

VARMENNEDTU KÄYTTÖSELOSTE

TRY-114-2006

NULLIFIRE S707-120 –palosuojamaali putki- ja I-profiilien palosuojaukseen

Valmistaja ja varmennetun käyttöselosteen haltija

Nullifire Ltd.
Torrington Avenue, Coventry, CV4 9TJ
Englanti
www.nullifire.com

Varmennetun käyttöselosteen haltija

Oy Tremco Ltd Finland
Tullikirjurinkuja 2, 007250 Helsinki
puh. (09) 5499 4500, fax. (09) 5499 4555
Yhteyshenkilö: Ilkka Nurmi
www.tremco.fi

Tuotteiden varastointi

Tämän käyttöselosteen mukaiset palosuojamaalit varastoidaan Nullifire Ltd:n valtuuttamien jälleenmyyjien varastoissa.

Teräsrakenneyhdistys ry:n päätös

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

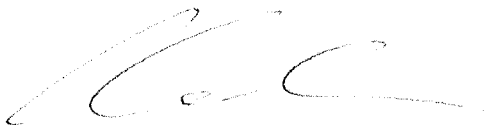
Teräsrakenneyhdistys ry:n Normitoimikunta on 10.11.2006 käsitellyt ja hyväksynyt tämän varmennetun käyttöselosteen.

Tämä varmennettu käyttöseloste tulee voimaan 7.12.2006 ja on voimassa myöntöpäivänä voimassaolevan Suomen Rakentamismääräyskokoelman osan B7 voimassaoloaikana toistaiseksi kuitenkin enintään 6.12.2011 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 marraskuun 23. päivänä 2006

TERÄSRAKENNEYHDISTYS ry



Marko Moisio
Hallituksen puheenjohtaja



Markku Leino
Toimitusjohtaja

1. Järjestelmä

Tämä varmennettu käyttöseloste koskee Nullifire Ltd:n valmistamaan palosuojamaaliin NULLIFIRE S707-120 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 3), 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 R60...R120, kun palovaikutus otaksutaan ns. standardipalon mukaiseksi.

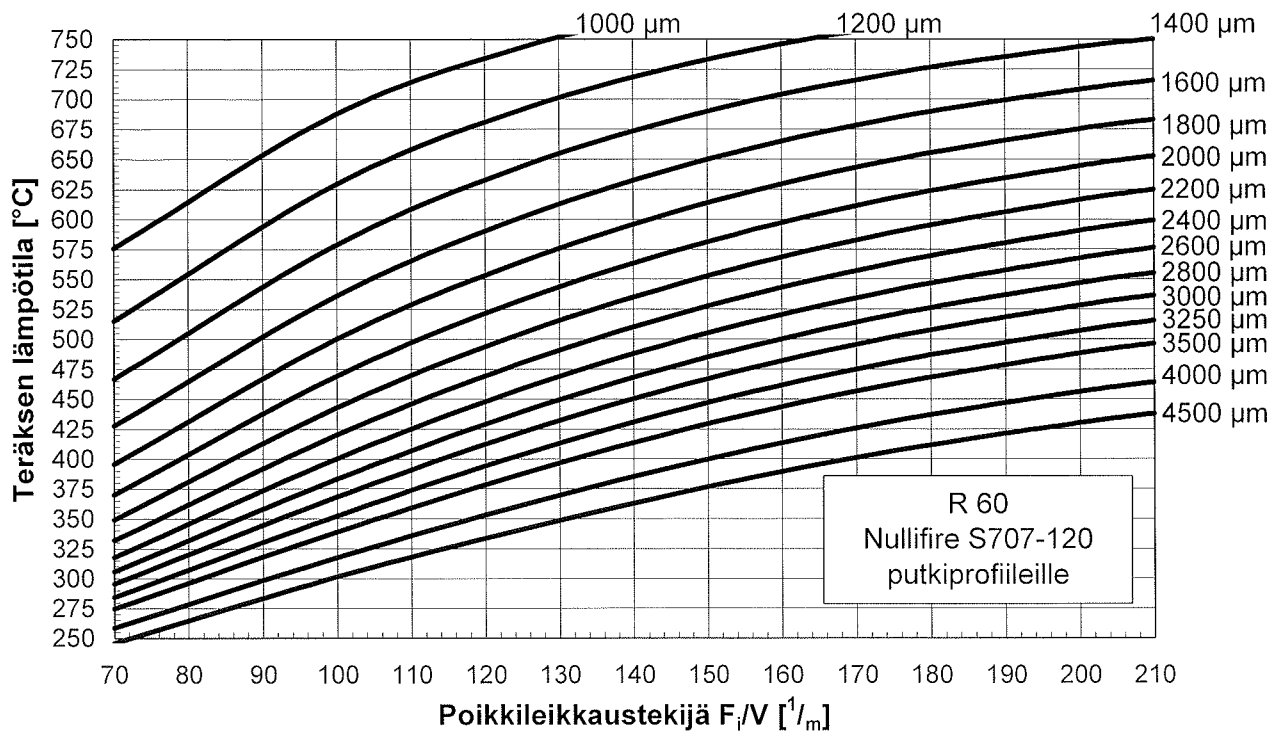
Palosuojamaalin kuivakalvon paksuuden tulee olla putki- ja I-profiileilla välillä 1000... 4500 μm .

Teräsrakenteen poikkileikkaustekijä F/V tulee olla putkiprofiileilla välillä 70 ... 210 $1/\text{m}$ ja I-profiileilla välillä 80...325 $1/\text{m}$.

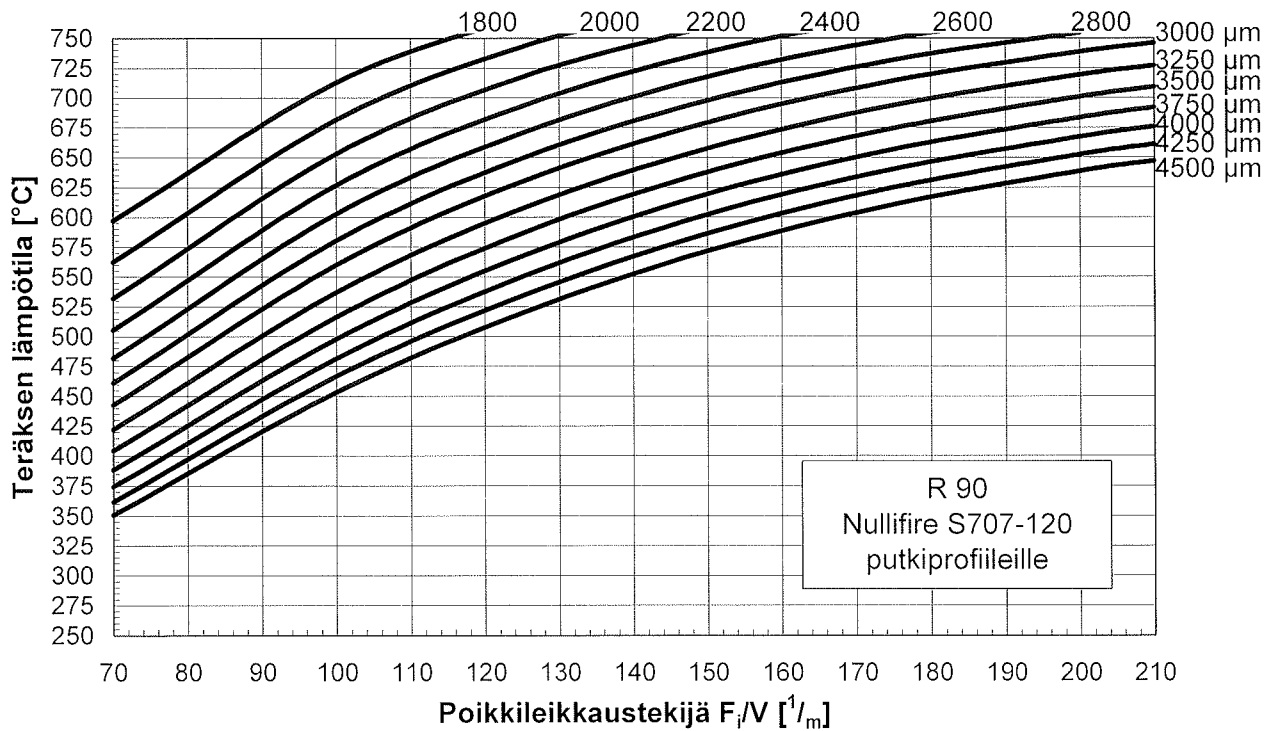
3. Palosuojauksen mitoitus

60, 90 ja 120 minuutin standardipaloa vastaavat teräsrakenteen lämpötilat voidaan määrittää kuvien 1-3 mukaan, kun suojattava rakenne on putkiprofiili ja kuvien 4-6 mukaan, kun suojattava rakenne on I-profiili. Putki- ja I-profiilien mitoituskäyrästöt on määritetty Teräsnormikortin N:o 4/1996 mukaan.

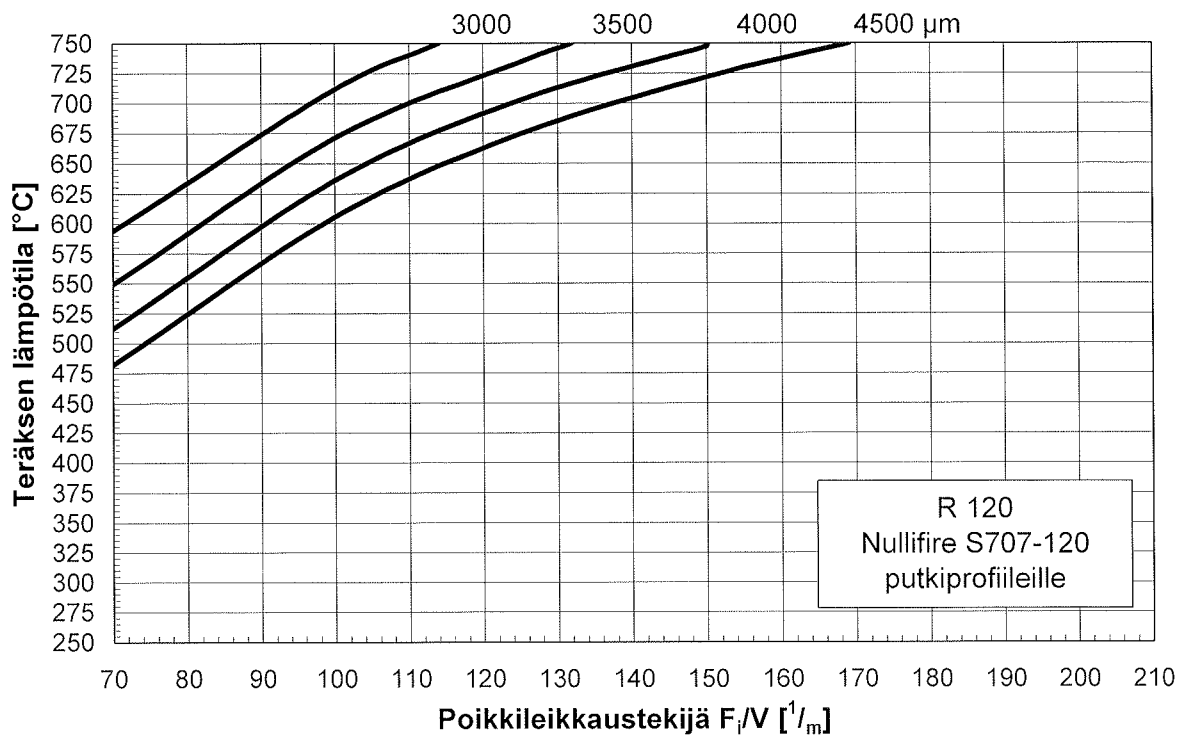
Putkiprofiileille määritettyjä mitoituskäyrästöjä ja laskentamenetelmää voidaan käyttää myös muille poikkileikkauksille, jolloin saadaan varmallalla puolella olevia tuloksia.



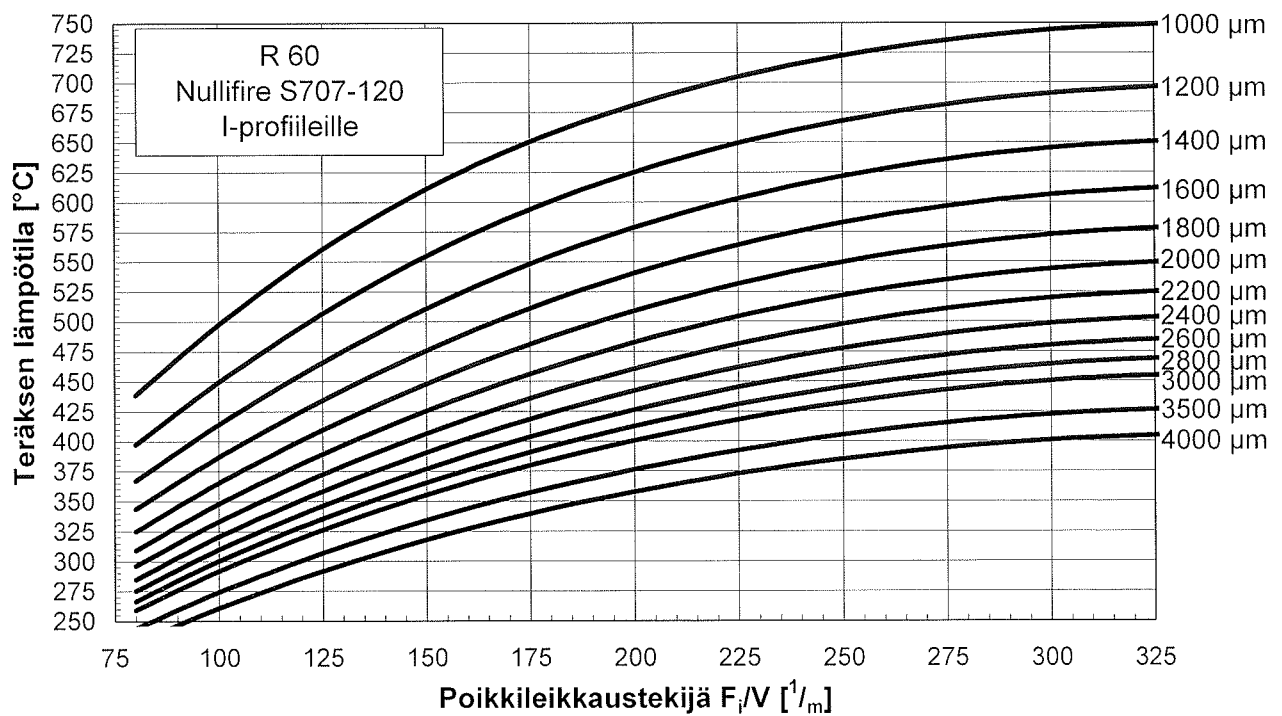
Kuva 1. NULLIFIRE S707-120 -palosuojamaalin mitoituskäyrät 60 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 1000 - 4500 μm ja suojattu rakenne on putkiprofiili.



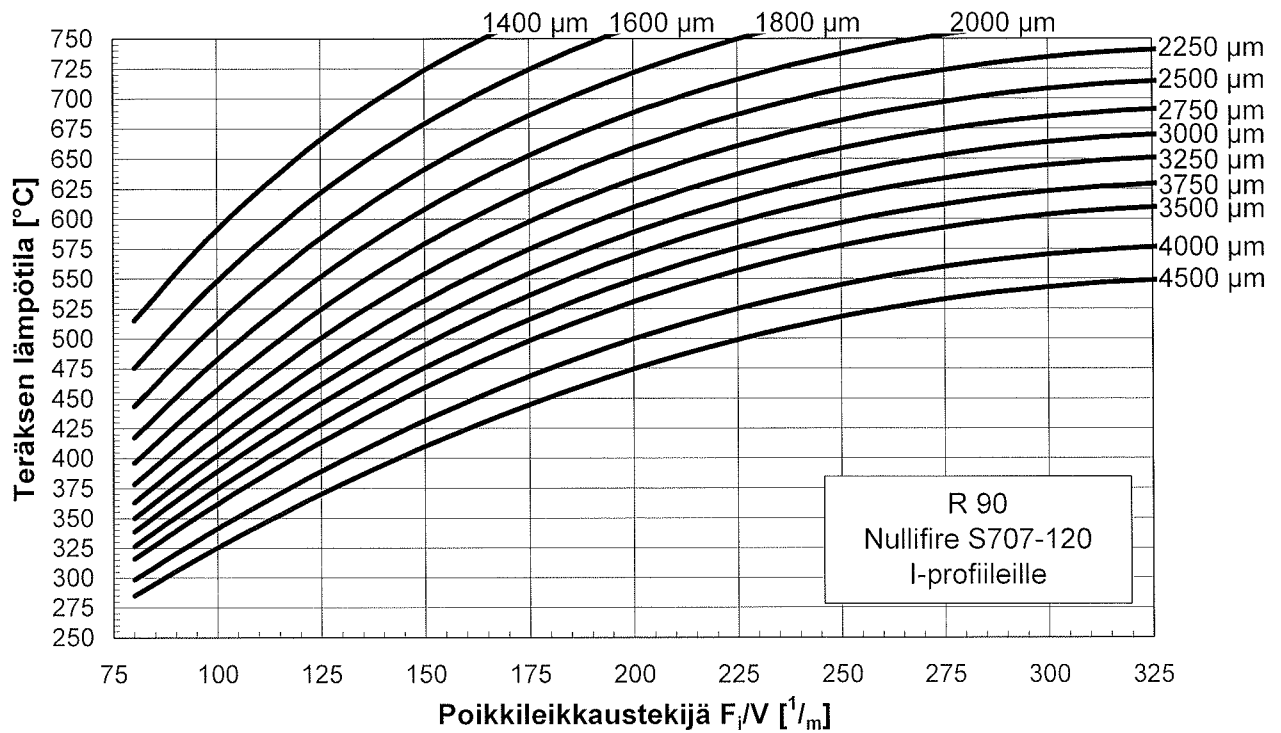
Kuva 2. NULLIFIRE S707-120 -palosuojamaalin mitoituskäyrät 90 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 1800 - 4500 μm ja suojattu rakenne on putkiprofiili.



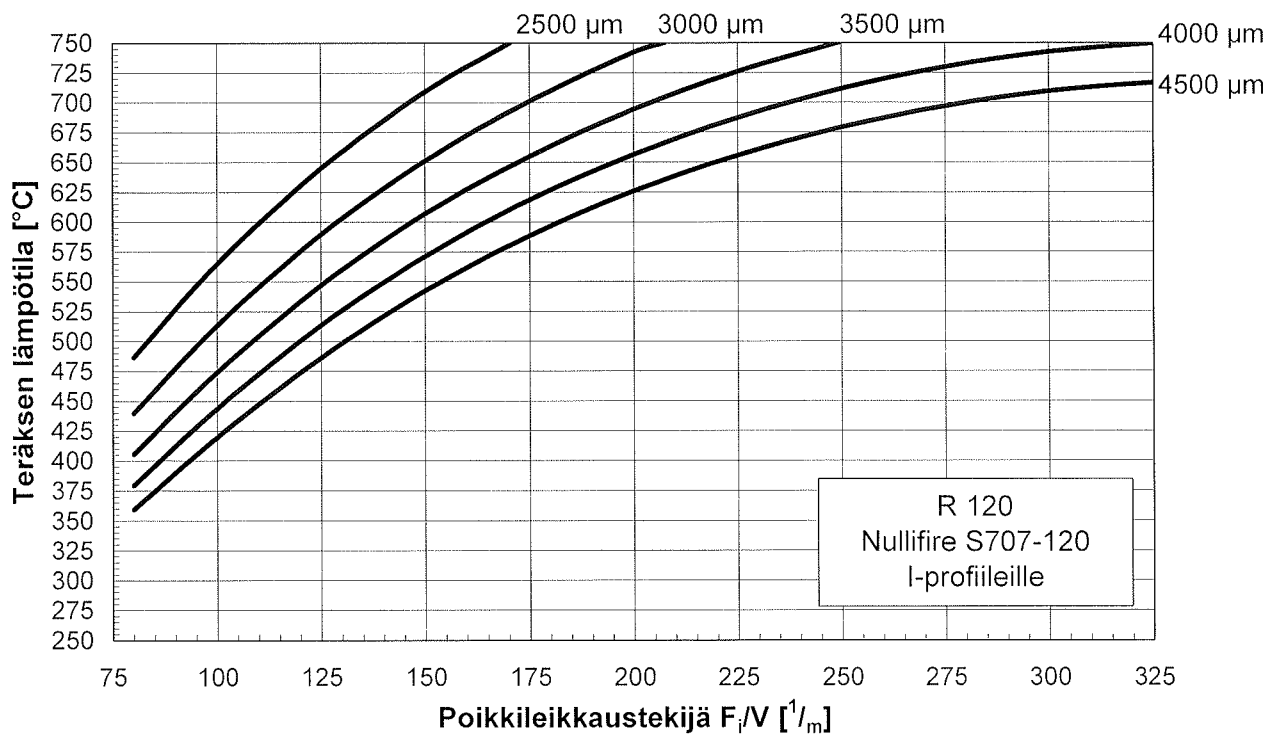
Kuva 3. NULLIFIRE S707-120-palosuojamaalin mitoituskäyrät 120 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 3000 - 4500 µm ja suojattu rakenne on putkiprofiili.



Kuva 4. NULLIFIRE S707-120 -palosuojamaalin mitoituskäyrät 60 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 1000 – 4000 µm ja suojattu rakenne on I-profiili.



Kuva 5. NULLIFIRE S707-120 -palosuojamaalin mitoituskäyrät 90 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 200 - 1000 μm ja suojattu rakenne on I-profiili.



Kuva 6. NULLIFIRE S707-120-palosuojamaalin mitoituskäyrät 120 min standardipalolle, kun palosuojamaalin kuivakalvon paksuus on 2500 - 4500 μm ja suojattu rakenne on I-profiili.

Suunniteltaessa putkiprofiilia palonkestoaluokkiin R60- R120 voidaan palosuojatun teräsprofiilin lämpötilan nousu standardipalossa laskea ohjeiden B7 mukaisesti (kaava 1) käyttämällä palosuojauksen laskennalliselle lämmönjohtavuudelle taulukon 1 mukaisia arvoja sekä palosuojamaalin kalvonpaksuudelle (kaava 2) ja teräsprofiilin poikkileikkaustekijälle (kaava 3) jäljempänä esitettäviä muunnettuja laskenta-arvoja. Teräksen ominaislämmölle käytetään vakioarvoa $c_s = 600 \text{ J/kg K}$.

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

jossa

- ΔT_s on teräsosan lämpötilan muutos,
 λ_d' on palosuojamaalin muunnettu lämmönjohtavuus, [W/m°C],
 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.

$$d' = \frac{d_i}{98,65 \cdot d_i + 0,7049} \quad (2)$$

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

$$\frac{F_i'}{V} = \frac{F_i}{V} \cdot \left[1,263 - 2,183 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{F_i}{V} \right] \quad (3)$$

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

Taulukko 1. Teräsnormikortin N:o 4/1996 mukaan määritetyt NULLIFIRE S707-120 - palosuojamaalin λ_d -arvot suojattaessa putkiprofiileja palonkestoaluokkiin R60 – R120. Arvoja käytettäessä muunnettu kalvopaksuus d' lasketaan kaavasta (2) ja muunnettu poikkileikkaustekijä $[F_i/V]$ kaavasta (3). Väliarvot interpoloidaan lineaarisesti.

Palosuojamaalin keskimääräinen lämpötila [°C]	Palosuojamaalin lämmönjohtavuus λ_d' [W/m°C]
20	0,04877
350	0,04877
375	0,04121
400	0,03418
425	0,02816
450	0,02298
475	0,01978
500	0,01736
525	0,01624
550	0,01630
575	0,01643
600	0,01583
625	0,01752
650	0,02272
675	0,02616
700	0,02752
725	0,02858
750	0,02930
775	0,03067
800	0,03083
825	0,02957
850	0,02946
875	0,02693
900	0,02833

Suunniteltaessa I-profiilia palonkestoaluokkiin R60 – R120 voidaan palosuojatun teräsprofiilin lämpötilan nousu standardipalossa laskea ohjeiden B7 mukaisesti (kaava 1) käyttämällä palosuojauksen laskennalliselle lämmönjohtavuudelle taulukon 2 mukaisia arvoja sekä palosuojamaalin kalvonpaksuudelle (kaava 4) ja teräsprofiilin poikkileikkaustekijälle (kaava 5) jäljempänä esitettäviä muunnettuja laskenta-arvoja. Teräksen ominaislämmölle käytetään vakioarvoa $c_s = 600 \text{ J/kg K}$.

$$d' = \frac{d_i}{108,0 \cdot d_i + 0,6213} \quad (4)$$

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

$$\left[\frac{F_i}{V} \right]' = \frac{F_i}{V} \cdot \left[1,360 - 1,956 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{F_i}{V} \right] \quad (5)$$

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

Taulukko 2. Teräsnormikortin N:o 4/1996 mukaan määritetyt NULLIFIRE S707-120 - palosuojamaalin $\lambda_{d'}$ -arvot suojattaessa I-profiileja palonkestoaluokkiin R60 – R120. Arvoja käytettäessä muunnettu kalvopaksuus d' lasketaan kaavasta (4) ja muunnettu poikkileikkaustekijä $[F_t / V]'$ kaavasta (5). Väliarvot interpoloidaan lineaarisesti.

Palosuojamaalin keskimääräinen lämpötila [°C]	Palosuojamaalin muunnettu lämmönjohtavuus $\lambda_{d'}$ [W/m°C]
20	0,04506
350	0,04506
375	0,03522
400	0,02860
425	0,02078
450	0,01640
475	0,01410
500	0,01216
525	0,01086
550	0,01017
575	0,00955
600	0,00920
625	0,00977
650	0,01013
675	0,01157
700	0,01313
725	0,01485
750	0,01596
775	0,01690
800	0,01777
825	0,01879
850	0,01963
875	0,02213
900	0,02173

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

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. Palosuojamaalatun rakenteen merkintä

Palosuojamaalattu rakenne merkitään kiinnittämällä valmiiseen rakenteeseen tarkoituksen mukaisiin 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 palosuojamaalauksuunnitelma, 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, palosuojamaalausta käsittelevään ”huomautukset”-kohtaan, merkitään käytetyn palosuojamaalin valmistuseränumero. Kuivakalvon paksuusmittaukset suoritetaan liitteen 1 kohdan 3 mukaisesti.

Palosuojamaalaus suunnitelma ja vastaanottopöytäkirja liitetään rakennuksen huolto- ja käyttöohjeeseen sekä projektin laadunvarmistusaineistoon.

10. Laadunvarmistus

Palosuojamaalin valmistajalla on EN-ISO 9001:2000 mukainen laatu järjestelmä, jonka BSI on sertifioinut (n:o FM 00828). Valmistaja toimittaa Teräsrakenneyhdistys ry:lle tiedot laatu järjestelmään liittyvistä muutoksista.

Palosuojamaalauksen saa suorittaa vain Oy Tremco Ltd Finland:n hyväksymä maalausliike. Teräsrakenneyhdistys ry:n nimeämällä taholla on oikeus tarkistaa Oy Tremco Ltd Finland: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, 6/, joihin tämän käyttöselosteen mitoituskäyrät perustuvat on saatavilla Teräsrakenneyhdistyksestä.

11. Liitteet

1. Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2003, Teräsrakenneyhdistys ry, Helsinki 2003, 15 s.
2. NULLIFIRE S707-120 palosuojamaali. Tuoteseloste, marraskuu.2006 (INFORMATIIVINEN)
3. Hyväksytyjen pohja- ja pintamaalien luettelo 9.11.2006
4. Palosuojamaalattujen rakenteiden merkintä
5. Hyväksytyt palosuojamaalausurakoitsijat 12.12.2008

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 404/2006/423, NULLIFIRE S707-120 –palosuojamaali teräsputkiprofiilien palosuojana, 13.10.2006, Tampereen teknillinen yliopisto, Palolaboratorio, (EI JULKINEN).
- /6/ Lausunto 404/2006/424, NULLIFIRE S707-120 –palosuojamaali teräksisten I-profiilien palosuojana, 13.10.2006, Tampereen teknillinen yliopisto, Palolaboratorio, (EI JULKINEN).

Nullifire S 707-60 palosuojamaalin kanssa yhteensopivat pohja- ja pintamaalit 9.11.2006**Pohjamaalit**

Nullifire S 620
Nullifire S 621
Akvanor 81 Primer (Nor-Maali Oy)
Barrier (Teknos Oy)
Epocoat 21 Primer (Nor-Maali Oy)
Normazink SE (Nor-Maali Oy)
Inerta Primer 3 (Teknos Oy)
Temaprime EUR (Tikkurila Oy)
Temacoat GPL-S Primer (Tikkurila Oy)
Teknoplast Primer 3, 5 (Teknos Oy)
Teknolac Primer 3, 5, 7 (Teknos Oy)

Pintamaalit

Carboxane 2000 (Carboline)
Nullifire TS 615
Nullifire TS 715
Nullifire TS 716
Akvanor 80 (Nor-Maali Oy)
Ekora 7, 12, 20 (Teknos Oy)
Normanol 12 (Nor-Maali Oy)
Norrappid 10, 12 (Nor-Maali Oy)
Pioner Topcoat (Nor-Maali Oy)
Teknocryl Aqua 350, 390 (Teknos Oy)
Tela 7, 20 (Teknos Oy)
Teknolac 50 (Teknos Oy)
Temalac FD 50 (Tikkurila Oy)

Palosuojamaalaton rakenteen merkintä

Merkintäkyltti

Palosuojamaalin nimi: Nullifire S707-120						
Palosuojamaalin asennuksen (maalauksen) suorittaneen yrityksen nimi:						
Varmennettu käyttöseloste TRY-114-2006						
Palosuojamaalin asennusvuosi: Korjaus /Uusintamaalukset:						
Palonkestoajaluokka	R15	R30	R45	R60	R90	R120

Merkintäkyltin koko: min. 75 mm x 45 mm

Tremco Oy:n hyväksymät palosuojamaalausurakoitsijat 12.12.2008

AJ & J Service Oy Marttila Jaakko	Vanhantalontie 3 39700 PARKANO puh. 03 4480768
Alajärven Steely Oy Keijo Koivunen	Rengastie 9 62900 ALAJÄRVI puh. 06 5571190
Apalcon Oy Forsblom Anssi	Kankurinkatu 4-6 05801 HYVINKÄÄ puh. 019 - 453160
Beam-Net Oy Sarvela Marita	Tehtaantie 15 61360 MIETO puh. 06 4500310
Botnia-Korro Oy Heikki Sipilä	Varikontie 1 60800 ILMAJOKI puh. 06 4502752
Corrotech Oy Tapio Herajärvi	Raumontie 526 95401 TORNIO puh. 016 449438
Euran Pintakäsittely Virtanen Jaakko	Vahenojantie 10 27510 EURA puh. 02 - 8652702
FSP Finnish Steel Painting Oy Perttula Niko	Hiekkamäentie 4 01151 SÖDERKULLA puh. 09 27862713
Haapanen Oy Teemu Mäkelä	Teollisuustie 17 33960 Tampere puh. 03 3802300
H-Steel Oy Ltd Seppo Kempainen	Teollisuustie 262301 HÄRMÄ puh. 06 - 4852625
Karjalan Konepaja Oy Simo Salminen	Kannaksentie 3 59100 PARIKKALA puh. 05 - 6880 800
Kurikan Pintakäsittely Oy Ari Hellanmaa	Paulaharjuntie 38 61300 KURIKKA puh. 06 - 4502752
Laatumetalli Oy Pentti Virta	PL 38 03101 NUMMELA puh. 09 - 2271199
Palo Stop Oy Kalliokoski Raino	Kutojankatu15 05800 HYVINKÄÄ puh. 040 5471929
Palokatkotukku Parkkinen Oy Parkkinen Marko	Kankurinkatu 4-6 05801 HYVINKÄÄ puh. 019 8712321
Palosuojamaalarit Suomessa Oy Joel Isoaho	PL 6 63500 Lehtimäki p. 050 4372570

Piko-Teräs Oy Markku Piipponen	Rattitie 16 00770 HELSINKI puh. 09 - 3508680
Por- Te- Ma Oy Jyrki von Hertzen	Tyvenentie 3 28190 PORI puh. 0500 741815
Pyromaster Oy Matti Huitila	Nuijatie 21 A 01650 VANTAA Puh 09 – 8533050
Raision Metalli Oy Miesvirta Timo	Tuotekatu 5 21200 RAISIO puh. 02 – 4366100
Seinäjoen Pintakäsittely Oy Sivula Mauri	Tehtaantie 19 60100 SEINÄJOKI puh. 06 4209900
Teollisuusmaalaamo K Nikander Oy Keijo Nikander Mati Maalaus ja Tasoitetyöt Ilkka Hilakari	Teollisuustie 9 21250 MASKU puh. 02 - 4329477 PL 20 00711 Helsinki puh. 0500 675234