

**Promat**



**PROMATECT®-H**

**Brandbeskyttelse af stålkonstruktioner**

Vers. 02-2015





## PROMATECT®-H

PROMATECT®-H er en ubrændbar plade, der bruges til brandbeskyttelse af stålkonstruktioner i tørt miljø, og i områder hvor der forekommer fugt.

PROMATECT®-H anvendes også til miljøer, hvorpå der kan forekomme stød og mekanisk påvirkning på pladen. Pladen er lavet af uorganisk kalciumsilikat, og er modstandsdygtig over for råd og svampeangreb.

- Til brandbeskyttelse af altanbunde, udhæng, svalegange, eksponerede stålkonstruktioner eller lign.
- Modstår fugtpåvirkning, og kan monteres semieksponeret
- Kan efterbehandles til at sidde eksponeret
- Stærk og fugtstabil plade

Tekniske data	
Plade	PROMATECT®-H
<b>Dimension</b>	1250 x 2500 mm 1250 x 3000 mm
<b>Tykkelser</b>	8, 10, 12, 15, 18, 20, 25 mm
<b>Tolerancer</b>	Tykkelse 8-10 mm = ± 0,5 mm 12-20 mm = ± 1,0 mm 25 mm = ± 1,5 mm Længde/bredde = ± 3,0 mm
<b>Densitet</b>	870 kg/m <sup>3</sup> ± 15% (tør)
<b>Bøjningsstyrke</b>	≥ 4,5 N/mm <sup>2</sup>
<b>Trækstyrke ⊥</b>	77,90 kPa
<b>Trækstyrke //</b>	989,01 kPa
<b>Trykstyrke</b>	9,3 N/mm <sup>2</sup>
<b>Brandreaktion i henhold til EN 13501-1</b>	Ubrændbar, A1

## Find den rette pladetykkelse

For at kunne dimensionere den brandtekniske beskyttelse af stålkonstruktioner skal man kende den kritiske ståltemperatur for stålprofilen. Den kritiske ståltemperatur fremgår af projektet materialet eller kan oplyses af projektets rådgivere.

Udover, at kende den kritiske temperatur, skal man også kende  $\mu/A$  forholdet på det stålprofil som skal brandbeskyttes. I Tabel 2-6 på side 4, kan man aflæse  $\mu/A$  forholdet (sektionsfaktor) på de mest anvendte stålprofiler.

Når man kender  $\mu/A$  forholdet på stålprofilen, kan man i tabel 1 på denne side aflæse, hvilken pladetykkelse der skal anvendes ved en kritisk temperatur på 500 C.

Ved øvrige kritiske temperaturer brug da diagram 1-4 på side 5.

Kritisk temp. på 500 C

Tabel 1

PROMATECT®-H		
Tid (min)	$\mu/A$ værdi	Tykkelse
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*

Tabellen er en kombination af single og multilayer.

\*Multilayer

### Anvendt formel til at definere $\mu/A$ forhold $\mu/A$ , hvor;

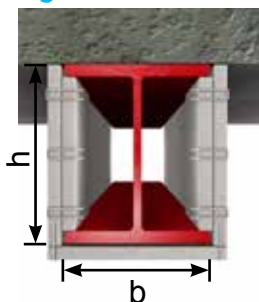
$\mu$  = indvendig omkreds af afdækning.  $\mu$  er summen af den indvendige omkreds af den mindst mulige rektangel eller kvadrat.

A = Tværsnittet af profilet, som ofte kan findes i Teknisk Ståbi.

Når værdien af  $\mu/A$  er fundet, skal denne, for at være på den sikre side, altid rundes op.

## Eksempel på dimensionering af 3- og 4-sidet pladeinddækning

Figur 1



Et stålprofil, IPE 400, skal brandbeskyttes fra 3 sider, hvor brandmodstandsevnen skal være R60 (BS60).

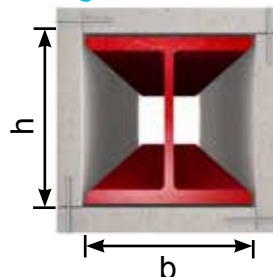
$$\mu = h + b + h = 0,4 \text{ m} + 0,18 \text{ m} + 0,4 \text{ m} = 0,98 \text{ m}$$

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

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

Pladetykkelser ifølge Tabel 1 = PROMATECT®-H 20 mm

Figur 2



En stålprofil, HE 240 B, skal brandbeskyttes på 4 sider, hvor brandmodstandsevnen skal være R120 (BS120).

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

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

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

Pladetykkelser ifølge Tabel 1 = PROMATECT®-H 15+20 mm

### μ/A forhold (sektionsfaktor) 3- og 4-sidet brandpåvirkning

Brug nedenstående tabeller til at aflæse μ/A forholdet (sektionsfaktoren) på de mest anvendte stålprofiler. Ved øvrige stålprofiler, brug da beregningseksemplet på side 3, eller se Teknisk Ståbi.

Efter aflæsning, se Tabel 1 på side 3, for at definere den rette pladetykkelse ved en temperatur på 500°C.

Tabel 2

HEA											
Profil	3 sider	4 sider	Profil	3 sider	4 sider	Profil	3 sider	4 sider	Profil	3 sider	4 sider
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			

Tabel 3

HEB											
Profil	3 sider	4 sider	Profil	3 sider	4 sider	Profil	3 sider	4 sider	Profil	3 sider	4 sider
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

Tabel 4

HEM											
Profil	3 sider	4 sider	Profil	3 sider	4 sider	Profil	3 sider	4 sider	Profil	3 sider	4 sider
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			

Tabel 5

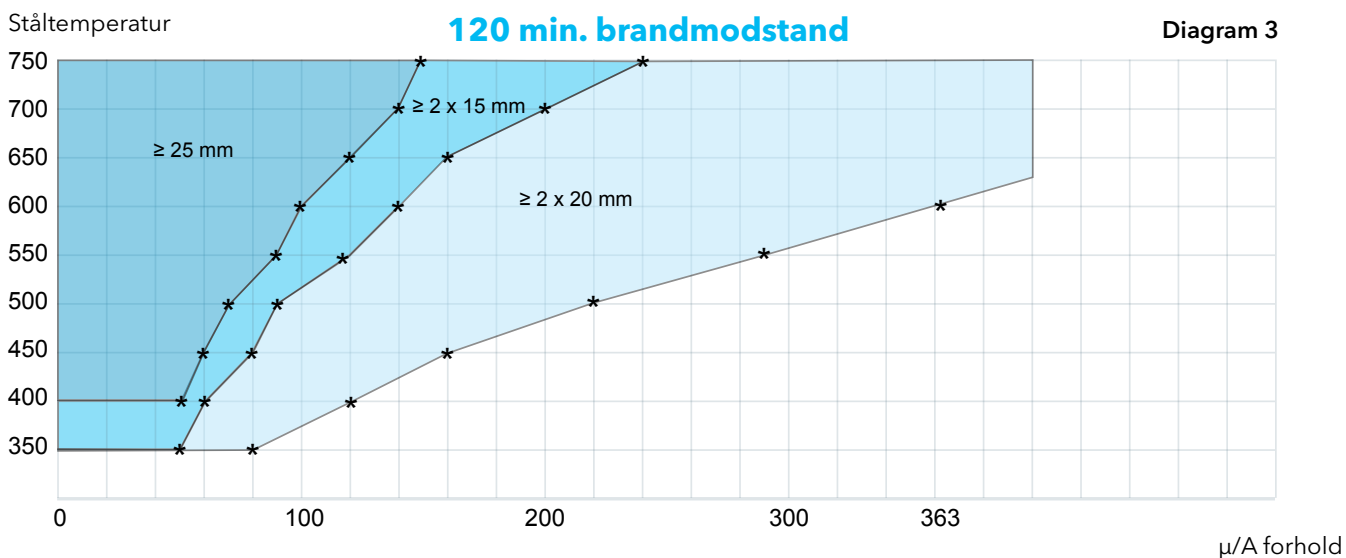
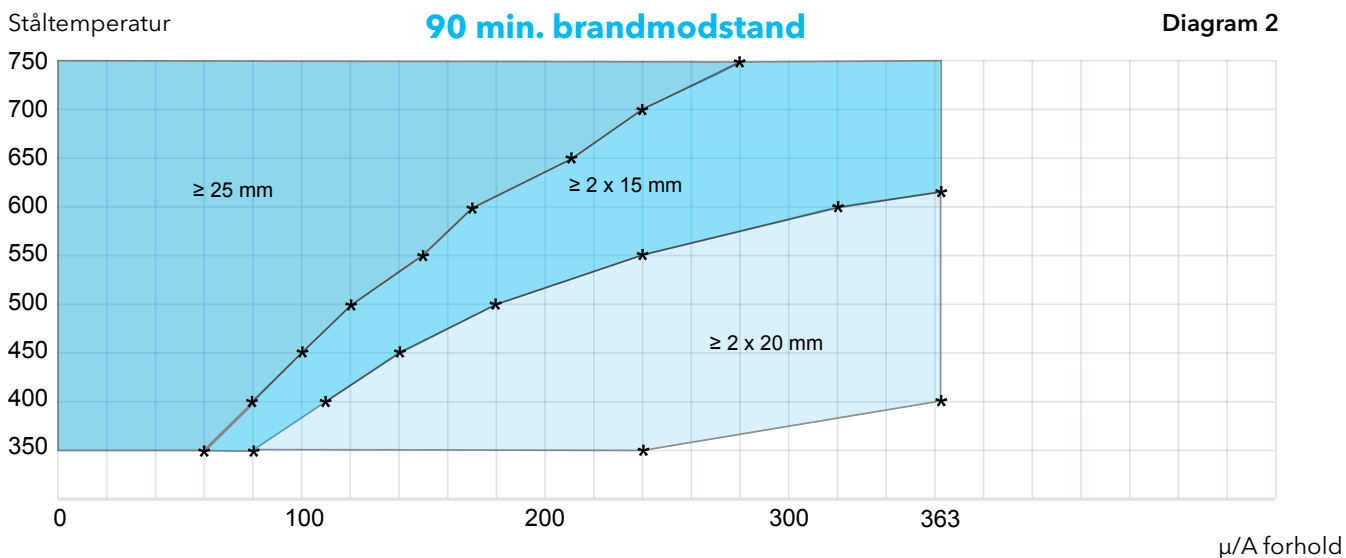
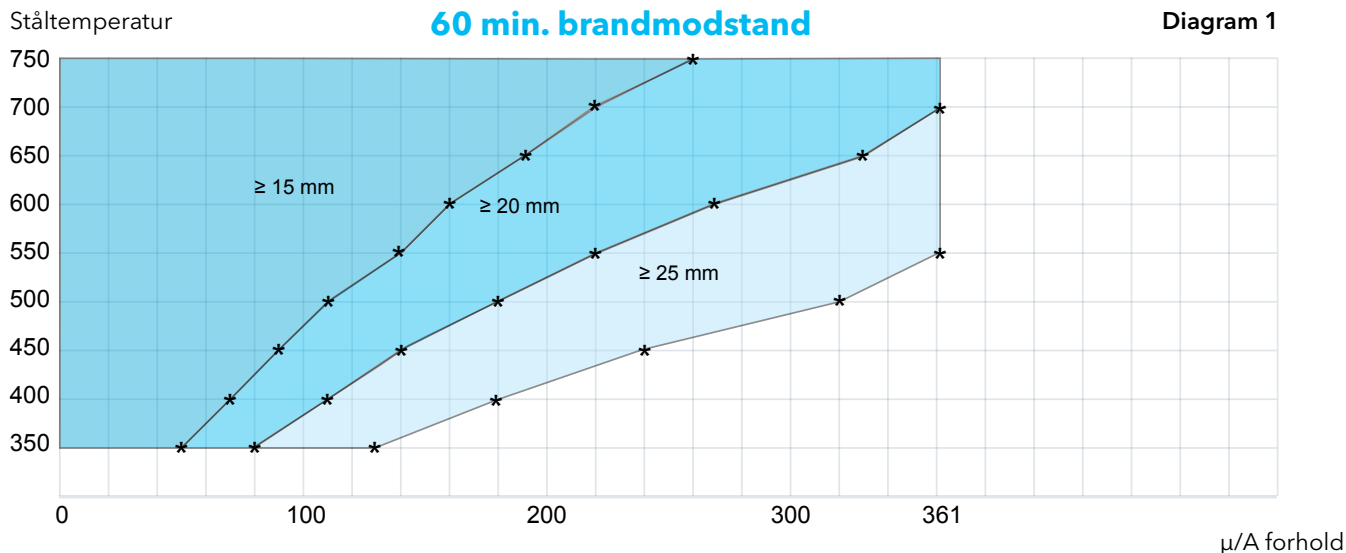
IPE											
Profil	3 sider	4 sider	Profil	3 sider	4 sider	Profil	3 sider	4 sider	Profil	3 sider	4 sider
IPE 80	270	330	IPE 180	188	226	IPE 300	139	167	IPE 500	104	121
IPE 100	247	300	IPE 200	176	211	IPE 330	131	156	IPE 550	98	113
IPE 120	230	279	IPE 220	165	198	IPE 360	122	146	IPE 600	91	105
IPE 140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

Tabel 6

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

## Dimensioneringsdiagrammer / PROMATECT®-H

Nedenstående diagrammer viser, hvilken pladetykkelse der skal anvendes ved forskellige kritiske ståltemperaturer. Aflæs den kritiske temperatur på y-aksen, og dernæst  $\mu/A$  forholdet (sektionsfaktoren) på dit stålprofil på x-aksen. Brug enten tabellerne på side 4 eller beregningseksemplet på side 3 til, at definere  $\mu/A$  forholdet (sektionsfaktoren) på dit stålprofil. Når du kender den kritiske ståltemperatur og  $\mu/A$  forholdet (sektionsfaktoren) på dit stålprofil, kan du nedenfor aflæse den korrekte pladetykkelse.

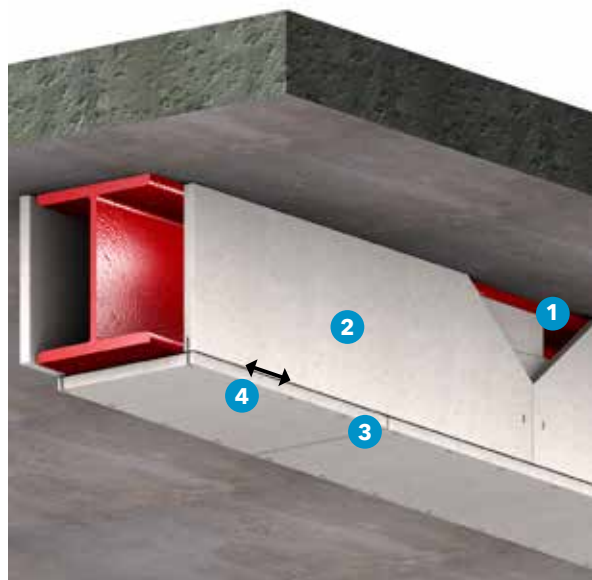


## Monteringsvejledning 3- og 4-sidet brandbeskyttelse

PROMATECT® plader monteres i de fleste tilfælde uden brug af profiler eller vinkler. I stedet anvendes en laske, som skæres af samme materiale som den brandbeskyttende plade. Pladerne kan monteres med enten skruer, klammer eller søm. Alle plader skal skæres, så de har rette og vinkelrette kanter. De viste monteringsløsninger er de mest anvendte, for øvrige løsninger på brandbeskyttelse af stålkonstruktioner, se vores hjemmeside [www.promat.nu](http://www.promat.nu)



Figur 3



Figur 4

### 3-sidet brandbeskyttelse

Lasken skæres med et skråt snit, der stiger ca. 8 mm fra den ene side til den anden. Lasken tilpasses flangehøjden + 4 mm.

Lasker skal altid være min. 20 mm tykke. Lasken kiles derefter fast mellem flangerne, evt. med en gummihammer. Pladesamlinger monteres altid midt over laske og forskydes min. 500 mm.

- (1) Laske placeres i stålflange max. c/c 1250 mm
- (2) Sidestykke tilskæres efter staldimension
- (3) Bundstykke tilskæres efter staldimension + 2 gange pladetykkelse
- (4) Klammer monteres max. c/c 100 mm. Ved pladetykkelse på min. 20 mm kan skruer anvendes og monteres max. c/c 200 mm.



Figur 5

### 4-sidet brandbeskyttelse

Ved montage af 4-siders inddækning, behøves kun lasker bag pladesamlinger. De fire plader tilpasses stålprofilen, og monteres i vilkårlig rækkefølge rundt om profilet. Samlingerne forskydes min. 500 mm, så de ikke løber rundt om stålprofilen i en sammenhængende linje.

- (1) c/c afstand: skruer 200 mm, klammer 100 mm
- (2) Alm. laske placeres bag pladesamlinger, se figur 3
- (3) Pladesamlinger forskydes min. 500 mm

Ved søjler over 5 m, anvendes T-lasker, Figur 6, der forstærker lasken i flangen. Lasker skal altid være min. 20 mm tykke og består af valgte pladetype + et stykke stål i flangehøjden. T-lasken placeres ved pladesamlinger for hver 5. m. Ved øvrige samlinger anvendes alm. laske, Figur 3.

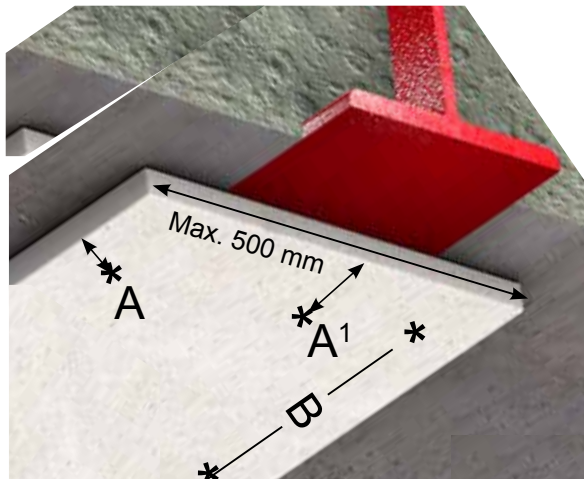
- (1) Stålstykket fastsvejses iht. gældende normer/regler ind i profilet's flange.
- (2) Overdelen af T-lasken indsættes som et L (120 mm x flangedybde) over det fastsvejsede stål og fuldender T-lasken.
- (3) Pladerne fastgøres til overdelen af T-lasken (se figur 6.B). Lasken er nu sikret og kan bære de næste 5 meter plademateriale.



Figur 6.A



Figur 6.B



Figur 7

### 1-sidet brandbeskyttelse

Ved montage direkte i beton

A: Afstand fra vandret pladekant 25 mm

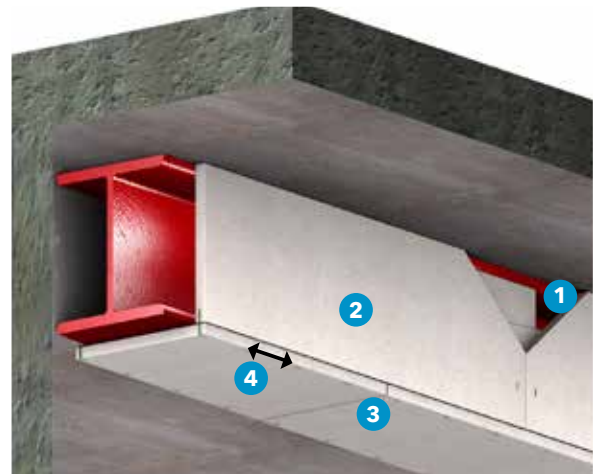
B: Afstand mellem skrue 400 mm

Ved montage direkte i stålbjælken

A': Afstand fra vandret pladekant 80 mm

B: Afstand mellem skudsøm 400 mm

For begge montagetyper gælder  
max. 500 mm pladebredde



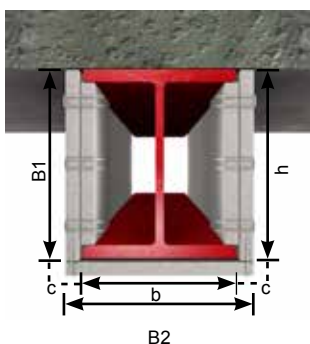
Figur 8

### 2-sidet brandbeskyttelse

- (1) Laske placeres i stålflange max. c/c 1250 mm
- (2) Sidestykke tilskæres ståldimension. Sidestykket klammes/skrues i lasken
- (3) Bundstykke tilskæres efter ståldimension + 1 gange pladetykkelse. Bundstykket fastgøres til sidestykket med klammer/skrues
- (4) Klamme monteres max. c/c 100 mm. Ved pladetykkelse på min. 20 mm kan skrues anvendes og monteres max. c/c 200 mm.

## Mængdeberegning

Brug nedenstående formler, for at beregne materialemængden, ved brandbeskyttelse af søjler eller bjælker.



Figur 9

#### Bjælker

$$B1 = h + c$$

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

For hver max. c/c 1250 mm skal der placeres en laske  
(d + 120 mm)

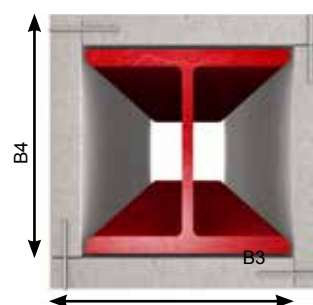
b = profilets bredde

c = tolerance til ujævnheder  
i stålet tillæg 3 mm

d = pladens tykkelse

h = profilets højde

B1 og B2 = pladens bredde/højde



Figur 10

#### Søjler

$$B3 = b + 2c$$

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

b = profilets bredde

c = tolerance til ujævnheder  
i stålet tillæg 3 mm

d = pladens tykkelse

h = profilets højde

B3 og B4 = pladens bredde/højde

**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