

VTT VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS  
PL 1000  
02044 VTT  
P. +358 20 722 4911  
Telekopio +358 20 722 7003



Rakennustuotedirektiivin (89/106/EEC) artiklan 10,  
neuvoston direktiivi 21. joulukuuta 1988, mukaisesti  
notifioitu tuotehyväksyntälaitos

EOTAN JÄSEN

## Eurooppalainen tekninen hyväksyntä ETA-08/0093 European Technical Approval

**Kauppanimi:**

Trade name

**PAROC FireSAFE konsepti**

**PAROC FireSAFE system**

**Hyväksynnän haltija:**

Holder of approval:

Paroc Group Holding Oy

Neilikkatie 17, PL 294

01301 Vantaa

**Tuotetyyppi ja sen käyttötarkoitus:**

Generic type and use of construction  
product:

**TERÄSRAKENTEEN PALOSUOJA**

**FIRE PROTECTION OF LOADBEARING STEEL  
STRUCTURE**

**Voimassaoloaika:**

Validity from/to

**28.04.2008**

**27.04.2013**

**Valmistuspaikat:**

Manufacturing plants:

Suomi: Parainen, Lappeenranta ja Oulu

Ruotsi: Hällekis ja Hässleholm

Puola: Trzemeszno

Liettua: Vilna

**Tämä hyväksyntä sisältää**

This European Technical Approval  
contains  
sivuja/liitteitä

pages/annexes

15 sivua sisältäen 8 liitesivua

15 pages including 8 annex pages



Eurooppalainen tekninen hyväksyntäorganisaatio  
European Organisation for Technical Approvals

## I LAILLISET PERUSTEET JA YLEISET EHDOT

1. Tämän eurooppalaisen teknisen hyväksynnän myöntää valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT, seuraavien säädösten mukaisesti:
  - Neuvoston direktiivi 89/106/ETY, annettu 21. päivänä joulukuuta 1988, rakennusalan tuotteita<sup>1</sup> koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä, jota on muutettu neuvoston direktiivillä 93/68/ETY 22. heinäkuuta 1993<sup>2</sup> ja Euroopan parlamentin ja neuvoston<sup>3</sup> säädöksellä (EC) nro. 1882/2003.
  - Laki rakennustuotteiden hyväksynnästä (230/2003) luvut 3 ja 10, Ympäristöministeriön asetus rakennustuotteiden hyväksynnästä 3 § sekä Ympäristöministeriön 14.10.1997 antama valtuutus päätös (12/352/94),
  - Yleiset toimenpidesäännöt koskien eurooppalaisten teknisten hyväksyntöjen pyytämistä, valmistelua ja myöntämistä komission päätöksen, 94/23/EC<sup>4</sup>, liitteen mukaisesti.
  - Ohjeet koskien seuraavaa eurooppalaista teknistä hyväksyntää: Palosuojatuotteet, osa 4: Palosuojalevyt, -matot ja -järjestelmät, ETAG 018, painos marraskuu 2004.
2. Suomen VTT on valtuutettu tarkistamaan täytyvätkö nämä eurooppalaiset teknisen hyväksynnän ehdot. Tarkistus voidaan suorittaa valmistustehtaalla (kun kyseessä on esimerkiksi valmistamista koskevien ehtojen täyttyminen eurooppalaisessa teknisessä hyväksynnässä). Vastuu eurooppalaisen teknisen hyväksynnän vastaavuudesta ja tuotteen sopivuudesta tarkoitettuun käyttöön on kuitenkin eurooppalaisen teknisen hyväksynnän haltijalla.
3. Tätä eurooppalaista teknistä hyväksyntää ei saa siirtää muille kuin sivulla 1 mainituille valmistajille tai valmistajan edustajille, tai muille kuin tämän eurooppalaisen teknisen hyväksynnän sivulla 1 mainituille valmistuspaikoille.
4. Neuvoston direktiivin, 89/106/ETY, artiklan 5 (1) mukaan, VTT voi perua tämän eurooppalaisen teknisen hyväksynnän.
5. Tämän eurooppalaisen teknisen hyväksynnän kopioiminen tulee tehdä kokonaisuudessaan, mukaan lukien lähettäminen sähköisesti. Hyväksynnän saa kuitenkin kopioida osittain, mikäli VTT antaa siihen kirjallisen luvan. Osittaiseen jäljennökseen täytyy merkitä, että se on osittainen kopio. Mainosesitteiden tekstit ja kuvat eivät saa olla ristiriidassa eurooppalaisen teknisen hyväksynnän kanssa tai väärinkäyttää sitä.
6. VTT myöntää eurooppalaisen teknisen hyväksynnän englanniksi. Tämä versio vastaa EOTAn, eurooppalaisen teknisen hyväksyntäorganisaation, sisällä jaeltua versiota. Käännökset muihin kieliin tulee mainita käännöksiksi.

---

<sup>1</sup> Official Journal of the European Communities N° L 40, 11.2.1989, s. 12

<sup>2</sup> Official Journal of the European Communities N° L 220, 30.8.1993, s. 1

<sup>3</sup> Official Journal of the European Union N° L 284, 31.10.2003, s. 25

<sup>4</sup> Official Journal of the European Communities N° L 17, 20.1.1994, s. 34

## II EUROOPPALAISEN TEKNISEN HYVÄKSYNNÄN ERITYISEHDOT

### 1. Tuotteen määrittäminen ja tarkoitettu käyttö

PAROC FireSAFE -palosuojakonsepti koostuu vuorivillalevyistä ja kahdentyyppisistä kiinnikkeistä. Kiinnikkeet voivat olla teräsrakenteeseen, johon palosuojavuorivillalevyt asennetaan, hitsattavia terästappeja aluslevyineen tai Paroc XFS 001 Fire Spring -kierrejosiruuveja.

Terästapit ovat 2,7 mm paksuja ja kuparipäällystettyjä. Terästappeihin liitetyt aluslevyt ovat 30 mm leveitä ja galvanoituja. Tappien pituus vaihtelee vuorivillalevyjen paksuuden mukaan 20 mm:stä 60 mm:iin. Paroc XFS 001 Fire Spring -ruuvit on valmistettu sinkkipäällysteisestä terästangosta, jonka halkaisija on 1,6 mm. Ruuvien ulkohalkaisija on 8 mm ja yläpään halkaisija on 15 mm. Ruuvien pituus valitaan siten, että se on vähintään kaksi kertaa käytettyjen vuorivillalevyjen paksuuden pituinen. Vuorivillalevyjen leveys ja korkeus ovat 1200x600 tai 1200x900 mm.

PAROC FPS 17 -vuorivillalevy on CE-merkitty yhdenmukaistetun tuotestandardin, EN 13162, mukaisesti ja sen merkintäkoodi on MW-EN13162-T5-DS(T+)-WS-WL(P)-W1. Se reagoi paloluokan A1 ja lämmönjohtavuusluokan ( $\lambda$ declared) 0,041 W/mK mukaisesti. Eristyksen nimellistiheys on 170 kg/m<sup>3</sup> ja mittapoikkeamat standardin EN 13163 mukaisia; paksuus - 1 % tai -1 mm/+ 3 mm (luokka T5), pituus  $\pm$  2 %, leveys  $\pm$  1,5 %, nelikulmaisuus  $\leq$  5 mm/m.

PAROC FPS 17 -vuorivillalevy voidaan toimittaa päällystettynä lasikuituhuovalla tai lasikuituhuovalla ja alumiinifoliolla. Tällöin tuotetta kutsutaan nimellä PAROC FPS 17t tai PAROC FPS 17ta. Myös nämä versiot ovat CE-merkittyjä standardin EN 13162 mukaisesti, niiden merkintäkoodi on yhdenmukainen yllämainitun kanssa ja ne reagoivat paloluokan A1 mukaisesti.

**PAROC FireSAFE -palosuojajärjestelmä** on tarkoitettu käytettäväksi kantavien teräsrakenteiden palosuojana (ETAG 018:n mukainen tyyppi 4 -käyttöluokka).

Palosuojajärjestelmä on tarkoitettu sisäiseen ja osittain altistettuun käyttöön (ETAG 018, tyyppi Y). Osittain altistetuissa käytöissä ei tapahdu veden aiheuttamaa kastumista vaan vain väliaikaista kondensaatiota.

Palosuojalevyt kiinnitetään teräspalkkien tai -pylväiden pinnalle teräspalkkiin tai -pylväeseen hitsattavalla aluslevyllä ja terästapilla. Vaihtoehtoisesti levyt asennetaan teräspalkkeihin ja kiinnitetään toisiinsa Fire Spring -kierrejosiruuveilla.

Vuorivillalevyjen liitoskohtia ei tarvitse erityisesti tiivistää. Riittää, kun levyt asennetaan tiukasti yhteen.

Palosuojajärjestelmän ja kiinnikkeiden on esimerkkejä liitteessä 2.

Tässä Eurooppalaisessa teknisessä hyväksynnässä mainitut ehdot perustuvat palosuojajärjestelmän oletettuun käyttöikänsä, 25 vuotta, edellyttäen, että järjestelmää käytetään ja huolletaan asianmukaisesti. Käyttöikää koskevaa ilmaisua ei voida tulkita valmistajan tai hyväksyntäelimen antamaksi takuiksi vaan sitä tulee käyttää asianmukaisen tuotteen valinnassa liittyen rakenteiden odotettuun taloudelliseen käyttöikänsä.

## 2. Tuotteen ominaisuudet ja arviointi

ETAG kappale	Ominaisuus	Ominaisuuden arviointi
	<b>2.1 Mekaaninen kestävyys ja stabiilitetti</b>	Ei liity asiaan
	<b>2.2 Turvallisuus tulipalon sattuessa</b>	
5.2.1	Reagointi tuleen (EN 13501-1)	A1-luokkaan luokiteltuja vuorivillalevyjä A1-luokkaan luokiteltuja mekaanisia (teräs) kiinnikkeitä
5.2.2.	Palonkestävyys (EN 13501-2- ja ENV 13381-4 -testi ja liitteen H laskelmat)	R30-R180 riippuen vuorivillan paksuudesta, teräspalkin tyypistä ja lämpötilarajasta (Katso ”PAROC FireSAFE -järjestelmä” liitteessä 1)
	<b>2.3 Hygienia, terveys ja ympäristö</b>	
5.1.3.	Vedenläpäisevyys EN 1609 ja EN 12087 Vaarallisten aineiden vapautuminen	$\leq 1 \text{ kg/m}^2$ ja $\leq 3 \text{ kg/m}^2$ Ei paloa hidastavia aineita *Muita vaarallisia aineita: Ominaisuuksia ei määritetty, OEM
	<b>2.4 Käyttöturvallisuus</b>	
5.1.4	Levyjen taivutuslujuus (EN 12089) Levyjen mittapysyvyys (EN 1604) Hitsattujen kiinnikkeiden (eristeen) läpivedon kestävyys Hitsattujen kiinnikkeiden ulosvetokestävyys Fire Spring -ruuvien ulosveto/veto Kiinnitysjärjestelmien leikkausrasituskestävyys Iskunkestävyys pehmeää kappaletta vastaan Iskunkestävyys kovaa kappaletta vastaan Epäkeskisen kuorman kestävyys	300 kPa < 1% 100 N (turvallisuuskerroin huomioon ottaen) 40 N (turvallisuuskerroin huomioon ottaen) 15 N (turvallisuuskerroin huomioon ottaen) OEM OEM OEM OEM
	<b>2.5 Melusuojaus</b>	
5.1.5	Äänieristys	Ei liity asiaan
	<b>2.6 Energiatalous ja lämmöneristyskyky</b>	
5.1.6	Vuorivillalevyjen lambda-declared Vuorivillalevyjen vesihöyrynläpäisevyyskerroin Levyjen veden imeytyminen, WS ja WL(P)	0,041 W/mK $4,6 \times 10^{-11} \text{ (kg/(m s Pa))}$ tai $\mu = 4,28$ 1 ja $3 \text{ kg/m}^2$
5.1.7.1	<b>2.7 Kestävyys ja huollettavuus</b> Veden aiheuttaman kulumisen kestävyys Imeytymisen/kuivumisenkestävyys Jäätymisen/sulamisenkestävyys Lämpö/saderasitus Peruskestävyyden arviointi	<b>OEM</b> , Ominaisuus ei ole merkityksellinen tarkoitettussa käytössä <b>OEM</b> , Ominaisuus ei ole merkityksellinen tarkoitettussa käytössä <b>OEM</b> , Ominaisuus ei ole merkityksellinen tarkoitettussa käytössä <b>OEM</b> , Ominaisuus ei ole merkityksellinen tarkoitettussa käytössä Tuotteen teho takaa 25 vuoden käyttöiän tarkoitettussa käytössä Z <sub>2</sub> (sisäinen käyttö) ja Y (sisäinen ja osittain altistettu käyttö) ilman odotettavissa olevaa kastumista
5.1.7.2	<b>2.8 Tunnistus</b> Vuorivillan ominaisuudet Kiinnikkeiden ominaisuudet Terästäpit  Fire Spring -jousiruuvit Muiden komponenttien ominaisuudet, jos sellaisia on	MW-EN 13162-T5-DS(T+)-WS-WL(P)-MU1  <u>Terästäpit</u> ovat 2,7 mm paksuja ja kuparipäällystettyjä. Terästäppeihin liitetyt aluslevyt ovat 30 mm leveitä ja galvanoituja. <u>Fire Spring</u> -jousiruuvit ovat 1,6 mm paksua, galvanoitua teräslankaa  Ei liity asiaan

\*Tässä Eurooppalaisessa teknisessä hyväksynnässä esitettyjen vaarallisia aineita koskevien tiettyjen lausekkeiden lisäksi olemassa voi olla muita vaatimuksia liittyen tuotteisiin (esim. käännetty eurooppalainen lainsäädäntö ja kansalliset lait, säädökset ja hallinnolliset säännökset). Jotta rakennustuotteita koskevan direktiivin säännöksiä noudatettaisiin, tulee tällaiset vaatimukset koota yhteen silloin kun ne liittyvät asiaan.

\*\*Huomaa: Vuorivillan kuitujen pitoisuus ja halkaisijat EUCB:n sääntöjen mukaisesti

### **3. Vaatimustenmukaisuuden arviointi ja CE-merkintä**

#### **3.1 Vaatimustenmukaisuuden todistaminen**

##### **3.3.1 Palosuoja käytössä**

Tämän tuotteen vaatimustenmukaisuuden todistamiseen käytetään järjestelmää 1, joka on määritetty Euroopan komission päätöksessä 1999/454/EC.

Tuotteen alkutarkistuksessa (katso rakennustuotedirektiivin, CPD:n, liite III.1) hyväksytyin kappaleen toiminnot rajoittuvat seuraaviin ominaisuuksiin, milloin asiaankuuluvia:

- Palonkestävyys
- Mekaaninen kestävyys ja stabiliteetti
- Vaarallisten aineiden vapautuminen

Ensimmäisessä tarkastuksessa tehtaalla ja tehtaan tuotannon laadunvalvonnassa (katso CPD:n liite 111.1) ja jatkuvaa tehtaan tuotannon laadunvalvontaa ja arviointia varten (katso CPD:n liite 111.1) hyväksytyssä kappaleessa kiinnitetään erityisesti huomiota seuraaviin parametreihin, mikäli asiaankuuluvia:

- Palonkestävyys
- Mekaaninen kestävyys ja stabiliteetti

##### **3.3.2 Palosäädöksiin liittyvä käyttö**

Vaatimustenmukaisuuden todistamiseen käytetään järjestelmää 1, joka on määritetty Euroopan komission päätöksessä 1999/454/EC ja tarkistettu komission päätöksellä 2001/596/EC, sillä tuotteessa käytetty vuorivilla on CE-merkittyä järjestelmässä 1 ja se kuuluu luokkaan A1.

### **3.2 Vastuut**

#### **3.2.1 Valmistajan tehtävät**

##### **3.2.1 Tehtaan tuotannon laadunvalvonta**

Eurooppalaisen teknisen hyväksynnän haltijalla tulee olla käytössään laadunvalvontajärjestelmä. Materiaalit laadutarkastetaan niiden saapuessa ja säännöllisin väliajoin koko tuotantosarjan aikana, jotta niiden laatu ja kunto komponenttikäytössä, tuotteiden varastoinnissa ja toimituksissa työmaalle voidaan varmistaa.

Vuorivilla on CE-merkittyä ja valmistajan ja ilmoitetun elimen valvomaa standardin EN 13162 mukaisesti, mukaan lukien paloreagointiin liittyvät ominaisuudet. Myös ETAG 018-4 taulukossa 8.1 mainittuja ominaisuuksia liittyen eristykseen ja kiinnikkeisiin valvotaan.

Muiden komponenttien osalta laadunvalvonta sisältää seuraavien asioiden tarkistamisen:

- Mitat
- Materiaalien laatu (saapuvien materiaalien tietolomake)

Valtion teknillinen tutkimuskeskus ylläpitää tiedostoa (hallintasuunnitelmaa), jossa kuvataan eurooppalaisen teknisen hyväksynnän haltijaa koskevat tehtävät ja suoritettavat testit ja hyväksynnän haltijan komponenttivalmistajat.

Tiedosto sisältää tietoa pääkomponenteista, eristysmateriaalista ja kiinnikkeistä. Siinä kuvataan myös millä tavoin ja miten usein VTT valvoo hyväksynnän haltijaa.

### **3.2.2 Hyväksynnän saaneiden osapuolten tehtävät**

#### ***3.2.2.1 Tuotteen alkutarkistus***

Alkutarkistuksessa käytetään tämän hyväksynnän arvioinnin osana suoritettujen testien tuloksia, ellei tuotantolinjaan tai tehtaaseen ole tehty muutoksia. Mikäli näin on, VTT:n ja valmistajan täytyy sopia vaadittavista tyyppitestauksista.

#### ***3.2.2.2 Tehtaan tuotannon laadunvalvontajärjestelmän arviointi- Alkutarkastus ja jatkuva seuranta***

Tehtaan tuotannon laadunvalvontajärjestelmän arviointi on hyväksynnän saaneen osapuolen vastuulla. Arvioinnilla tulee osoittaa, että tehtaan laadunvalvonta vastaa tätä hyväksyntää ja muita tietoja. Tämä arviointi perustuu alkutarkastukseen tehtaalla.

Jatkuva seuranta on tarpeen, jotta voidaan varmistaa jatkuva vaatimustenmukaisuus hyväksynnän kanssa. Valvontakäyntejä suoritetaan vähintään kerran vuodessa.

#### ***3.2.2.3 Vaatimustenmukaisuuden sertifiointi***

Kun alkutarkistus ja tehtaan tuotannon laadunvalvontajärjestelmän tarkistus on suoritettu ja tulokset ovat myönteisiä, ilmoitettu sertifiointitaho voi myöntää EC-vaatimustenmukaisuussertifikaatin.

### **3.3 CE-merkintä**

CE-merkintä liitetään jokaiseen palosuojajärjestelmän toimitukseen ja mukana seuraaviin kaupallisiin asiakirjoihin.

CE-merkkiin liitetään seuraavat tiedot:

- Ilmoitetun tahon tunnistenumero
- Tuotteen nimi: Tässä hyväksynnässä mainittu kauppanimi
- Hyväksynnän haltijan ja valmistaja/valmistajien nimet (molemmat/kaikki, mikäli eri)
- CE-merkinnän myöntämivuoden kaksi viimeistä numeroa
- Eurooppalaisen teknisen hyväksynnän numero
- ETAG-numero: ETAG 018, osa 4, 2004
- Käyttötarkoituksen kuvaus

## **4. Oletukset joiden perusteella tuotteen sopivuus käyttötarkoitukseen arvioitiin myönteisesti**

### **4.1 Valmistus**

Kaikki ETA-hyväksyntään kuuluvan palosuojajärjestelmän materiaalit ovat eurooppalaisessa teknisessä hyväksynnässä määritettyjen sääntöjen mukaisia. Kaikki käytetyt materiaalit täyttävät tässä eurooppalaisessa teknisessä hyväksynnässä annetut kriteerit.

### **4.2 Asennus- ja suunnittelusäännöt**

#### **4.2.1 Suunnittelusäännöt**

PAROC FireSAFE -palosuojajärjestelmä asennetaan sisätiloihin normaaliin huoneenlämpöön ja kosteusolosuhteisiin. Katso liite 3.

#### **4.2.2 Asennus**

Palosuojajärjestelmä asennetaan hyväksynnän haltijan erillisten PAROC FireSAFE -asennusohjeiden mukaisesti.

On tärkeää, että kaikki urakoitsijat koulutetaan pystyttämään ja asentamaan eristys oikein ja että he tietävät milloin ja miten eristys voidaan asentaa, niin ettei se vaikuta palosuojajärjestelmän toimintaan.

#### **4.3 Ylläpito ja korjaus**

Käyttöön sopivuuden arviointi perustuu oletukseen, että kuluminen ja pienet iskuvauriot ovat väistämättömiä, ja niiden tulee olla helposti korjattavissa. Vauriot voidaan korjata vaihtamalla vaurioitunut kohta eristeestä.

VTT:n puolesta  
Espoo, 28.4.2008



Liisa Rautiainen  
Assessment Manager



Jarmo Ruohomäki  
Senior Research Scientist

# Eristyksen mitoitus

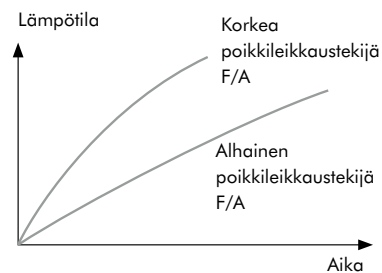
## PYLVÄÄT JA PALKIT

### Palonkestävyys

Mitä suurempi teräksen määrä on suhteessa altistettuun alueeseen, sitä parempi palonkestävyys sillä on. Se, miten nopeasti teräsrakenne kuumenee tietyllä paloaltistuksella voidaan kuvata yksinkertaisesti palolle altistetun pinnan ja rakenteessa olevan teräksen määrän suhteena. Tätä suhdetta kutsutaan poikkileikkaustekijäksi  $F/A$ .

Korkea poikkileikkaustekijä tarkoittaa teräksen lämpötilan nopeaa nousua, mikä puolestaan tarkoittaa, että ohuet teräsrakenteet vaativat paksumpia eristyslevyjä. Katso kuva 2.

Kun I-profiili on korkeampi kuin 450 mm, erityisesti asennetaan profiilin mukaisesti. Alla olevista kuvista löydät eri profiileihin liittyvät kaavat ja niiden sijainnin rakennuksessa.



Kuva 2

### Laskenta

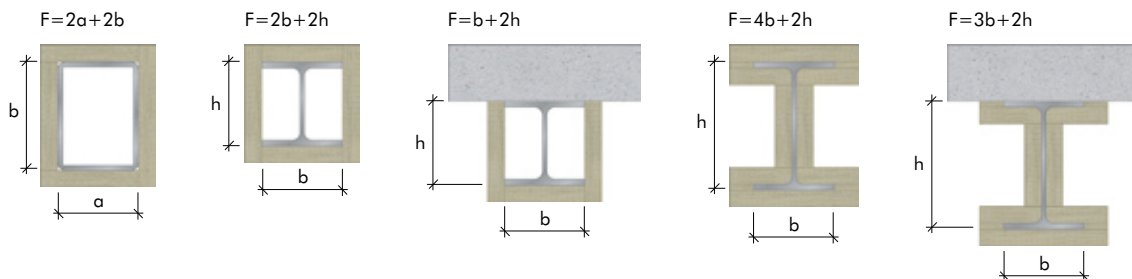
Yksinkertainen mitoitusyökalu perustuu SINTEF NBL:n tuottamassa arviointiraportissa 103203.22 oleviin edistyneisempiin ohjeisiin.

Keskimmäinen metodi perustuu siihen, että teräsprofiilia käytetään rakennetta vahvistavana elementtinä. Mitoitus tehdään aina seuraavan työkalun avulla ja hyväksyttävillä turvamarginaaleilla.

### Metodit

Testejä suoritetaan seuraavien standardien mukaisesti:

EN 13501 ja ENV 13381-4 ja laskelmat ENV 13381-4:n ja liitteen H mukaisesti.



### Vaihtoehto 1

Käytä taulukkoa 1 ja 2 löytääksesi paloluokan ja tarvittavan paksuuden tavallisimmille teräsrakenteille.

Taulukko 1

### Eristyspaksuus nelikulmaisille RHS-profiileille, palo neljältä sivulta, kriittinen lämpötila 450 °C

		Paloluokka							
		R 30		R 60		R 90		R 120	
Teräksen paksuus mm	PAROC FPS 17:ta paksuus mm	Teräksen paksuus mm	PAROC FPS 17:ta paksuus mm	Teräksen paksuus mm	PAROC FPS 17:ta paksuus mm	Teräksen paksuus mm	PAROC FPS 17:ta paksuus mm	Teräksen paksuus mm	PAROC FPS 17:ta paksuus mm
>4	20	>10	20	>14	20	12,0	40		
		8,0	20	12,0	25	10,0	50		
		6,3	25	8,0 - 10,0	30	8,0	60		
		5,0	30	6,3	50	6,3	-		
		4,0	30	5,0	50				



Taulukko 2:

**Erialaisten palkkien eristyspaksuus, paloaltistus kolmelta ja neljältä sivulta, kriittinen lämpötila 450 °C**

Paloluokka														
R 30			R 60			R 90			R 120					
Teräsprofiili	PAROC FPS 17:ta paksuus mm		Teräsprofiili	PAROC FPS 17:ta paksuus mm		Teräsprofiili	PAROC FPS 17:ta paksuus mm		Teräsprofiili	PAROC FPS 17:ta paksuus mm				
	Paloaltistus kolmelta sivulta	Paloaltistus neljältä sivulta		Paloaltistus kolmelta sivulta	Paloaltistus neljältä sivulta		Paloaltistus kolmelta sivulta	Paloaltistus neljältä sivulta		Paloaltistus kolmelta sivulta	Paloaltistus neljältä sivulta			
IPE 160 – 600	20	20	IPE 330-600	20	20	IPE 600	25	30	IPE 600	40	50			
			IPE 240-300	20	25	IPE 500	30	40	IPE 550	50	50			
			IPE 160-220	25	30	IPE 360-450	40	40	IPE 450-500	50	60	IPE 400	60	60
						IPE 220-330	50	50	IPE 300-360	60	60	IPE 300-360	60	–
						IPE 160-200	50	60						
HE 100A – HE 600A	20	20	HEA 180-600	20	20	HEA 600	20	20	HEA 360-600	40	40			
			HEA 100-160	20	25	HEA 320-500	20	25	HEA 300-340	40	50			
						HEA 300	20	30	HEA 240-280	40	60			
						HEA 200-280	30	40	HEA 220	50	60			
						HEA 100-180	40	50	HEA 200	50	–			
									HEA 100-180	60	–			
			HE 100B – HE 600B	20	20	HEB 100-600	20	20	HEB 320-600	20	20	HEB 300-600	30	40
HEB 220-300	20	25							HEB 240-280	40	40			
HEB 200	20	30							HEB 180-220	40	50			
HEB140-180	25	40							HEB 160	40	60			
HEB 120	30	40							HEB 120-140	50	60			
HEB 100	40	50							HEB 100	60	–			

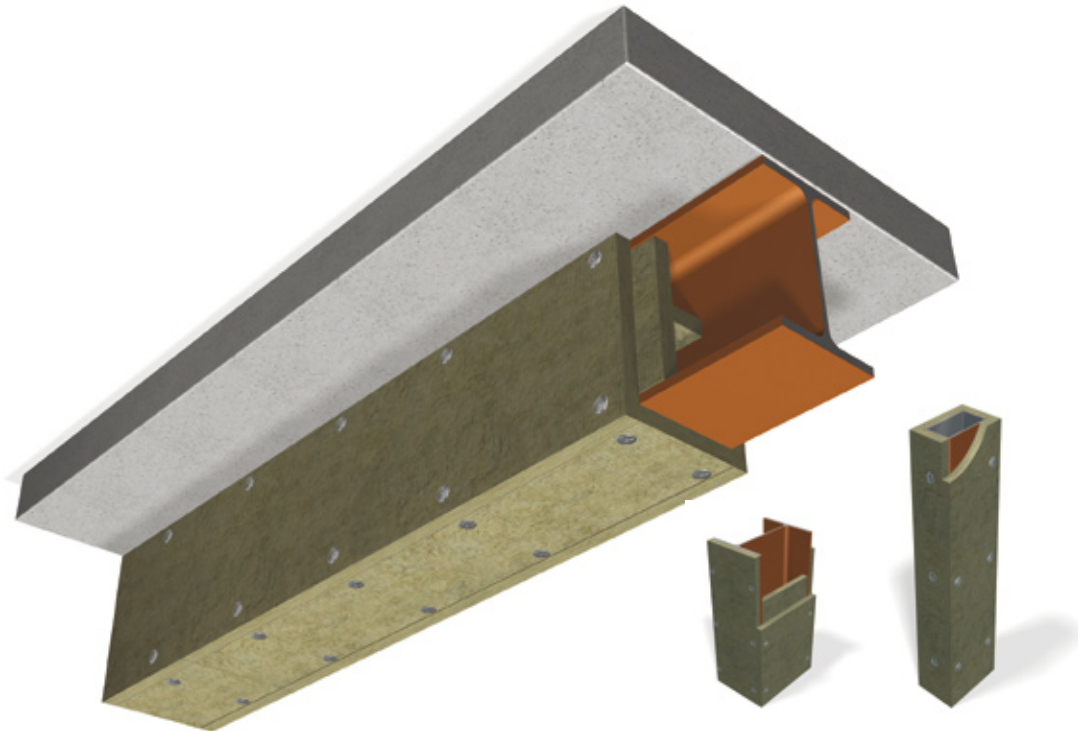


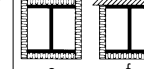


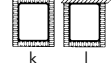


Table 3:

**F/A for the most usual profiles**

HEA profile			HEB profile			HEM profile			IPE profile		Rectangular RHS profile				Square RHS profile				
																			
	a	b		c	d		e	f	g	h	DxB mm	Godstj. mm	i	i	DxB mm	Godstj. mm	k	l	
	F/A (m <sup>-1</sup> )	F/A (m <sup>-1</sup> )		F/A (m <sup>-1</sup> )	F/A (m <sup>-1</sup> )		F/A (m <sup>-1</sup> )	F/A (m <sup>-1</sup> )	F/A (m <sup>-1</sup> )	F/A (m <sup>-1</sup> )			F/A (m <sup>-1</sup> )	F/A (m <sup>-1</sup> )			F/A (m <sup>-1</sup> )	F/A (m <sup>-1</sup> )	
HE 100 A	184	138	HE 100 B	154	115	HE 100 M	85	65	IPE 80	330	270	100x50	3,2	313	274	40x40	3,2	313	258
HE 120 A	185	137	HE 120 B	141	106	HE 120 M	80	61	IPE 100	300	247		4	250	221		4	250	211
HE 140 A	174	129	HE 140 B	130	98	HE 140 M	76	58	IPE 120	279	230	100x60	3,6	278	238	60x60	3,2	313	249
HE 160 A	161	120	HE 160 B	118	89	HE 160 M	71	54	IPE 140	259	215		5	200	175		4	250	203
HE 180 A	155	115	HE 180 B	110	83	HE 180 M	68	52	IPE 160	241	200	120x60	3,6	278	242	80x90	3,6	278	220
HE 200 A	145	108	HE 200 B	103	77	HE 200 M	65	49	IPE 180	226	188		5	200	178		5	200	161
HE 220 A	134	100	HE 220 B	97	73	HE 220 M	62	47	IPE 200	211	176	120x80	5	200	169	100x100	5	200	159
HE 240 A	122	91	HE 240 B	91	68	HE 240 M	52	40	IPE 220	198	165		8	125	110		8	125	103
HE 260 A	118	88	HE 260 B	88	66	HE 260 M	51	39	IPE 240	184	153	150x100	5	200	167	120x120	5	200	157
HE 280 A	113	84	HE 280 B	85	64	HE 280 M	50	38	IPE 270	176	147		8	125	108		8	125	101
HE 300 A	105	78	HE 300 B	81	60	HE 300 M	43	33	IPE 300	167	139	160x80	5	200	175	150x150	6,3	159	125
HE 320 A	98	74	HE 320 B	77	58				IPE 330	156	131		8	125	113		12,5	80	66
HE 340 A	94	72	HE 340 B	75	57				IPE 360	146	122	200x100	5	200	173	180x180	6,3	159	124
HE 360 A	91	70	HE 360 B	73	57				IPE 400	137	116		10	100	90		12,5	80	65
HE 400 A	87	68	HE 400 B	71	56				IPE 450	130	110	250x150	6,3	159	134	200x200	6,3	159	124
HE 450 A	83	66	HE 450 B	69	55				IPE 500	121	104		12,5	80	70		12,5	80	65
HE 500 A	80	65	HE 500 B	67	55				IPE 550	113	98	300x200	6,3	159	131	250x250	6,3	159	123
HE 550 A	79	65	HE 550 B	67	55				IPE 600	105	91		12,5	80	68		12,5	80	64
HE 600 A	79	65	HE 600 B	67	56											300x300	10	100	78
HE 650 A	79	65	HE 650 B	66	56												12,5	80	63

**Vaihtoehto 2**

Etsi poikkileikkaustekijä F/A käyttämällä teräsprofiilin tietoja, jotka saat teräksen toimittajalta. Löydät paloluokan ja erityksen tarvittavan paksuuden kuvista 1–8.

Kuva 1:

**Eristyspaksuus PAROC FPS 17:ta varten.  
Teräksen kriittinen lämpötila 350 °C.**

F/A	R 30	R 60	R 90	R 120	R 150	R 180	R 210
50	20	20	20	40	50	60	
60	20	20	25	40	50		
70	20	20	30	50	60		
80	20	20	40	50			
90	20	20	40	60			
100	20	20	40	60			
110	20	25	50				
120	20	25	50				
130	20	30	50				
140	20	30	50				
150	20	30	60				
160	20	40	60				
170	20	40	60				
180	20	40	60				
190	20	40					
200	20	40					
210	20	40					
220	20	40					
230	20	40					
240	20	40					
250	20	40					

Kuva 2:

**Eristyspaksuus PAROC FPS 17:ta varten.  
Teräksen kriittinen lämpötila 400 °C.**

F/A	R 30	R 60	R 90	R 120	R 150	R 180	R 210
50	20	20	20	25	40	50	60
60	20	20	20	40	50	60	
70	20	20	25	40	50		
80	20	20	30	50	60		
90	20	20	30	50			
100	20	20	40	60			
110	20	20	40	60			
120	20	20	40	60			
130	20	25	40				
140	20	25	50				
150	20	25	50				
160	20	25	50				
170	20	30	50				
180	20	30	60				
190	20	30	60				
200	20	30	60				
210	20	40	60				
220	20	40	60				
230	20	40	60				
240	20	40					
250	20	40					

Kuva 3:

**Eristyspaksuus PAROC FPS 17:ta varten.  
Teräksen kriittinen lämpötila 450 °C.**

F/A	R 30	R 60	R 90	R 120	R 150	R 180	R 210
50	20	20	20	25	40	40	50
60	20	20	20	30	40	50	60
70	20	20	20	40	50	60	
80	20	20	25	40	50		
90	20	20	25	40	60		
100	20	20	30	50			
110	20	20	40	50			
120	20	20	40	60			
130	20	20	40	60			
140	20	20	40	60			
150	20	20	50				
160	20	25	50				
170	20	25	50				
180	20	25	50				
190	20	25	50				
200	20	25	50				
210	20	30	60				
220	20	30	60				
230	20	30	60				
240	20	30	60				
250	20	30	60				

Kuva 4:

**Eristyspaksuus PAROC FPS 17:ta varten.  
Teräksen kriittinen lämpötila 500 °C.**

F/A	R 30	R 60	R 90	R 120	R 150	R 180	R 210
50	20	20	20	20	30	40	50
60	20	20	20	25	40	50	60
70	20	20	20	30	40	50	
80	20	20	20	30	50	60	
90	20	20	25	40	50		
100	20	20	25	40	60		
110	20	20	30	50	60		
120	20	20	30	50			
130	20	20	30	50			
140	20	20	40	60			
150	20	20	40	60			
160	20	20	40	60			
170	20	20	40	60			
180	20	20	40				
190	20	20	50				
200	20	20	50				
210	20	25	50				
220	20	25	50				
230	20	25	50				
240	20	25	50				
250	20	25	50				

## Liite 1

5/5

Kuva 5:

**Eristyspaksuus PAROC FPS 17:ta varten.  
Teräksen kriittinen lämpötila 550 °C.**

F/A	R 30	R 60	R 90	R 120	R 150	R 180	R 210
50	20	20	20	20	25	30	40
60	20	20	20	20	30	40	50
70	20	20	20	25	40	50	60
80	20	20	20	30	40	50	
90	20	20	20	30	50	60	
100	20	20	20	40	50		
110	20	20	25	40	60		
120	20	20	25	40	60		
130	20	20	30	50	60		
140	20	20	30	50			
150	20	20	30	50			
160	20	20	40	50			
170	20	20	40	60			
180	20	20	40	60			
190	20	20	40	60			
200	20	20	40	60			
210	20	20	40				
220	20	20	50				
230	20	20	50				
240	20	20	50				
250	20	20	50				

Kuva 6:

**Eristyspaksuus PAROC FPS 17:ta varten.  
Teräksen kriittinen lämpötila 600 °C.**

F/A	R 30	R 60	R 90	R 120	R 150	R 180	R 210
50	20	20	20	20	20	25	40
60	20	20	20	20	25	40	40
70	20	20	20	20	30	40	50
80	20	20	20	25	40	50	60
90	20	20	20	25	40	50	60
100	20	20	20	30	40	60	
110	20	20	20	40	50	60	
120	20	20	20	40	50		
130	20	20	25	40	60		
140	20	20	25	40	60		
150	20	20	25	50	60		
160	20	20	30	50			
170	20	20	30	50			
180	20	20	30	50			
190	20	20	40	60			
200	20	20	40	60			
210	20	20	40	60			
220	20	20	40	60			
230	20	20	40				
240	20	20	40				
250	20	20	40				

Kuva 7:

**Eristyspaksuus PAROC FPS 17:ta varten.  
Teräksen kriittinen lämpötila 650 °C.**

F/A	R 30	R 60	R 90	R 120	R 150	R 180	R 210
50	20	20	20	20	20	25	30
60	20	20	20	20	20	30	40
70	20	20	20	20	25	40	40
80	20	20	20	20	30	40	50
90	20	20	20	25	30	40	50
100	20	20	20	25	40	50	60
110	20	20	20	30	40	50	
120	20	20	20	30	50	60	
130	20	20	20	40	50	60	
140	20	20	20	40	50		
150	20	20	20	40	60		
160	20	20	25	40	60		
170	20	20	25	50	60		
180	20	20	25	50			
190	20	20	30	50			
200	20	20	30	50			
210	20	20	30	60			
220	20	20	30	60			
230	20	20	40	60			
240	20	20	40	60			
250	20	20	40	60			

Kuva 8:

**Eristyspaksuus PAROC FPS 17:ta varten.  
Teräksen kriittinen lämpötila 700 °C.**

F/A	R 30	R 60	R 90	R 120	R 150	R 180	R 210
50	20	20	20	20	20	20	25
60	20	20	20	20	20	25	30
70	20	20	20	20	20	30	40
80	20	20	20	20	25	30	40
90	20	20	20	20	30	40	50
100	20	20	20	20	30	40	50
110	20	20	20	25	40	50	60
120	20	20	20	25	40	50	60
130	20	20	20	25	40	50	
140	20	20	20	30	50	60	
150	20	20	20	30	50	60	
160	20	20	20	40	50		
170	20	20	20	40	60		
180	20	20	20	40	60		
190	20	20	20	40	60		
200	20	20	20	50			
210	20	20	25	50			
220	20	20	25	50			
230	20	20	25	50			
240	20	20	25	60			
250	20	20	30	60			

## PAROC® FireSAFE -järjestelmän asentaminen

### Johdanto

#### I-profiilien kiinnittäminen > 200 mm

1. Leikkaa asennuskappaleet 100 mm levyisiksi ja pituudeltaan profiliin sopiviksi. Jätä pituuteen 2–3 mm ylimääräinen vara. Käytä aina saman paksuista levyä kuin profilissa on aiemminkin käytetty.
2. Paina eristyskappaleet muodostuvan liitoksen taakse laippojen väliin. Kun palkki tai pylväk on korkeampi kuin 300 mm, eristyskappale viimeistellään poikittain palkin uumaa vasten asetetulla kappaleella.

### Hitsaaminen

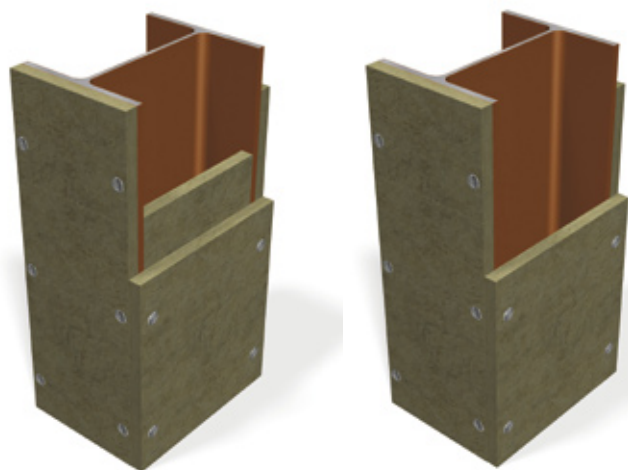
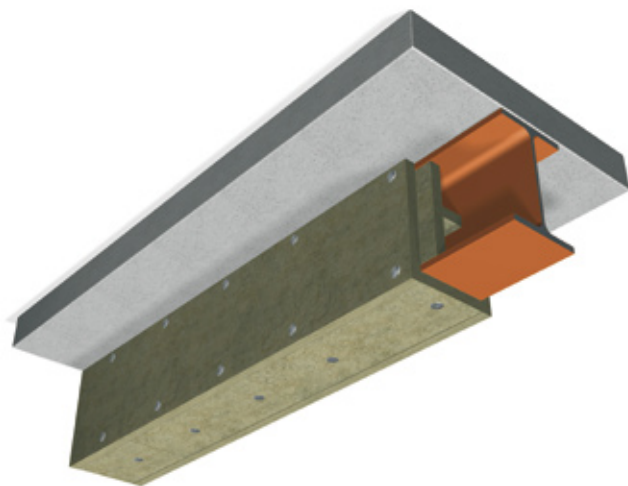
Eristys kiinnitetään käyttämällä teräksisiä tappeja ja aluslevyjä. Tapin halkaisija on 2,8 mm, ja siinä on kiinteä aluslevy, jonka halkaisija on 30,0 mm. Yleensä tappi valitaan 2–3 mm pidemmäksi kuin eristyspaksuus. Hitsaus suoritetaan kondensaattoripurkaushitsauskoneella (CD) tai vastaavalla. Tappi on kuparilla päällystetty terästappi, johon kuuluu aluslevy. Eristyslevyn tulisi peittää sen levyn pää, jota vasten se asennetaan. Terästä ei saa jäädä näkyviin, kuten alla olevista kuvista näkyy.

Noudata hitsauskoneen ohjeita asentaaksesi tapit asianmukaisesti.

Huolehdi, että tapit on kiinnitetty kunnolla. Tappeja tulisi voida taivuttaa sivulle (ilman eristystä) ja niiden tulisi pysyä kiinni. Samaa hitsausmetodia käytetään teräslevyjen hitsaamisen katolla. Katso ohjeita sivulta 2.



1. Eristys kiinnitetään hitsaamalla terästäpit ( $\varnothing$  2,8 mm) aluslevyt ( $\varnothing$  30 mm) paikalleen
2. Palkkeihin tapit kiinnitetään enintään 50 mm reunoista.
3. Pylväisiin tapit kiinnitetään enintään 110 mm reunoista.
4. Pylväissä kiinnikkeiden enimmäisetäisyys toisistaan on 400 mm.
5. Palkeissa kiinnikkeiden enimmäisetäisyys toisistaan on 300 mm.
6. Kun asennat eristystä H- tai I-profiiliin, joiden laippojen etäisyys on yli 200 mm, eristyslevyliitosten taakse asetetaan taustalevy.
7. Taustalevyn tulee olla 100 mm leveä ja yhtä paksu kuin pääeriste.
8. Kun laippojen etäisyys on suurempi kuin 300 mm, taustalevyn taakse asetetaan tukilevy, joka on paksuudeltaan pääeristeen paksuinen
9. Molemmat levyt leikataan ylimitoitetusti, jotta ne istuvat paikalleen tiukasti. Liimaa tai muuta vastaavaa ei tarvita.
10. Kaikki reunat on täysin peitetty yhdistetyillä levyillä.
11. Asennettaessa erityistä palkkeihin sivuille asennetut levyt peittävät alimman kerroksen levyn eikä päinvastoin.
12. Eristykseen ei saa jäädä aukkoja.



## Vaihtoehtoinen asennusmenetelmä

ETA-hyväksyntä sallii myös teräsrakenteen palosuojauksen asentamisen ruuveilla.

### Ruuvaaminen

Eristys asennetaan käyttämällä erityisruuveja, PAROC XFS 001 Fire Spring -jousiruuveja. Ensin työnnetään 100 mm leveitä PAROC FPS 17 -kappaleita teräsprofiilin laippojen väliin niin, että niiden keskustasta keskustaan etäisyys on enintään 600 mm. Levyn on oltava vähintään 40 mm paksua. Jos palkki on korkeampi kuin 400 mm, täytyy eristyksen ja verkon väliin asentaa pala levyä reunalleen lisätueksi. Jos palkin leveys on yli 300 mm, täytyy laipan keskilinjaan hitsata 2,8 mm tappeja 300 mm välein.

Leikkaa eriste niin, että se vastaa palkin korkeutta lisätynä laipan eristeen paksuudella. Käytä vähintään kahta pulttia 200 mm tai vähemmän välein. Pulttien välinen etäisyys näytetään alla olevassa kuvassa. Suosittelemme, että käytettyjen pulttien pituus on kaksi kertaa eristyksen paksuus.

Eristys kiinnitetään RHS-profiilien päälle puskuhitsaamalla. Terästäpit kiinnitetään 400 mm:n tai pienemmin välein ja alle 110 mm päähän eristeen liitoskohdista.

