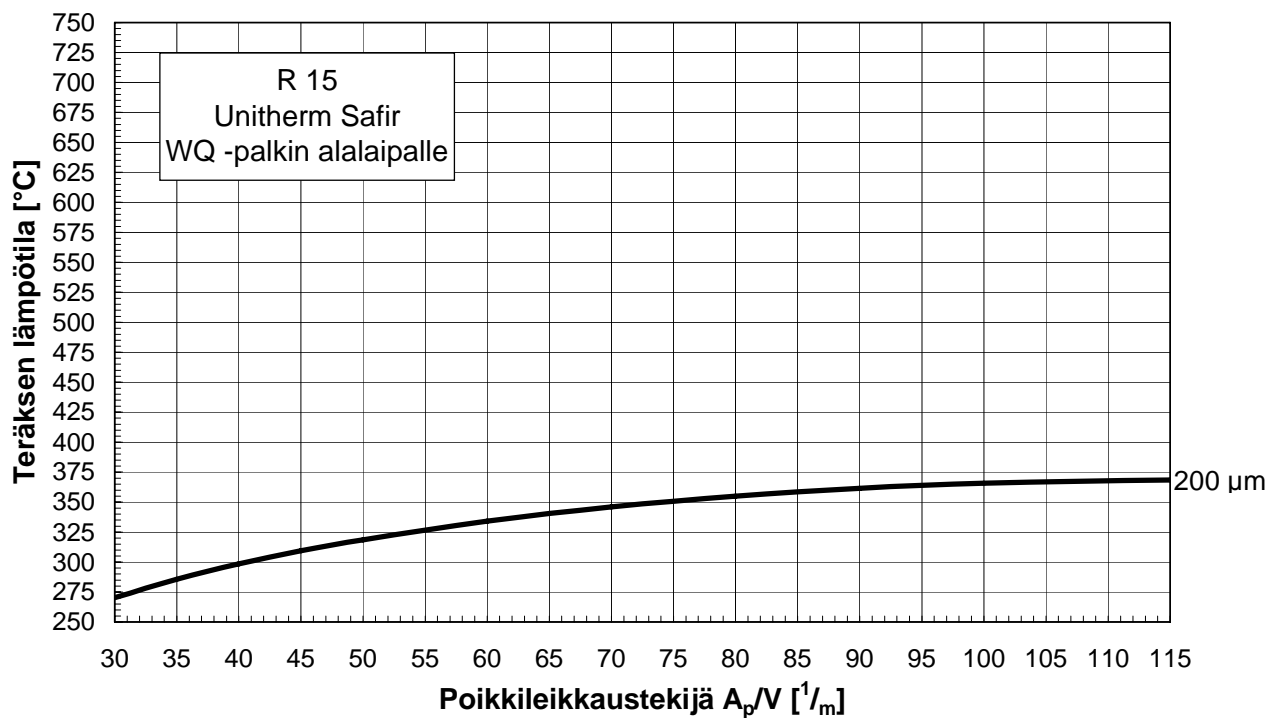
Ellei tarkempia menetelmiä käytetä, WQ-palkin uumasta otetaan palomitoituksessa huomioon toimivana poikkileikkauksena pienennetty osa, jolla oletetaan olevan sama myötöraja kuin WQ-palkin ylälaipalla huonelämpötilassa (+20°C). Standardipaloa vastaava WQ-palkin uuman korkeuden vähennys saadaan taulukosta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

Taulukko 1. Betonin sisässä olevan WQ-palkin uuman poikkileikkauksesta vähennettävän osan korkeus standardipalossa /3/. Väliarvot interpoloidaan lineaarisesti.

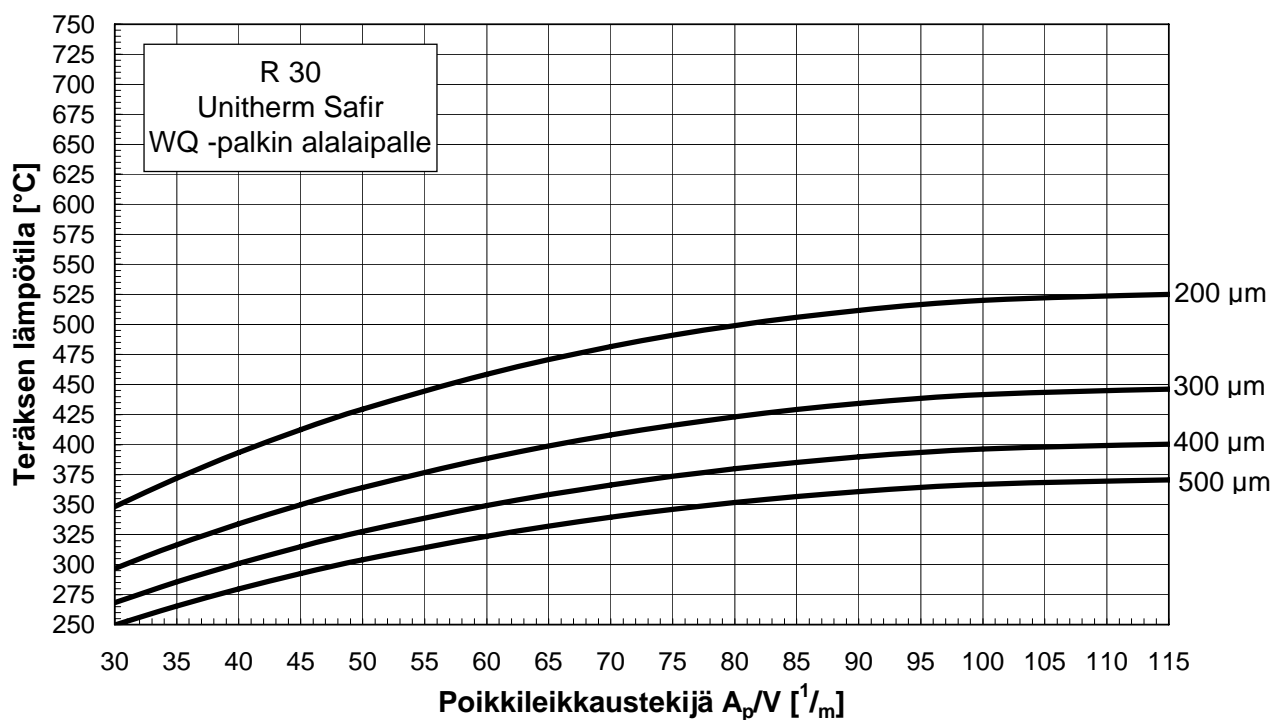
WQ-palkin alalaipan lämpötila	Palonkesto aika [min]			
	30	60	90	120
> 600°C	45 mm	90 mm	120 mm	150 mm
600°C	30 mm	45 mm	60 mm	75 mm
500°C	23 mm	30 mm	45 mm	60 mm
400°C	15 mm	23 mm	30 mm	45 mm
300°C	8 mm	15 mm	23 mm	30 mm
200°C	0 mm	0 mm	15 mm	23 mm

3. Palosuojauksen mitoitus

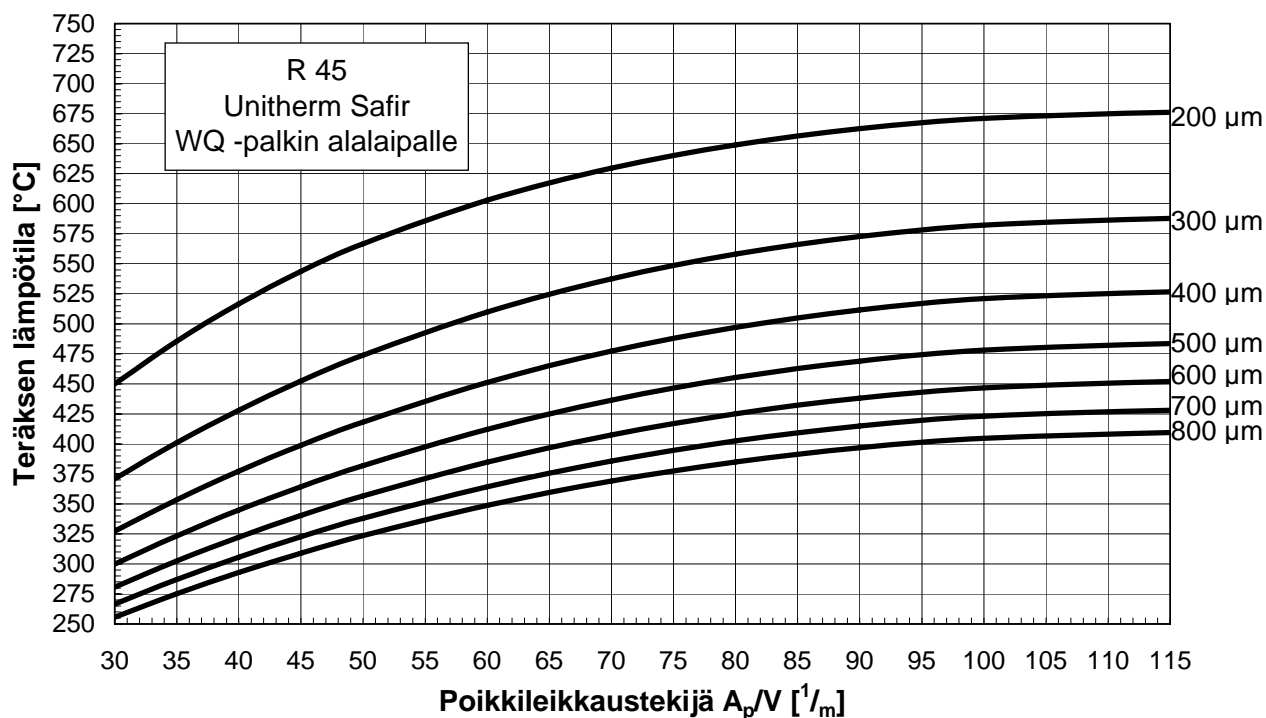
15, 30, 45, 60, 90 ja 120 minuutin standardipaloa vastaavat teräsrakenteen lämpötilat voidaan määrittää kuvien 2-7 mukaan, kun suojattava rakenne on WQ-palkin alalaippa. WQ-palkin mitoituskäyrästöt on määritetty Teräsrakenneyhdistys ry:n Teräsnormikortin N:o 16/2004 mukaan.



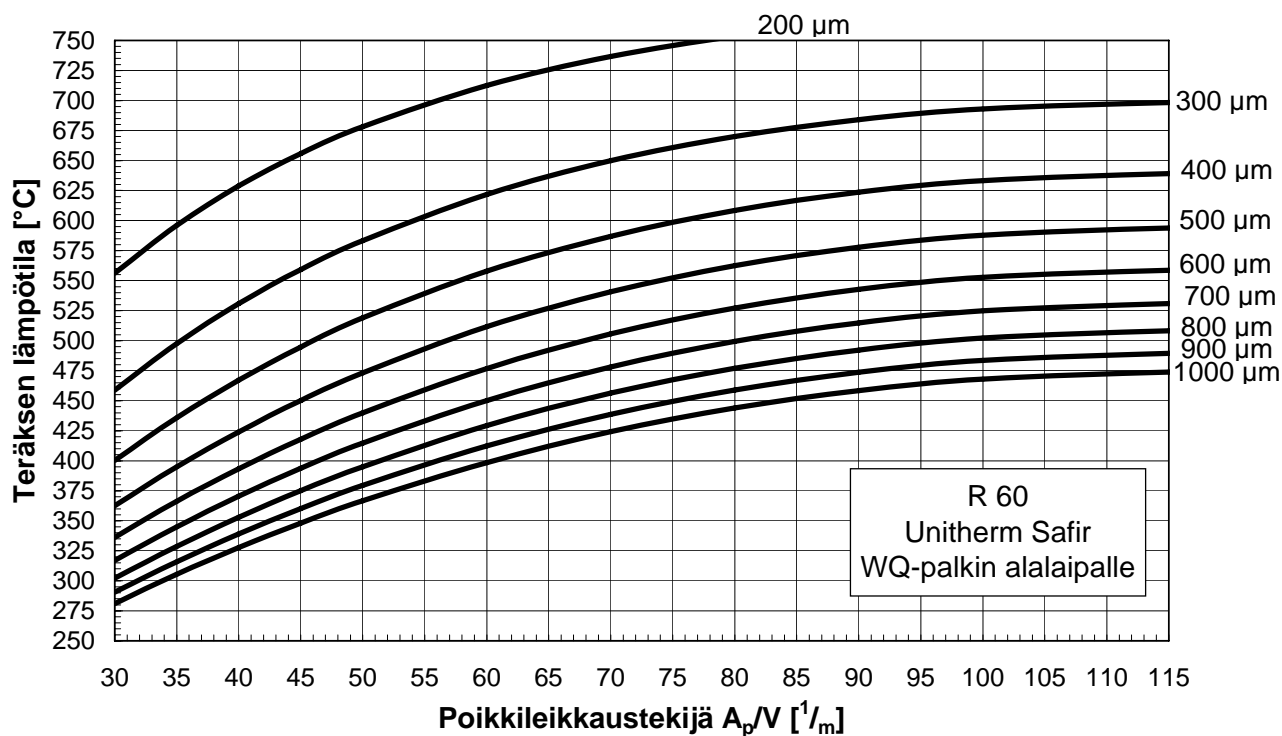
Kuva 2. Unitherm Safir-palosuojamaalin mitoituskäyrät 15 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 200 μm ja suojattu rakenne on WQ-palkin alalaippa.



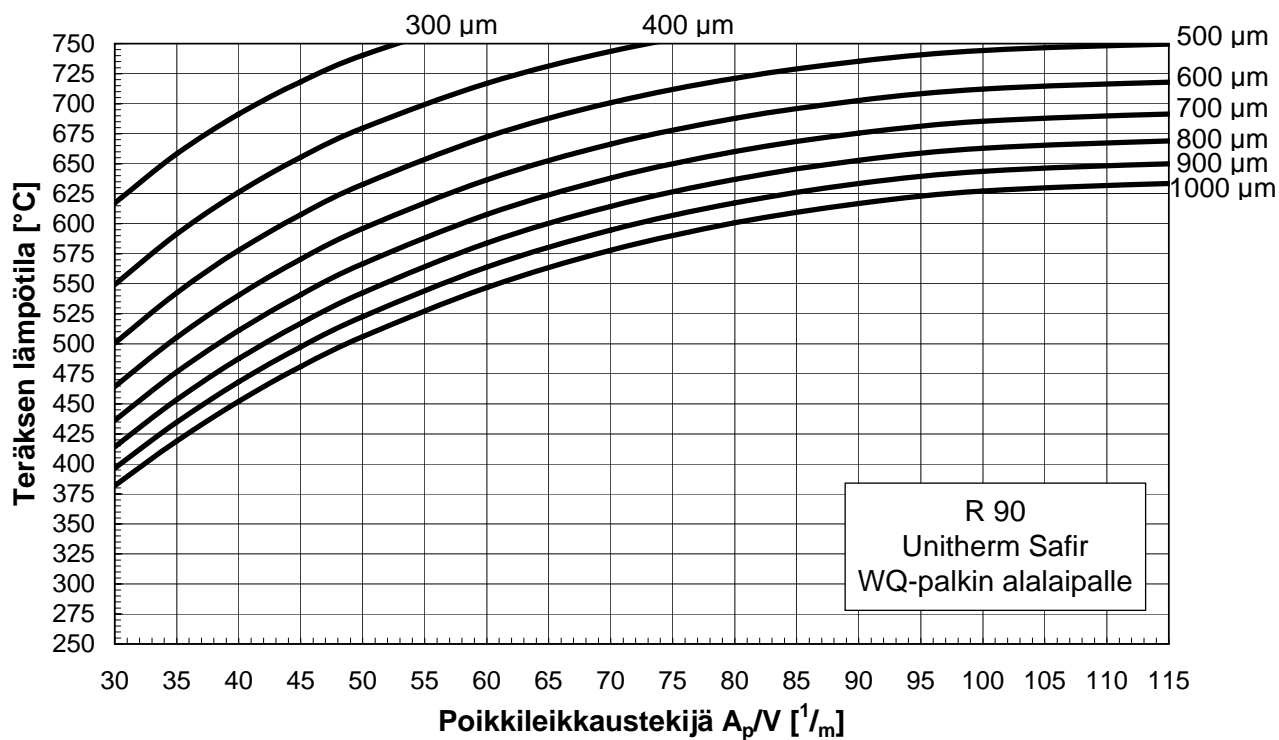
Kuva 3. Unitherm Safir-palosuojamaalin mitoituskäyrät 30 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 200 - 500 μm ja suojattu rakenne on WQ-palkin alalaippa.



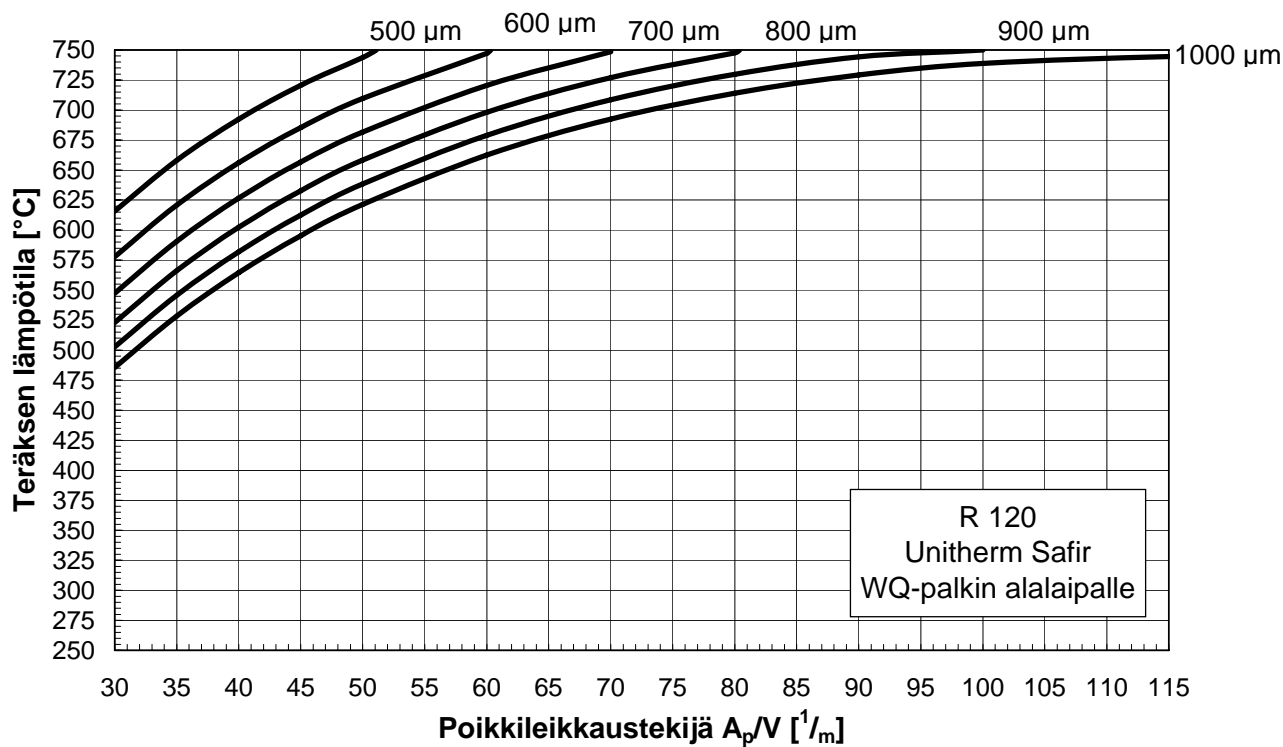
Kuva 4. Unitherm Safir-palosuojamaalin mitoituskäyrät 45 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 300 - 800 µm ja suojattu rakenne on WQ-palkin alalaippa.



Kuva 5. Unitherm Safir-palosuojamaalin mitoituskäyrät 60 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 200 - 1000 µm ja suojattu rakenne on WQ-palkin alalaippa.



Kuva 6. Unitherm Safir-palosuojamaalin mitoituskäyrät 90 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 300 - 1000 μm ja suojattu rakenne on WQ-palkin alalaippa.



Kuva 7. Unitherm Safir-palosuojamaalin mitoituskäyrät 120 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 500 - 1000 μm ja suojattu rakenne on WQ-palkin alalaippa.

Suunniteltaessa WQ-palkkia palonkestoaluokkiin R15 – R120 voidaan palosuojatun WQ-palkin alalaipan lämpötilan nousu standardipalossa laskea ohjeiden B7 mukaisesti kaavasta 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 $c_s = 600 \text{ J/kg K}$.

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

$$\Delta\theta_{a,t} = \frac{\lambda_p'}{d_p' \cdot c_a \cdot \rho_\alpha} \cdot \left[\frac{A_p}{V} \right]' \cdot (\theta_{g,t} - \theta_{a,t}) \cdot \Delta t \quad (2)$$

missä,

- λ_p' on palosuojamaalin muunnettu lämmönjohtavuus, saadaan taulukosta 2 [$\text{W/m}^\circ\text{C}$]
 d_p' on palosuojamaalin muunnettu kuivakalvon paksuus [m]

$$= \frac{d_p}{700,4 \cdot d_p + 0,6382} \quad (3)$$

 d_p on palosuojamaali kuivakalvon paksuus [m]
 ρ_α on teräksen tiheys, 7850 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 [$^\circ\text{C}$]
 Δt on laskenta-aikaväli [s].

Palosuojamaalin muunnettu poikkileikkaustekijä WQ-palkin alalaipalle:

$$\left[\frac{A_p}{V} \right]' = \frac{A_p}{V} \cdot \left[1,505 - 6,476 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{A_p}{V} \right] \quad (4)$$

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

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

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

Taulukko 2. Teräsnormikortin N:o 16/2004 mukaan määritetyt Unitherm Safir-palosuojamaalin λ_d' -arvot suojattaessa WQ-palkin alalaippaa palonkestoaluokkiin R15 – R120. Arvoja käytettäessä muunnettu kalvopaksuus d' lasketaan kaavasta (3) ja muunnettu poikkileikkaustekijä $(A_p / V)'$ kaavasta (4). Väliarvot interpoloidaan lineaarisesti.

Palosuojamaalin keskimääräinen lämpötila [°C]	Palosuojamaalin muunnettu lämmönjohtavuus λ_d' [W/m°C]
20	0,0241
350	0,0241
375	0,0251
400	0,0249
425	0,0227
450	0,0180
475	0,0127
500	0,00727
525	0,00491
550	0,00496
575	0,00564
600	0,00636
625	0,00702
650	0,00772
675	0,00828
700	0,00863
725	0,00886
750	0,00858
775	0,00857
800	0,00821
825	0,00796
850	0,00752
875	0,00712
900	0,00743

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 kunnon 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 laatuvarmistusjärjestelmälle sertifikaatin nro 201510.

Palosuojamaalauksen saa suorittaa vain DuPont Performance Coatings GmbH & Co. KG:n hyväksymä maalausliike. Teräsrakenneyhdistys ry:n 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 /5/, joihin tämän käyttöselosteen mitoituskäyrästöt perustuvat on saatavilla Teräsrakenneyhdistys ry:stä.

11. Liitteet

1. Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2003, Teräsrakenneyhdistys ry, Helsinki 2003, 15 s.
2. Unitherm Safir palosuojamaali. Tuoteseloste joulukuu 2005 (INFORMATIIVINEN)
3. Hyväksytyjen pohja- ja pintamaalien luettelo 18.5.2005
4. Palosuojamaalatun rakenteen merkintä
5. Hyväksytyt palosuojamaalausurakoitsijat 27.5.2005

12. Viitteet

- /1/ Teräsnormikortti N:o 16/2004. Palosuojamaalien lämmönjohtavuusarvojen määrittäminen, kun suojattava teräsosa on WQ-palkin alalaippa. Teräsrakenneyhdistys ry 2004
- /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 404/2005/389, 5.12.2005, Tampereen teknillinen yliopisto, Palolaboratorio, (EI JULKINEN).



unitherm[®] safir

Dispersal water soluble fire protection coating for interior use

1. Product description

System properties:	thin film, halogen free fire protection coating system for structural steelwork located in indoor situations.
System:	primer for steel permacor[®] 1705 or primer for galvanised steel permacor[®] 2706/ EG water based fire protection coating unitherm[®] safir solvent based top coat unitherm[®] 7854 or water based top coat unitherm[®] Dispersion

2. Application areas

Application:	for interior use under dry and normal environmental conditions 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

Mass density:	approx. 1,39 g/cm ³
Weight solid:	approx. 67 % (according to EN ISO 3251)
VOC:	approx. 35 g/l (according to EN ISO 11890-1)
Danger class:	none
Flash point:	none
Shelf life:	12 months from delivery in cool and dry storage original unopened containers. Water based: protect from frost!
Theoretical coverage:	fire rate unitherm [®] safir according BS 476 Part 21 Example: 1000 g/m ² – 0,72 l/m ² 500 µm dry – 700-800 µm wet* See corresponding separate consumption table. *Note: Ratio dft / wft varies depending on the application method.

5. Application instructions

Object temperature:	not below + 10 °C, to max. + 40 °C
Relative humidity:	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.

Surface pre-treatment:	checking and pre-treatment: see Technical Data Sheet on Primers – measure and take note of existing primer thicknesses. 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.
Preparation of coating material:	Stir thoroughly, free of lumps
Addition of water:	as a rule not necessary, possible up to max. 3 % (by weight)
Airless spraying:	equipment up to a transmission $\geq 45:1$. Screens and filters must be removed, hose diameter not below 3/8“, hoses must be solvent resistant. Nozzle size 0,53 – 0,66 mm/0,021 – 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 st application coat on primer. Wet film thickness approx. 500 μm for each subsequent application coat is recommended.
Brushing/ Rolling:	Several coats are necessary with intermediate drying time of approx. 8 hours for quantities of more than 700 g/m ² .
Drying:	approx. 15 hours for each fire protection coat for interior use at + 15 °C to 20 °C object temperature and 65 % relative humidity. Lower temperatures, higher relative humidity and different fire protection coating thicknesses can prolong drying. unitherm[®] safir requires a minimum of 48 hours drying before the application of the top coats unitherm[®] 7854 or unitherm[®] Dispersion. Through-drying of unitherm[®] safir can be checked by „fingernail-test“.

Top coats:	For additional protection of the intumescent coating and for decorative colour we recommend the unitherm [®] top coat: unitherm[®] 7854 (solvent based): 1 x 180 g/m ² unitherm[®] Dispersion (water based): 1 x 180 g/m ² RAL colours During application and drying of total unitherm[®] coating system including unitherm[®] top coat, as well as transportation special protection measures must be taken against weathering.
Cleaning of equipment:	Cleaning of apparatus immediately after use with water. Coatings may only be applied to dry and clean surfaces

The information provided in this documentation including any test results (hereinafter 'Information') have been carefully selected and arranged by us. Used methods of testing are based upon our best knowledge on the subject at the date of issuance. The Information is given for information purposes only. We do not guarantee the correctness, accuracy and completeness of any Information.

It is up to the user to check the information for up-to-dateness and suitability for his intended purpose. Use of Information shall be always at the own risk of the user. Except for direct damages caused by willful misconduct or gross negligence or other cases, where liability is required by law, we are not liable for any other direct, indirect, special, punitive, incidental or other consequential damages arising out of or in connection with the use of this Information.

The intellectual property in this Information, including patents, trademarks and copyrights, is protected. Nothing in this Information shall be construed as granting, by implication or otherwise, any license or right in or to the intellectual property rights without our express written permission or the express written permission of the owner of such rights.

We may modify and/ or discontinue operation of all or portions of this Information at any time in our sole discretion, without notice and assume no responsibility to update the Information. All rules set forth in this clause shall apply accordingly for any future changes and amendments.

Date of issue: **December2005**. Former versions are no longer valid.

9.1.2006

Unitherm Safir :lle soveltuvia pohja- ja pintamaaleja

Pohjamaalit

Permacor 1705
Permacor 2706/EG

Pintamaalit

Unitherm Dispersion
Unitherm 7854

Palosuojamaalatun rakenteen merkintä

Merkintäkyltti

Palosuojamaalin nimi: Unitherm Safir palosuojamaali						
Palosuojamaalin asennuksen (maalauksen) suorittaneen yrityksen nimi:						
Varmennettu käyttöseloste TRY-101-2006						
Palosuojamaalin asennusvuosi: Korjaus /Uusintamaalukset:						
Palonkestoajaluokka	R15	R30	R45	R60	R90	R120

Merkintäkyltin koko: min. 75 mm x 45 mm

DuPont: in hyväksymät palosuojamaalausurakoitsijat (18.5.2005)

- 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>