

**Promat**



**PROMATECT®-200**

**Teräsrakenteiden palosuojaus**

Vers. 03-2016





## PROMATECT®-200

PROMATECT®-200 on palamaton levy teräsrakenteiden suojaukseen kuivassa tilassa.

PROMATECT®-200 on valmistettu kasiumsilikaatin ja kipsimassan yhdistelmästä ja vahvistettu lasikuidulla. Levyn sileä ja yhtenäinen pinta sopii myös hyvin viimeistelyyn.

- Teräksen palosuojaus kuivassa tilassa
- Erinomainen palonkestävyys- myös pienillä paksuuksilla
- Asennus ilman kiinnikkeitä ja teräskiskoja
- Yhtenäinen valkoinen pinta

Tekniset tiedot	
Levy	PROMATECT®-200
Mitat	1200 x 2500 mm
Paksuudet	15, 18, 20, 22, 25, 30 mm
Toleranssit	Paksuus = ± 0,5 mm Pituus/leveys = (+0/-3 mm)
Tiheys	750 kg/m <sup>3</sup> +/- 10% (kuiva)
Taivutuslujuus	≥ 3,0 N/mm <sup>2</sup>
Vetolujuus I	43 kPa
Vetolujuus -//	1208 kPa
Puristuslujuus	6,6 MPa
Paloluokka standardin EN 13501-1 mukaan	Palamaton, A1
Palotesti	EN 13381-4: 2013

## Valitse oikea levyn paksuus

Teräsrakenteiden teknisen palosuojauksen mitoitus varten on tunnettava teräsprofiilin kriittinen lämpötila. Teräksen kriittisen lämpötilan voi tarkastaa projektiaineistosta tai projektin valvojalta.

Kriittisen lämpötilan lisäksi on tunnettava palo-suojattavan teräsprofiilin  $\mu/A$ -suhde (poikkileikkauskerroin). Taulukossa 2-6 sivulla 4, on esitetty tavallisempien teräsprofiilien  $\mu/A$  suhde (poikkileikkauskerroin).

### Kaava $\mu/A$ -suhteen määrittämiseen $\mu/A$ , kun:

$\mu$  = sisäverhouksen sisäympäryys.  $\mu$  on mahdollisen suorakulmion tai neliön sisäympäryksen summa.

$A$  = profiilin poikkileikkaus, joka on nähtävissä SBI:n (ruotsalainen teräsrakennestituutti) palkkitaulukosta.

Kun  $\mu/A$ -arvo on määritetty, tämä arvo pyöristetään ylöspäin niin, että saadaan turvamarginaali.

Voit tarkastaa taulukosta 1 tällä sivulla levyn suositellun paksuuden kriittisessä 500 °C:n lämpötilassa teräsprofiilin  $\mu/A$ -suhteen perusteella.

Muut kriittiset lämpötilat ovat nähtävissä sivulla 5 olevasta kaaviosta 1-3.

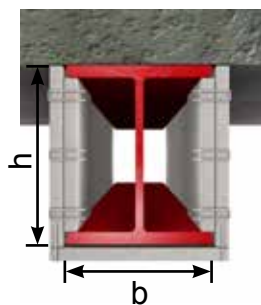
### Kriittiset lämpötilat 500° C

Taulukko 1

PROMATECT®-200		
Aika(min)	$\mu/A$ -arvo	Paksuus
60 min	0-110	15 mm
60 min	111-170	18 mm
60 min	171-220	20 mm
60 min	221-378	25 mm
90 min	0-50	15 mm
90 min	51-80	18 mm
90 min	81-100	20 mm
90 min	101-150	25 mm
90 min	151-230	30 mm
120 min	0-50	18 mm
120 min	51-70	20 mm
120 min	71-90	25 mm
120 min	91-130	30 mm

## Esimerkkejä 3- ja 4-sivuisen levyverhouksen mitoista

Kuva 1



Teräsprofiili, IPE 400, on palosuojattava 3 sivulta ja palosuojauksen on oltava R60 (BS60).

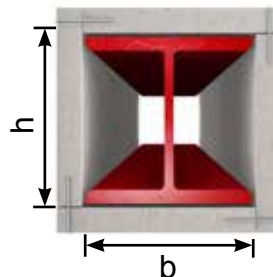
$$\mu = h + b + h = 0,4 \text{ m} + 0,18 \text{ m} + 0,4 \text{ m} = 0,98 \text{ m}$$

$$A = 8,45 \text{ mm}^2 \times 10^{-3} \approx 0,00845 \text{ m}^2$$

$$\mu/A = 0,98 \text{ m} / 0,00845 \text{ m}^2 = 115,97 \text{ m}^{-1} \approx 116 \text{ m}^{-1}$$

Levyn paksuus taulukon 1 mukaan = PROMATECT®-200, 18 mm

Kuva 2



Teräsprofiili, HE 240 B, on palosuojattava 4 sivulta ja palosuojauksen on oltava R120 (BS120).

$$\mu = h + b + h + b = 0,24 \text{ m} + 0,24 \text{ m} + 0,24 \text{ m} + 0,24 \text{ m} = 0,96 \text{ m}$$

$$A = 10,6 \text{ mm}^2 \times 10^{-3} \approx 0,0106 \text{ m}^2$$

$$\mu/A = 0,96 \text{ m} / 0,0106 \text{ m}^2 = 90,56 \text{ m}^{-1} \approx 91 \text{ m}^{-1}$$

Levyn paksuus taulukon 1 mukaan = PROMATECT®-200, 30 mm

### μ/A -suhde (poikkileikkauskerroin) 3- ja 4-sivuinen palovaikutus

Alla olevasta taulukosta voidaan laskea käytetyimpien teräsprofiilien μ/A-arvo. Muita profiileja varten on käytettävä laskuesimerkkejä sivulla 3 tai SBI:n palkkitaulukkoa. Kun olet lukenut arvon, ks. sivulla 3 oleva taulukko 1 mitoittaaksesi levyjen paksuuden oikein ja taataksesi palosuojauksen 500 °C:een saakka

Taulukko 2

HEA											
Profiili	3 sivua	4 sivua	Profiili	3 sivua	4 sivua	Profiili	3 sivua	4 sivua	Profiili	3 sivua	4 sivua
HE 100A	138	185	HE 200A	108	145	HE 300A	78	105	HE 450A	66	83
HE 120A	137	184	HE 220A	100	134	HE 320A	74	98	HE 500A	65	80
HE 140A	129	174	HE 240A	91	122	HE 340A	72	94	HE 550A	65	79
HE 160A	120	161	HE 260A	88	118	HE 360A	70	91	HE 600A	65	79
HE 180A	115	155	HE 280A	84	113	HE 400A	68	87			

Taulukko 3

HEB											
Profiili	3 sivua	4 sivua	Profiili	3 sivua	4 sivua	Profiili	3 sivua	4 sivua	Profiili	3 sivua	4 sivua
HE 100B	115	154	HE 200B	77	103	HE 300B	60	81	HE 450B	55	69
HE 120B	106	141	HE 220B	73	97	HE 320B	58	77	HE 500B	55	67
HE 140B	98	130	HE 240B	68	91	HE 340B	57	75	HE 550B	55	67
HE 160B	89	118	HE 260B	66	88	HE 360B	57	73	HE 600B	55	67
HE 180B	83	110	HE 280B	64	85	HE 400B	56	71	HE 650B	55	66

Taulukko 4

HEM											
Profiili	3 sivua	4 sivua	Profiili	3 sivua	4 sivua	Profiili	3 sivua	4 sivua	Profiili	3 sivua	4 sivua
HE 100M	65	85	HE 180M	52	68	HE 260M	39	51	HE 340M	33	43
HE 120M	61	80	HE 200M	49	65	HE 280M	38	50			
HE 140M	58	76	HE 220M	47	62	HE 300M	33	43			
HE 160M	54	71	HE 240M	40	52	HE 320M	33	43			

Taulukko 5

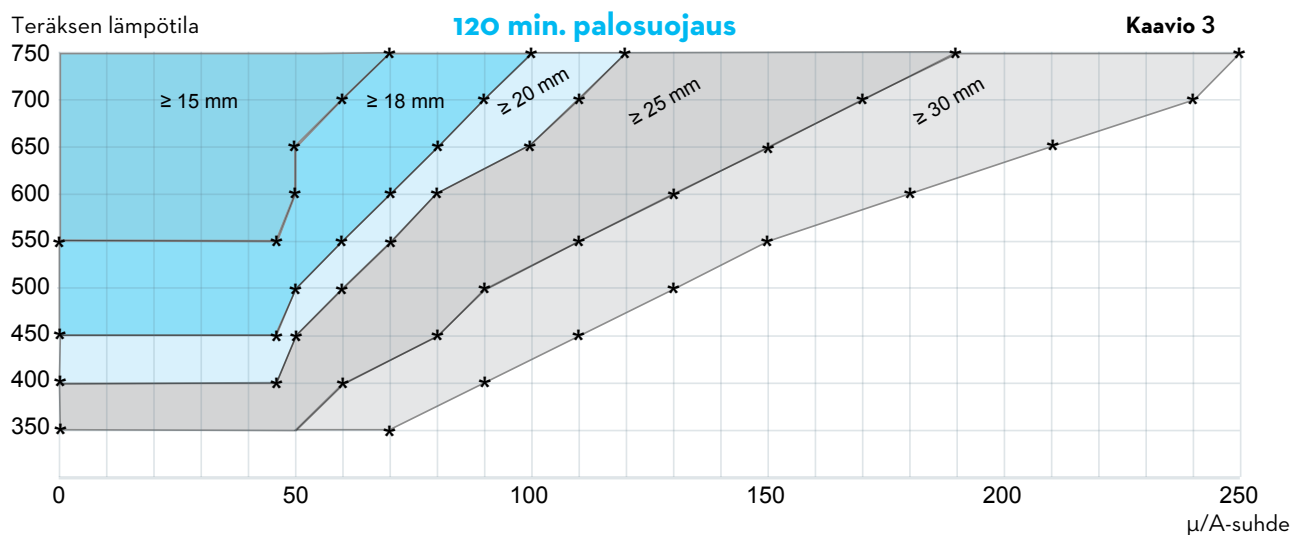
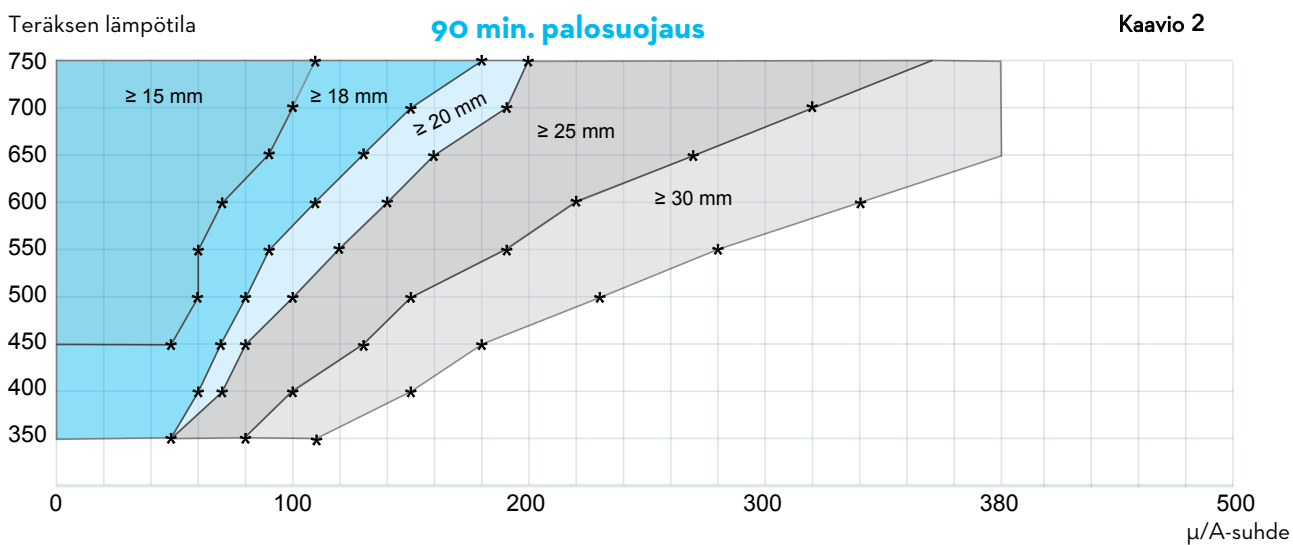
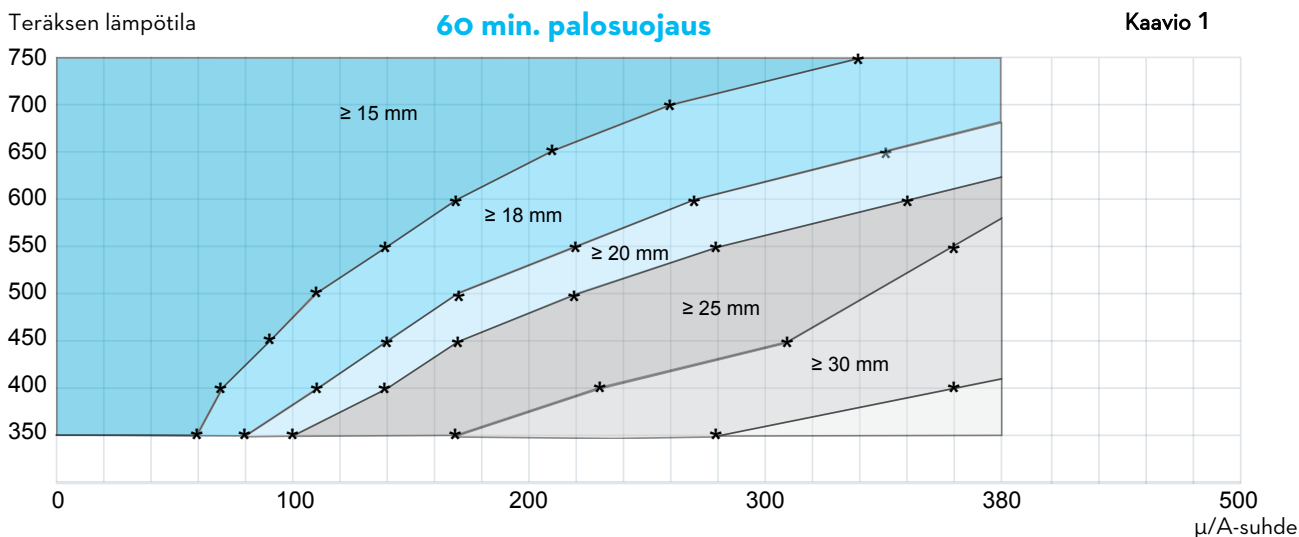
IPE											
Profiili	3 sivua	4 sivua	Profiili	3 sivua	4 sivua	Profiili	3 sivua	4 sivua	Profiili	3 sivua	4 sivua
IPE 80	270	330	IPE 180	188	226	IPE 300	139	167	IPE 500	104	121
IPE 100	247	300	IPE 200	176	211	IPE 330	131	156	IPE 550	98	113
IPE 120	230	279	IPE 220	165	198	IPE 360	122	146	IPE 600	91	105
IPE 140	215	259	IPE 240	153	184	IPE 400	116	137			
IPE 160	200	241	IPE 270	147	176	IPE 450	110	130			

Taulukko 6

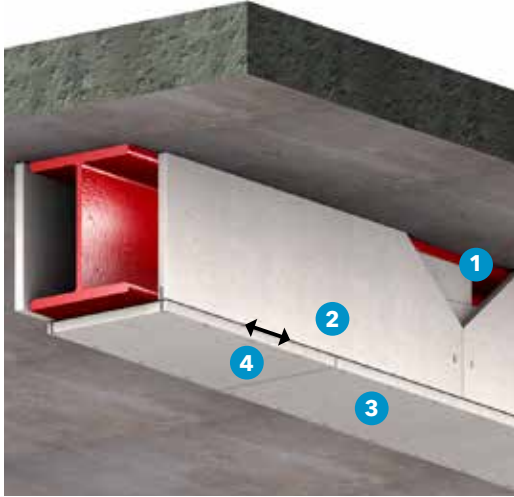
Neliömäinen putki								
Paksuus	3 sivua	4 sivua	Paksuus	3 sivua	4 sivua	Paksuus	3 sivua	4 sivua
100 x 100 x 4	198	264	140 x 140 x 8	101	135	160 x 160 x 10	82	109
100 x 100 x 5	161	214	140 x 140 x 10	83	111	180 x 180 x 5	156	208
100 x 100 x 6	136	181	150 x 150 x 5	157	210	180 x 180 x 6,3	125	167
100 x 100 x 8	105	139	150 x 150 x 6	132	176	180 x 180 x 8	100	133
100 x 100 x 10	86	115	150 x 150 x 8	101	134	180 x 180 x 10	81	108
120 x 120 x 5	159	212	150 x 150 x 10	82	110	200 x 200 x 5	156	207
120 x 120 x 6	134	178	150 x 150 x 12,5	68	90	200 x 200 x 6,3	124	166
120 x 120 x 8	103	137	150 x 150 x 16	55	73	200 x 200 x 8	99	132
120 x 120 x 10	84	112	160 x 160 x 5	157	209	200 x 200 x 10	81	107
140 x 140 x 5	158	210	160 x 160 x 6	132	175	200 x 200 x 12,5	66	87
140 x 140 x 6	133	177	160 x 160 x 8	83	111	200 x 200 x 16	53	70

### Mitoituskaavio / PROMATECT®-200

Alla olevat kaaviot ilmaisevat levyjen oikean paksuuden teräksen kriittisen lämpötilan mukaan. Lue kriittinen lämpötila y-akselilta ja sen jälkeen  $\mu/A$ -suhde teräsprofiilisi x-akselilta. Käytä sen jälkeen sivulla 4 olevia taulukoita tai sivulla 3 olevia laskuesimerkkejä määrittääksesi  $\mu/A$ -suhteen teräsprofiilillesi. Teräksen kriittisen lämpötilan ja teräsprofiilin  $\mu/A$  suhteen perusteella voit määrittää levyn oikean paksuuden alla olevasta kaaviosta.



PROMATECT®-levyt asennetaan useimmiten ilman profiileja tai kulmia. Sen sijaan käytetään liitoslevyjä, jotka leikataan samasta materiaalista kuin palosuojailevy. Levyt voidaan asentaa ruuveilla, niiteillä tai nauloilla ja kaikki levyt leikataan niin, että reunat ovat kohtisuorassa. Kuvissa on esitetty yleisimmät asennusratkaisut. Lisätietoja muista teräsrakenteiden palosuojaratkaisuista on kotisivullamme [www.promat.nu](http://www.promat.nu)



Kuva 4

### 3-sivun palosuojaus

Liitoslevy leikataan viistosti niin, että se nousee noin 8 mm reunasta reunan. Liitoslevyn korkeus on laipan korkeus + 4 mm. Liitoslevyjien on oltava aina vähintään 20 mm:n paksuisia ja 120 mm leveitä. Liitoslevy asennetaan sen jälkeen laippojen väliin käyttämällä esimerkiksi kumivasaraa. Saumakohtat sijoitetaan aina liitoslevyn keskikohtaan päälle, ja niitä siirretään vähintään 500 mm suhteessa edelliseen saumaan.

- (1) Liitoslevy asetetaan teräslaippaan siten, että keskikohtien c/c välinen etäisyys on enintään 1250 mm (ks kuva 3)
- (2) Sivun palosuojailevy leikataan teräspalkin mittojen mukaan.
- (3) Pohjan palosuojailevy leikataan siten, että se vastaa teräspalkin mittoja lisättynä kerran levyn paksuudella.
- (4) Niittien välinen etäisyys on enintään 100 mm (c/c). Jos levyn paksuus on vähintään 20 mm, ruuveja voidaan käyttää senttamalle ne enintään 200 mm välein (c/c).



Kuva 3



Kuva 5

### 4-sivun palosuojaus

Kun teräspalkki suojataan 4 sivulta palosuojailevyllä, vain saumakohtien taakse tarvitaan liitoslevyt. Neljä palosuojailevyä leikataan teräsprofiilin mittojen mukaisesti ja asennetaan halutussa järjestyksessä profiilin ympärille. Saumakohtien sijaintia muutetaan vähintään 500 mm, jotta saumat eivät muodosta yhtenäistä linjaa teräsprofiilin ympärille.

- (1) Etäisyys c/c : ruuvit 200 mm, niitit 100 mm
- (2) Yleisliitos asennetaan saumakohtien taakse, katso kuva 3
- (3) Saumakohtien sijaintia muutetaan vähintään 500 mm

### K[hitel] v[ä]l[e]v[ä] b[ä]n[ä]v[ä]

Yli viisimetrisissä pylväissä käytetään kuvissa 6.A ja 6.B esitetyillä tavoilla T-liitoslevyjä, jotka vahvistavat liitoslevyjä laipoissa. Liitoslevyjien paksuuden on oltava vähintään 20 mm ja leveyden 120 mm. T-liitoskappale asennetaan levyjen saumakohtiin 5 metrin välein. Muissa saumakohdissa käytetään yleisliitoslevyjä kuvan 3 mukaisesti

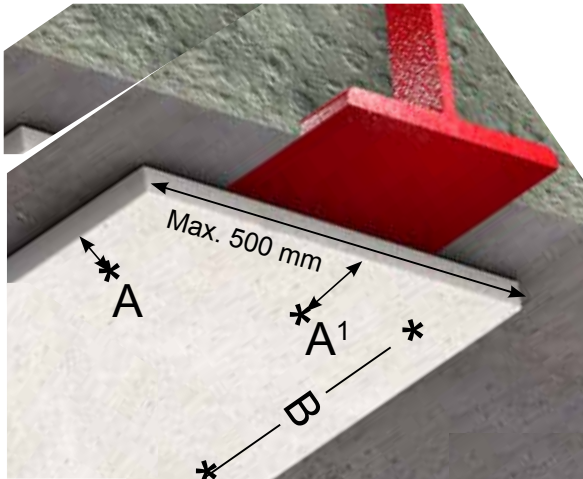
- (1) Teräskappale hitsataan profiilin laippaan voimassa olevien normien/sääntöjen mukaisesti.
- (2) T-liitoslevyn yläosa asetetaan L-kirjaimen muotoisesti (120 mm x laipan syvyys) hitsatun teräskappaleen yläpuolelle. T-liitos on nyt valmis.
- (3) Palosuojailevy kiinnitetään T-liitoslevyn yläosaan (ks kuva 6.B). Liitoslevy on nyt paikallaan ja kannattelee palosuojailevyä seuraavan 5 metrin matkan.



Kuva 6.A



Kuva 6.B



Kuva 7

## 1 sivun palonsuojaus

Asennus suoraan betoniin

- A: Etäisyys levyn reunasta vaakasuunnassa 25 mm  
B: Ruuvien välinen etäisyys 400 mm

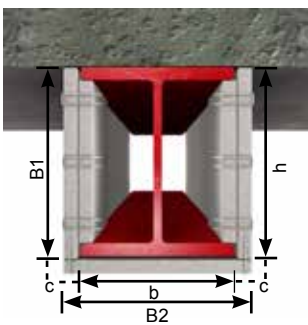
Asennus suoraan teräspalkkiin

- A': Etäisyys levyn reunasta vaakasuunnassa 80 mm  
B: Naulaimen naulojen välinen etäisyys 400 mm

Molemmissa asennuksissa levyn  
enimmäisleveys on 500 mm

## Määränlaskenta

Voit laskea alla esitettyjen kaavojen avulla materiaalmäärän, joka tarvitaan pylväiden tai palkkien palosuojaukseen.



Kuva 9

### Palkit

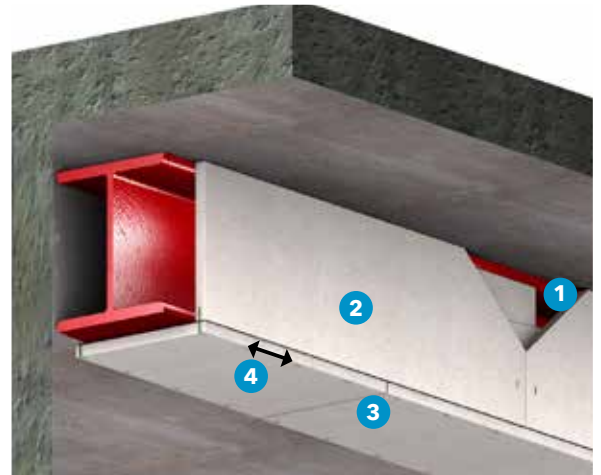
$$B1 = h + c$$

$$B2 = b + 2(c+d)$$

b = profiilin leveys  
c = toleranssi 3mm, teräksen

epätasaisuudet

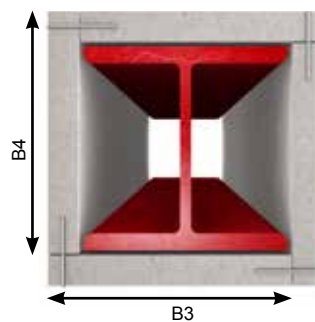
d = levyn paksuus  
h = profiilin korkeus  
B1 ja B2 = levyn leveys/korkeus



Kuva 8

## 2 sivun palonsuojaus

- (1) Liitoslevy asetetaan teräslaippaan siten, että keskikohtien c/c välinen etäisyys on enintään 1250 mm
- (2) Sivun palosuojalevy leikataan teräspalkin mittojen mukaan. Sivun palosuojalevy kiinnitetään niiteillä/ruuveilla liitoslevyyn.
- (3) Pohjan palosuojalevy leikataan siten, että se vastaa teräspalkin mittoja lisättynä kerran levyn paksuudella. Pohjalevy kiinnitetään sivulevyyn niiteillä/ruuveilla.
- (4) Niittien välinen etäisyys enintään 100 mm (c/c). Jos levyn paksuus on vähintään 20 mm, ruuveja voidaan käyttää asentamalla ne enintään 200 mm (c/c) välein.



Kuva 10

### Pylväät

$$B3 = b + 2c$$

$$B4 = h + 2(c+d)$$

b = profiilin leveys  
c = toleranssi 3mm, teräksen

epätasaisuudet

d = levyn paksuus  
h = profiilin korkeus  
B3 ja B4 = levyn leveys/korkeus

Jokaista 1250 mm:ä kohden tarvitaan yksi liitoslevy (d+120mm)

**Danmark**

Promat - by ivarsson a/s

Kometvej 36,  
6230 Rødekro

T +45 73 66 19 99

E [info@promat.nu](mailto:info@promat.nu)

[www.promat.nu](http://www.promat.nu)



06-2016