



PROMATECT®-H

Teräsrakenteiden palosuojaus

Vers. 02-2015





PROMATECT®-H

- PROMATECT-H on palonkestävä levy, jolla voidaan suojata teräs- ja betonirakenteita kosteudelle altistuvissa ympäristöissä
- PROMATECT-H-levyjä voidaan myös käyttää ympäristöissä, joissa levy altistuu värinälle ja mekaaniselle rasitukselle. Levy on valmistettu epäorgaanisesta kalsiumsilikaatista, ja se kestää tuhoeläimiä ja hometta.
- Voidaan käyttää suojaamaan terassien ja tuulensuojien kaltaisia rakenteita, jotka altistuvat kohtalaisessa määrin eri rasituksille.
- Levy voidaan pintakäsitellä niin, että se kestää paremmin tuulta ja muita sääilmiöitä.
- Vahva ja kosteutta kestävä levy.
- Homeen ja tuhoeläinten kestävä.

Tekniset tiedot	
Levy	PROMATECT®-H
Mitat	1250 x 2500 mm 1250 x 3000 mm
Paksuus	8, 10, 12, 15, 18, 20, 25 mm
Toleranssit	Paksuus 8-10 mm = ± 0,5 mm 12-20 mm = ± 1,0 mm 25 mm = ± 1,5 mm Pituus/leveys = ± 3,0 mm
Tiheys	870 kg/m ³ ± 15 % (kuiva)
Taivutuslujuus	≥ 4,5 N/mm ²
Lujuus I	77,90 kPa
Lujuus //	989,01 kPa
Puristusvoima	9,3 N/mm ²
Paloarvot standardin EN 13501-1 mukaan	Palamaton, A1

Valitse oikea levyn paksuus

Jotta palotekninen suojaus voitaisiin mitoittaa oikein, teräsprofiilia koskevat kriittiset teräksen lämpötilat on oltava tiedossa. Teräksen lämpötilatiedot ovat nähtävissä projektimateriaalista, tai ne voidaan pyytää projektineuvonantajalta.

Kriittisten lämpötilojen tuntemuksen lisäksi on tiedettävä sen teräsprofiilin μ/A -suhde (poikkileikkauskerroin), joka halutaan palosuojata.

Sivulla 4 olevassa taulukossa 2-6 on ilmoitettu käytetyimpien teräsprofiileiden μ/A -suhde. Kun teräsprofiilin μ/A -suhde on tiedossa, tämän sivun taulukosta 1 voidaan lukea vaadittu levyn paksuus, jotta teräsprofiilin lämpötila saadaan pidettyä alle 500 celsiusasteessa. Muut kriittiset lämpötilat ovat nähtävissä sivulla 5 olevasta kaaviosta 1-4.

Kriittiset lämpötilat, 500 °C

Taulukko 1

PROMATECT®-H		
Aika (min)	μ/A -arvo	Paksuus
60 min	0-110	15 mm
60 min	111-180	20 mm
60 min	181-320	25 mm
60 min	321-363	15+15 mm*
90 min	0-60	15 mm
90 min	61-90	20 mm
90 min	91-120	25 mm
90 min	121-180	15+15 mm*
90 min	181-363	15+20 mm*
120 min	0-45,9	15 mm
120 min	46-60	20 mm
120 min	61-70	25 mm
120 min	71-90	15+15 mm*
120 min	91-130	15+20 mm*
120 min	131-220	20+20 mm*
120 min	221-363	20+25 mm*

Taulukko on yksinkertaisen ja kaksinkertaisen yhdistelmä

*kaksinkertainen

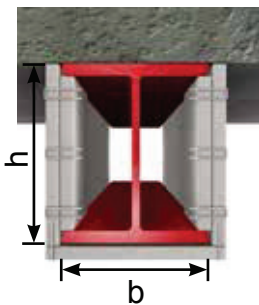
Kaava μ/A -suhteen määrittämiseen μ/A , kun:

μ = sisäverhouksen sisäympäryys. μ on mahdollisen suorakulmion tai neliön sisäympäryksen summa.

A = profiilin poikkileikkaus, joka on nähtävissä SBI:n (ruotsalainen teräsrakennelinstituutti) palkkitaulukoista. Kun μ/A -arvo on määritetty, tämä arvo pyöristetään ylöspäin niin, että saadaan turvamarginaali.

Esimerkkejä 3-sivuisen levyverhouksen mitoista.

Kuva 1



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

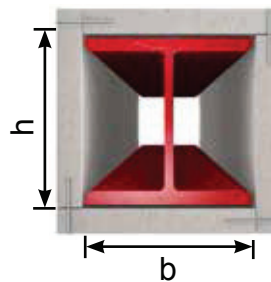
$$\mu = h + b + h = 0,4 \text{ m} + 0,18 \text{ m} + 0,4 \text{ m} = 0,98 \text{ m}$$

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

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

Levyn paksuus taulukon 1 mukaan = PROMATECT®-H 20 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®-H 15+20 mm

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

Alla olevasta taulukosta voidaan laskea käytetyimpien teräsprofiilien μ/A-arvo. Muita profileja varten on käytettävä laskuesimerkkejä sivulla 3 tai SBI:n palkkitaulukoissa. 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

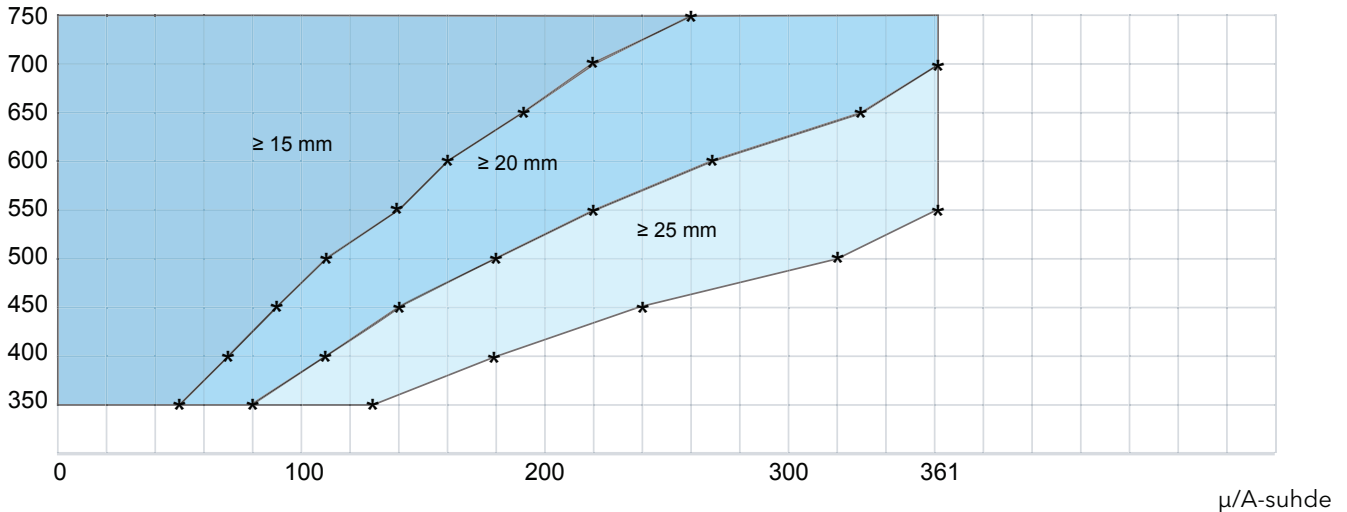
Mitoituskaavio/PROMATECT®-H

Alla olevassa kaaviossa on ilmoitettu, minkä paksuisia levyjä on käytettävä teräksen eri kriittisissä lämpötiloissa. Lue kriittinen lämpötila y-akselilla ja sen jälkeen μ/A -suhde teräsprofiilisi x-akselissa. Käytä sen jälkeen sivulla 4 olevia taulukoita tai sivulla 3 olevia laskuesimerkkejä määrittääksesi μ/A -suhteen teräsprofiilillesi ja saadaksesi näin selville oikean levyn paksuuden.

Teräksen lämpötila

60 min. palosuojaus

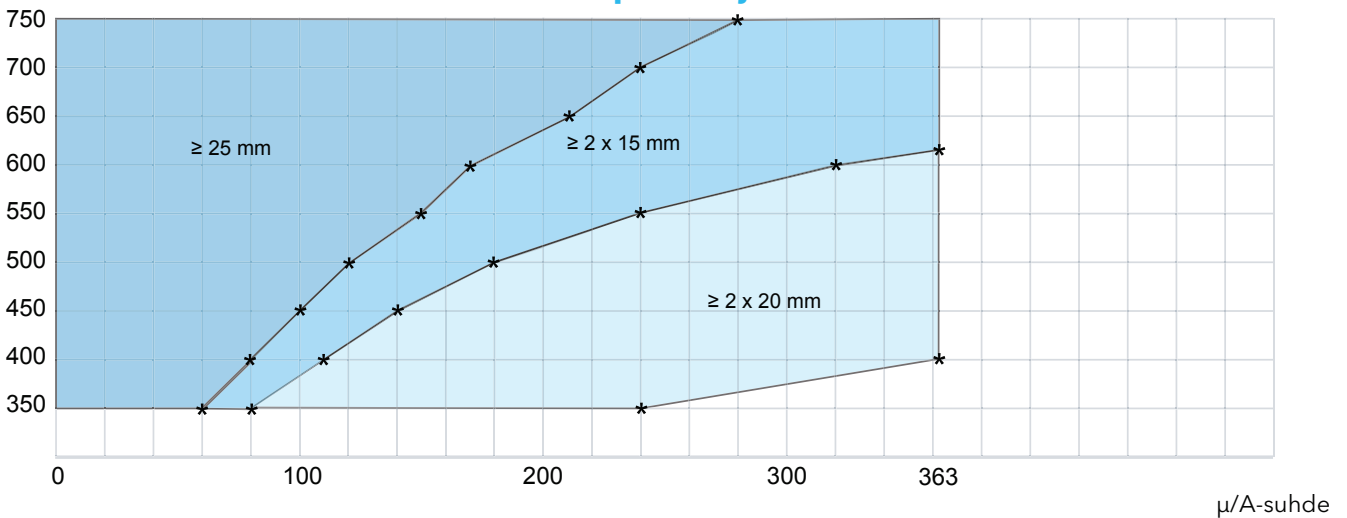
Kaavio 1



Teräksen lämpötila

90 min. palosuojaus

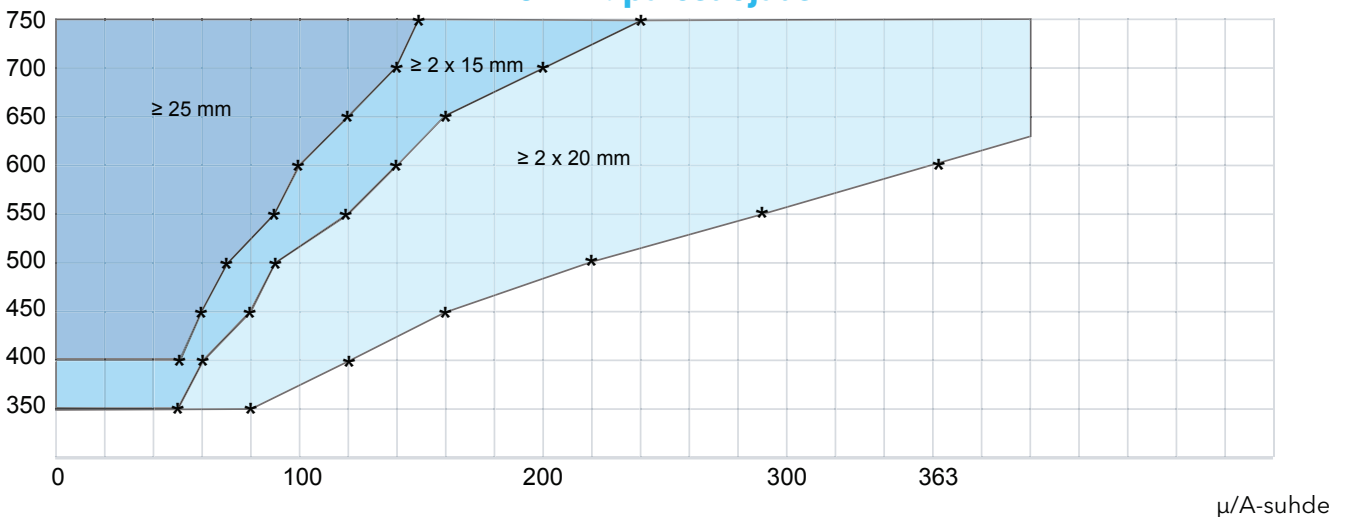
Kaavio 2



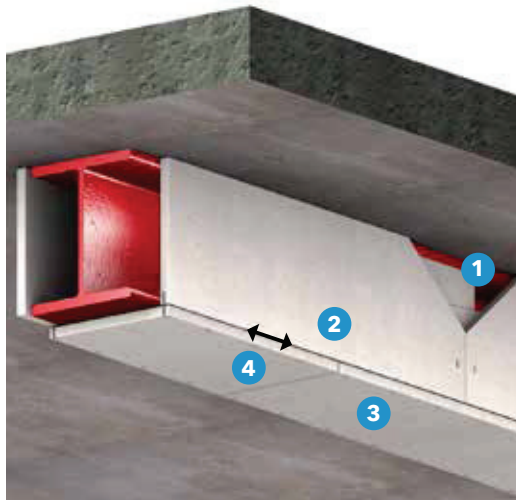
Teräksen lämpötila

120 min. palosuojaus

Kaavio 3



PROMATECT-levyt asennetaan useimmiten ilman profiileja tai kulmia. Näiden sijaan käytetään kiiloja, jotka leikataan suojaaviksi promat-levyiksi. Levyt voidaan asentaa niittien tai ruuvien avulla ja kaikki levyt leikataan niin, että reunat ovat kohtisuorassa. Esimerkkien asennukset ovat tavallisimpia asennuksia. Muista teräs- ja betonirakenteiden palosuojista on tietoja Internet-sivuillamme osoitteessa www.promat.nu.



Kuva 4

3-sivuinen palosuojaus

Kiilat leikataan viistoon niin, että nousu päiden välillä on n. 8 cm. Kiila sovitetaan, laippakorkeus + 4 mm. Kiilan on aina oltava vähintään 20 mm:n paksuinen. Kiila lyödään paikoilleen laipan väliin kumivasaran avulla. Asenna kiilat aina levysaumojen alle keskelle ja siirrä saumoja vähintään 500 mm.

- (1) Kiila asennetaan teräslaippaan, enint. c/c 1250 mm. (ks. kuva 3).
- (2) Sivukappale leikataan teräsmittojen mukaiseksi, sivukappale niitataan tai ruuvataan kiinni kiilaan.
- (3) Lisäsivukappaleet leikataan teräsmittojen mukaan +2 x levyn paksuus. Levyt asennetaan kiinnitettyyn levyyn niiteillä tai ruuveilla.
- (4) Niittien asennus, enint. c/c 100 mm. Jos levyn paksuus on 20 mm tai enemmän, asennukseen voidaan käyttää ruuveja (enint. c/c 200 mm).



Kuva 3



Kuva 6.A



Kuva 6.B



Kuva 5

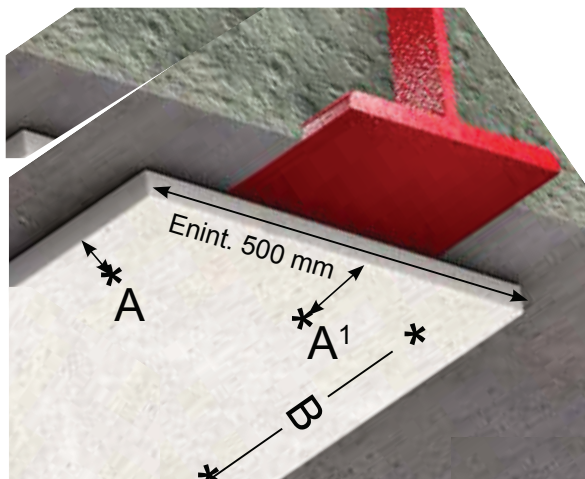
4-sivuinen palosuojaus

Asennettaessa 4-sivuista sisäverhousa vain levysaumojen takana tarvitaan kiiloja. 4 levyä sovitetaan teräsprofiiliin ja asennetaan soveltuvassa järjestyksessä profiilin ympärille. Saumoja siirretään väh. 500 mm niin, etteivät ne kulje profiilin ympäri samassa linjassa.

- (1) c/c etäisyys, ruuvit 200 mm, nitit 100 mm.
- (2) Yleistä. Kiilat sijoitetaan levysaumojen taakse (ks. kuva 3).
- (3) Levysaumoja siirretään väh. 500 mm.

Yli 5 metrin pylväiden kohdalla käytetään T-kappaletta. Kuva 8, tämä vahvistaa kiilaa teräsprofiilissa. Kiilan on oltava väh. 20 mm paksu + yksi teräskappale laippakorkeudella. T-kappale sijoitetaan levysaumoihin 5 metrin välein. Muiden levysaumojen kohdalla käytetään tavallisia kiiloja (ks. kuva 3).

- (1) Teräs hitsataan voimassa olevien standardien/ määräysten mukaan teräsprofiilin laippaan.
- (2) T-kappaleen yläosa asennetaan L-kirjaimen muotoon (120 mm x laipan syvyys) kiinnihitsatun teräksen yläpuolelle ja yhdistetään T-kappaleeseen.
- (3) Levyt kiinnitetään T-kappaleen yläosaan (ks. kuva 6.B). Kiila on nyt varmistettu paikoilleen ja sen kantokyky on lähes 5 metriä levymateriaalia.



Kuva 7

1-sivuinen palosuojaus

Asennettaessa suoraan betoniin

A: Etäisyys levyn reunasta 25 mm.

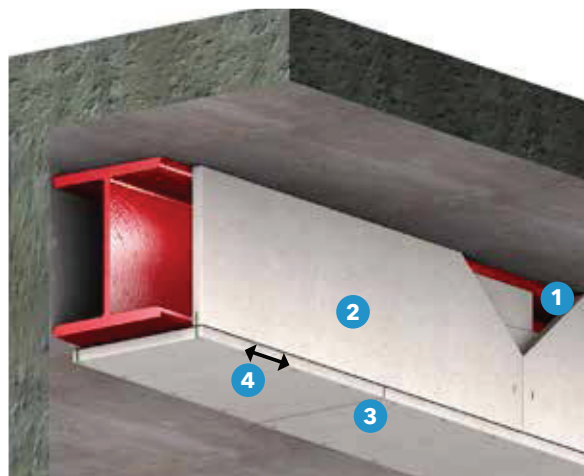
B: Etäisyys levypalkkien välillä 400 mm.

Asennettaessa suoraan teräspalkkeihin

A1: Etäisyys levyn reunoista 80 mm.

B: Etäisyys siirtosaumojen välillä 400 mm.

Molemmissa asennustavoissa levyn
enimmäisleveys on 500 mm.



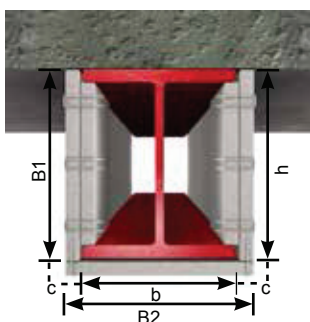
Kuva 8

2-sivuinen palosuojaus

- (1) Kiila asetetaan teräslaippaan, enint. c/c 1250 mm.
- (2) Sivukappaleet leikataan teräsmittojen mukaiseksi, sivukappale kiinnitetään niiteillä tai ruuvataan kiinni kiilaan.
- (3) Toinen sivukappale leikataan teräsmittojen mukaiseksi + 1 x levyn paksuus. Kiinnitä niiteillä tai ruuveilla.
- (4) Niittien asennus, enint. c/c 100 mm. Levyn paksuuden ollessa väh. 20 mm voidaan käyttää ruuveja, asennus enint. c/c 200 mm.

Määrän lasku

Laske alla olevan kaavan avulla tarvittava materiaalmäärä.



Kuva 9

Palkit

$$B1 = h + c$$

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

Jos ylitetään c/c 1250 mm, on käytettävä kiilavahvistusta
(d + 120 mm)

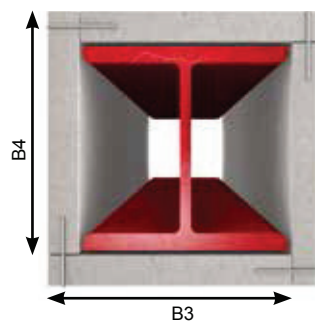
b = profiilin leveys

c = toleranssi teräksen päällekkäisyydelle
plus 3 mm

d = levyn paksuus

h = profiilin korkeus

B1 ja B2 = levyn leveys/korkeus



Kuva 10

Pylväs

$$B3 = b + 2c$$

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

b = profiilin leveys

c = toleranssi teräksen päällekkäisyydelle
plus 3 mm

d = levyn paksuus

h = profiilin korkeus

B3 ja B4 = levyn leveys/korkeus

Ruotsi

Promat - by ivarsson a/s

Hästvågen 2

SE-212 35 Malmö

P: +46 040 49 02 50

E info@ivarssonsverige.se

www.promat.nu



06-2016