

# Kapittel 3.8

## Brannisolering av bærende konstruksjoner

# Brannisolering av bærende konstruksjoner

## 3.8.1 Brannisolering av bærende konstruksjoner med Glasroc F FireCase®

Med Glasroc F FireCase tilbys et effektivt system for innkledning av bærende stålkonstruksjoner uten monteringsprofiler.

Systemet finnes for brannbeskyttelse opp til 120 minutter, og er testet og dokumentert i henhold til europeisk standard EN 13381-4:2013.

Innkledningsplaten finnes i tykkelser fra 15-30 mm og kan monteres helt inntil konstruksjonsstålet, i tynne lagtykkelser. Man trenger ikke å bygge inn hulrom mellom konstruksjonsstål og innkledningsplate. Med denne monteringsmetoden gir platene en mer effektiv brannbeskyttelse enn gipsplater montert på 25 mm brede stålprofiler.

For eksempelvis en stålsøyle VKR 100 x 100 x 5,0 mm og brannmotstand R 60 (4-sidig innkledning) kan 20 mm Glasroc F FireCase benyttes, sammenlignet med 2 lag 15,4 mm Gyproc Protect F.

Søylens mål inklusive brannbeskyttelse blir mindre, 140x140 mm sammenlignet med 172x212 mm.

Montering utføres med egne Glasroc-skruer. I enkelte tilfeller benyttes også stålspiker ved tett montasje av Glasroc F FireCase til stålkonstruksjoner.

Innkledning med Glasroc F FireCase gir en slett og robust overflate, som i enkelte miljøer er egnet til å bli stående uten overflatebehandling.

### Systemfordeler

- Effektiv brannbeskyttelse av bærende stålkonstruksjoner
- Konstruksjonens mål etter innkledning minimeres
- Slett og fin overflate med høy slagfasthet
- Enkel og rask montasje

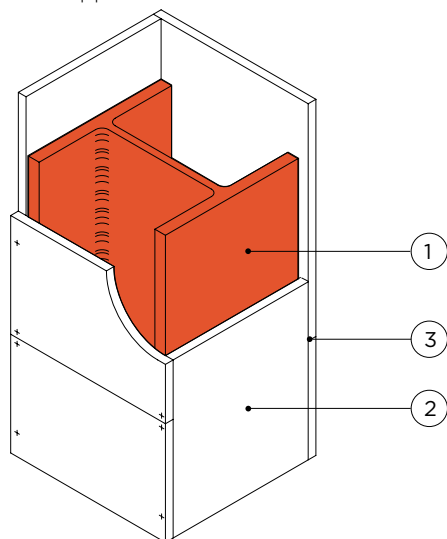


# Brannisolering av bærende konstruksjoner

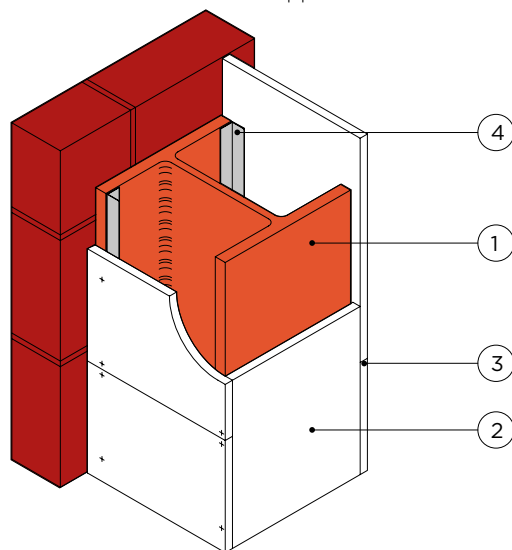
## 3.8.1 Brannisolering av bærende konstruksjoner med Glasroc F FireCase®

### Søyler

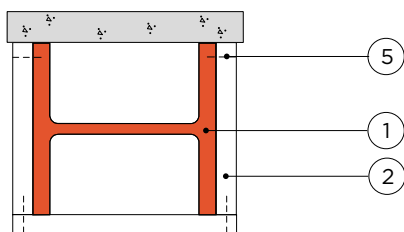
- A** 4-sidigt innkledd søyle for brannmotstand opp til 120 min



- B** 3-sidigt innkledd søyle med hjørneprofil for brannmotstand opp til 120 min



- C** 3-sidigt innkledd søyle med flens vinkelrett mot vegg for brannmotstand opp til 120 min



### Konstruksjonsdetaljer

1. Bærende stålkonstruksjon
2. Glasroc F FireCase plater sammenføyes med Glasroc F GFFS skruer, c 150 mm samt monteres mot Glasroc F GFFP hjørneprofil med Glasroc F GFFS skruer c 150 mm
3. Horisontale skjøter ved hjørner forskyves minimum 600 mm<sup>1</sup>
4. Glasroc F GFFP hjørneprofil monteres på ståsøylens flens eller tilslutende vegg, c 600 mm med ubrennbart festemiddel
5. Glasroc F FireCase festes i søylens flens inntil vegg med stålspiker, c 300 mm

### Merknad

<sup>1</sup> Ved søyler med steghøyde 600-1200 mm skal plateskjøter understøttes etter samme prinsipp som for bjelker, se konstruksjonsdetalj J.

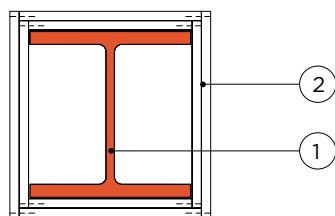
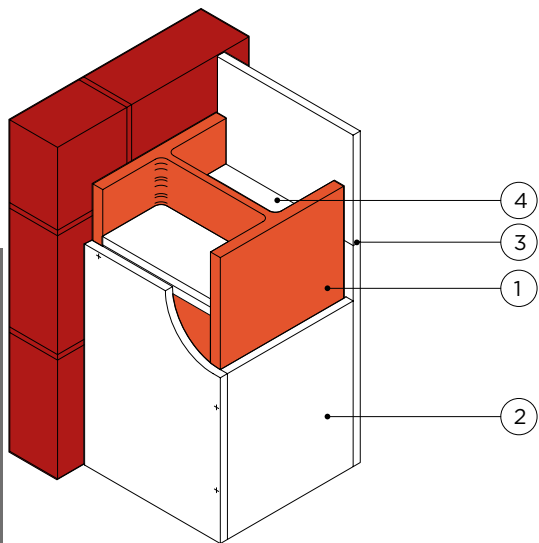
# Brannisolering av bærende konstruksjoner

## 3.8.1 Brannisolering av bærende konstruksjoner med Glasroc F FireCase®

### Søyler

**D** 3-sidig innkledd søyle med opplagsplater av Glasroc F FireCase, for brannmotstand opp til 120 min, med ett lag Glasroc F FireCase

**E** 4-sidig innkledd søyle for brannmotstand opp til 90 min med doble platelag



### Konstruksjonsdetaljer

1. Bærende stålkonstruksjon
2. Glasroc F FireCase plater sammenføres med Glasroc F GFFS skruer, c 150 mm samt monteres mot Glasroc F GFFP hjørneprofil med Glasroc F GFFS skruer, c 150 mm
3. Horisontale skjøter ved hjørner forskyves minimum 600 mm <sup>1</sup>
4. Opplagsplater med Glasroc F FireCase, maks c 1200 mm (doble lag ved plateskjøter)

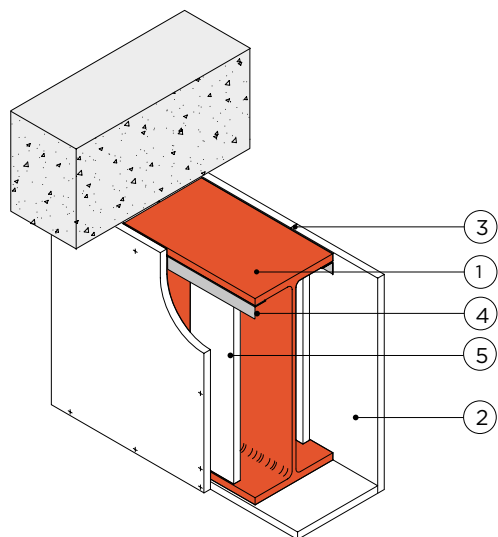
### Merknad

<sup>1</sup> Ved søyler med steghøyde 600-1200 mm skal plateskjøter understøttes etter samme prinsipp som for bjelker, se konstruksjonsdetalj J.

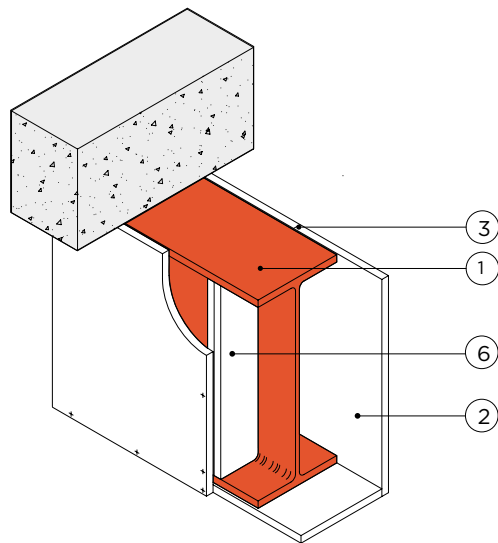
## 3.8.1 Brannisolering av bærende konstruksjoner med Glasroc F FireCase®

### Bjelker

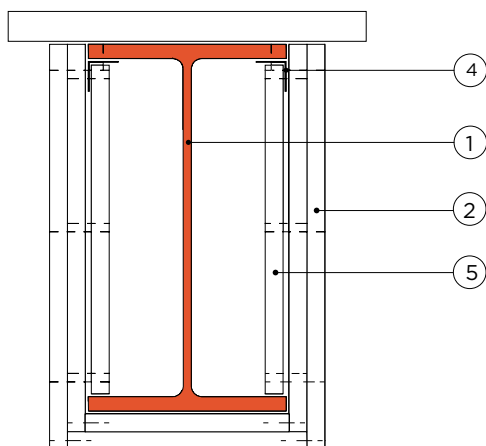
- F** 3-sidig innkledd bjelke med hjørneprofil for brannmotstand opp til 120<sup>1</sup> min, for steghøyde opp til 600 mm



- G** 3-sidig innkledd bjelke med opplagsplater av Glasroc F FireCase for brannmotstand opp til 120<sup>1</sup> min, med ett platelag



- H** 3-sidig innkledd bjelke med hjørneprofil for brannmotstand opp til 90 min, dobbelt platelag



### Konstruksjonsdetaljer

1. Bærende stålkonstruksjon
2. Glasroc F FireCase sammenføres og monteres mot Glasroc F GFFP hjørneprofil alt. Gyproc GK profiler med Glasroc F GFFS skruer, min c 150 mm
3. Skjøter ved hjørner forskyves min 600 mm.
4. Glasroc F GFFP hjørneprofil monteres på stålbelegens flens, c 600 mm med ubrennbar festemiddel, f.eks stålspiker
5. 60 mm bred Glasroc F FireCase remse ved skjøt av første lag
6. Opplagsplater med Glasroc F Firecase, maks c 1200 mm (doble lag ved plateskjøter)

### Merknad

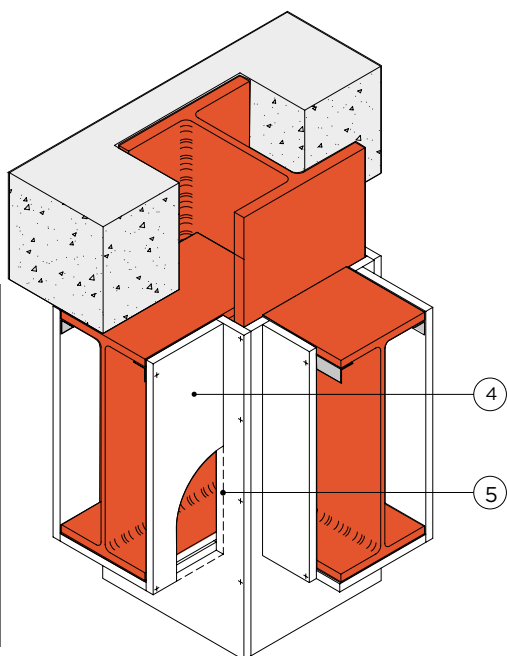
<sup>1</sup> For brannmotstand R 120 med ett platelag, se dimensjonerende ståltemperaturmetode diagram 4.

# Brannisolering av bærende konstruksjoner

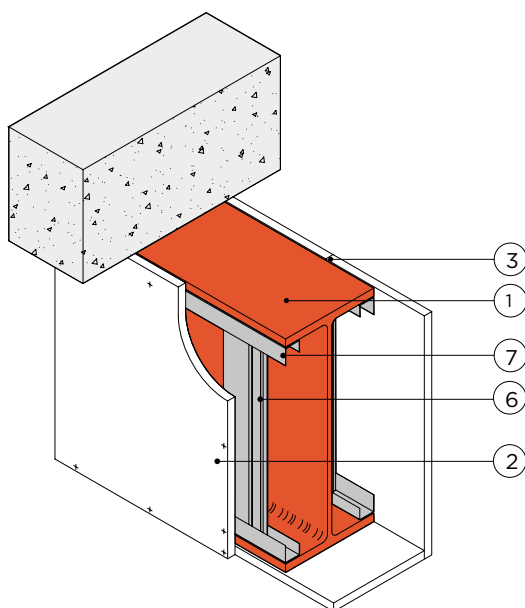
## 3.8.1 Brannisolering av bærende konstruksjoner med Glasroc F FireCase®

### Bjelker

**I** Innkledning av kryssende søyle og bjelke



**J** 3-sidig innkledd bjelke med livhøyde 600 mm til 1200 mm



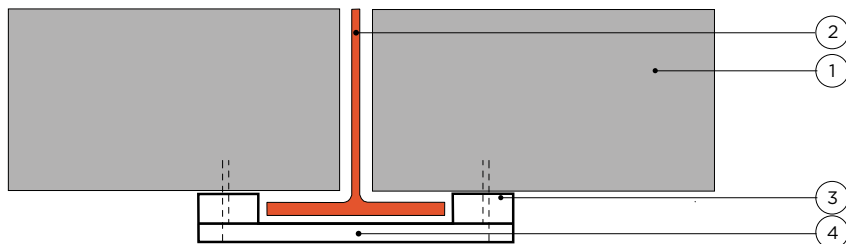
#### Konstruksjonsdetaljer

1. Bærende stålkonstruksjon
2. Glasroc F FireCase sammenføres samt monteres mot Glasroc F GFFP hjørneprofil alt. Gyproc GK profiler med Glasroc F GFFS skruer, min c 150 mm
3. Skjøter ved hjørner forskyves min 600 mm
4. Bjelkeinnkledning monteres tett mot søyleinnkledning
5. Utskjæring i søyleinnkledning for tilsluttende bjelke
6. Stender Gyproc GK 1, monteres maks c 600 samt ved skjøter
7. Skinne Gyproc GK-C, monteres på stål-bjelkens flens, c 600 mm, med ubrennbart festemiddel, f.eks stålspiker

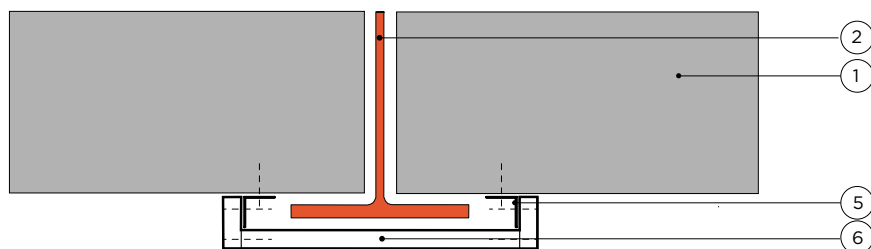
## 3.8.1 Brannisolering av bærende konstruksjoner med Glasroc F FireCase®

### Delvis frittliggende søyler/bjelker

- K** Kledning av søyle/bjelkeflens med opp til 30 mm nivåforskjell på Glasroc F FireCase-remser



- L** Kledning av søyle/bjelkeflens med opp til 30 mm nivåforskjell, montering med Glasroc F GFFP hjørneprofiler



#### Konstruksjonsdetaljer

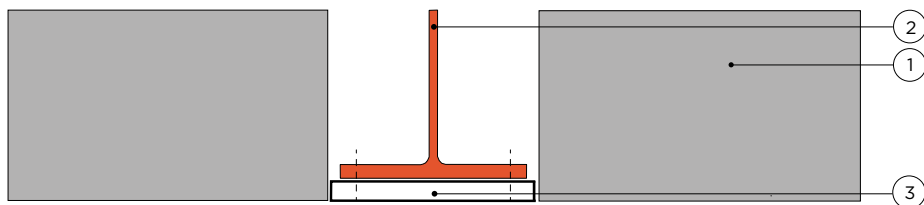
1. Støpt bygningsdel
2. Bærende søyle/bjelke
3. Minst 50 mm bred remse Glasroc F FireCase festes til bygningsdel c 1200 mm med ubrennbart festemiddel
4. Glasroc F FireCase festes med remse (3) Glasroc F FireCase c 300 mm til bygningsdel med ubrennbart festemiddel
5. Glasroc F GFFP hjørneprofil festes til bygningsdel c 600 mm med ubrennbart festemiddel
6. Glasroc F FireCase montert i hjørne med skruer per c 150 mm

# Brannisolering av bærende konstruksjoner

## 3.8.1 Brannisolering av bærende konstruksjoner med Glasroc F FireCase®

### Delvis frittliggende søyler

- M** Kledning av bjelkeflens jevnt med støpt bygningsdel



#### Konstruksjonsdetaljer

1. Støpt bygningsdel
2. Bærende søyle
3. Glasroc F FireCase festet med passende, ubrennbart festemiddel c 300 mm i to rader med 150 mm forskyvning



## 3.8.1 Brannisolering av bærende konstruksjoner med Glasroc F FireCase®

Vi presenterer her tre forskjellige måter å dimensjonere brannisoleringen på:

- Tabellmetoden
- F/A - metoden
- Dimensjonerende ståtemperaturmetoden

### Tabellmetoden

Ved beregning med tabellmetoden anvendes følgende inngangsdata:


- Brannmotstand
- Stålets tverrsnitt
- Profilens funksjon, som bjelke eller søyle
- Innkledning på 3 eller 4 sider utført i henhold til konstruksjonsdetaljer, A-B, D-H samt J

Fra tabell 1-9 velges egnet tykkelse med Glasroc F FireCase for aktuell brannmotstand. Tabellene tar utgangspunkt i en dimensjonerende ståtemperatur på 500°C, noe som innebærer at ulykkesgrensetilstand brann normalt ikke er dimensjonerende. Konstruktøren bør dog alltid kontrollere at konstruksjonens bæreevne ved ulykkesgrensetilstand brann er tilstrekkelig.

Eksempel: Brannmotstand R 60, profil HEB 180, 3-sidig innkledning. Fra tabell 2 kan det leses at det kreves 15 mm Glasroc F FireCase.


Tabell 1

### Brannbeskyttende innkledning av HEA-profiler

HEA 	Innkledning på 3 sider								Innkledning på 4 sider							
	Bjelker				Søyler				Bjelker				Søyler			
	Brannmotstand i minutter															
	30	60	90	120	30	60	90	120	30	60	90	120	30	60	90	120
HEA100	15	20	35	-	15	20	25	-	15	25	35	-	15	20	25	-
HEA120	15	20	35	-	15	20	25	-	15	25	35	-	15	20	25	-
HEA140	15	20	35	-	15	20	25	30	15	25	35	-	15	20	25	-
HEA160	15	15	35	-	15	15	25	30	15	20	35	-	15	20	25	-
HEA180	15	15	35	-	15	15	20	30	15	20	35	-	15	20	25	-
HEA200	15	15	35	-	15	15	20	30	15	20	35	-	15	20	25	-
HEA220	15	15	35	-	15	15	20	25	15	20	35	-	15	20	25	30
HEA240	15	15	35	-	15	15	20	25	15	20	35	-	15	15	25	30
HEA260	15	15	35	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	30
HEA280	15	15	35	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	30
HEA300	15	15	25	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	30
HEA320	15	15	25	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	25
HEA340	15	15	25	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	25
HEA360	15	15	20	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	25
HEA400	15	15	20	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	25
HEA450	15	15	20	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	25
HEA500	15	15	20	-	15	15	20	25	15	15	25	-	15	15	20	25
HEA550	15	15	20	-	15	15	20	25	15	15	25	-	15	15	20	25
HEA600	15	15	20	-	15	15	20	25	15	15	25	-	15	15	20	25
HEA650	15	15	20	-	15	15	20	25	15	15	25	-	15	15	20	25
HEA700	15	15	20	-	15	15	20	25	15	15	25	-	15	15	20	25
HEA800	15	15	20	-	15	15	20	25	15	15	25	-	15	15	20	25
HEA900	15	15	20	-	15	15	20	25	15	15	25	-	15	15	20	25
HEA1000	15	15	20	-	15	15	20	25	15	15	25	-	15	15	20	25

Tabell 2

### Brannbeskyttende innkledning av HEB-profiler


HEB 	Innkledning på 3 sider								Innkledning på 4 sider							
	Bjelker				Søyler				Bjelker				Søyler			
	Brannmotstand i minutter															
	30	60	90	120	30	60	90	120	30	60	90	120	30	60	90	120
HEB100	15	15	35	-	15	15	20	30	15	20	35	-	15	20	25	-
HEB120	15	15	35	-	15	15	20	30	15	20	35	-	15	20	25	-
HEB140	15	15	35	-	15	15	20	25	15	20	35	-	15	20	25	30
HEB160	15	15	35	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	30
HEB180	15	15	35	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	30
HEB200	15	15	25	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	25
HEB220	15	15	25	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	25
HEB240	15	15	20	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	25
HEB260	15	15	20	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	25
HEB280	15	15	20	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	25
HEB300	15	15	20	-	15	15	15	20	15	15	25	-	15	15	20	25
HEB320	15	15	15	-	15	15	15	20	15	15	25	-	15	15	20	25
HEB340	15	15	15	-	15	15	15	20	15	15	25	-	15	15	20	25
HEB360	15	15	15	-	15	15	15	20	15	15	25	-	15	15	20	25
HEB400	15	15	15	-	15	15	15	20	15	15	20	-	15	15	20	25
HEB450	15	15	15	-	15	15	15	20	15	15	20	-	15	15	20	25
HEB500	15	15	15	-	15	15	15	20	15	15	20	-	15	15	20	25
HEB550	15	15	15	-	15	15	15	20	15	15	20	-	15	15	20	25
HEB600	15	15	15	-	15	15	15	20	15	15	20	-	15	15	20	25
HEB650	15	15	15	-	15	15	15	20	15	15	20	-	15	15	20	25
HEB700	15	15	15	-	15	15	15	20	15	15	20	-	15	15	20	25
HEB800	15	15	15	-	15	15	15	20	15	15	20	-	15	15	20	25
HEB900	15	15	15	-	15	15	15	20	15	15	20	-	15	15	20	25
HEB1000	15	15	15	-	15	15	15	20	15	15	20	-	15	15	20	25

# Brannisolering av bærende konstruksjoner

## 3.8.1 Brannisolering av bærende konstruksjoner med Glasroc F FireCase®


Tabell 3

### Brannbeskyttende innkledning av IPE-profiler

IPE 	Innkledning på 3 sider				Innkledning på 4 sider											
	Bjelker		Søyler		Bjelker		Søyler									
	Brannmotstand i minutter															
	30	60	90	120	30	60	90	120	30	60	90	120	30	60	90	120
IPE80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IPE100	15	30	35	-	15	20	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IPE120	15	30	35	-	15	20	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IPE140	15	30	35	-	15	20	30	-	15	30	35	-	15	20	30	-
IPE160	15	25	35	-	15	20	30	-	15	30	35	-	15	20	30	-
IPE180	15	25	35	-	15	20	25	-	15	30	35	-	15	20	30	-
IPE200	15	25	35	-	15	20	25	-	15	25	35	-	15	20	30	-
IPE220	15	20	35	-	15	20	25	-	15	25	35	-	15	20	30	-
IPE240	15	20	35	-	15	20	25	-	15	25	35	-	15	20	25	-
IPE270	15	20	35	-	15	20	25	-	15	25	35	-	15	20	25	-
IPE300	15	20	35	-	15	20	25	-	15	20	35	-	15	20	25	-
IPE330	15	20	35	-	15	20	25	30	15	20	35	-	15	20	25	-
IPE360	15	20	35	-	15	15	25	30	15	20	35	-	15	20	25	-
IPE400	15	15	35	-	15	15	20	30	15	20	35	-	15	20	25	-
IPE450	15	15	35	-	15	15	20	30	15	20	35	-	15	20	25	30
IPE500	15	15	35	-	15	15	20	25	15	20	35	-	15	15	25	30
IPE550	15	15	35	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	30
IPE600	15	15	35	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	30


Tabell 4

### Brannbeskyttende innkledning av UNP-profiler

UNP 	Innkledning på 3 sider				Innkledning på 4 sider											
	Bjelker		Søyler		Bjelker		Søyler									
	Brannmotstand i minutter															
	30	60	90	120	30	60	90	120	30	60	90	120	30	60	90	120
U30x15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UNP30	15	25	35	-	15	20	25	-	15	30	35	-	15	20	30	-
U40x20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UNP40	15	25	35	-	15	20	25	-	15	30	35	-	15	20	30	-
U50x25	15	30	35	-	15	20	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UNP50	15	25	35	-	15	20	30	-	15	30	35	-	15	20	30	-
UNP60	15	30	35	-	15	20	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UNP65	15	25	35	-	15	20	25	-	15	30	35	-	15	20	30	-
UNP80	15	25	35	-	15	20	25	-	15	30	35	-	15	20	30	-
UNP100	15	25	35	-	15	20	25	-	15	30	35	-	15	20	30	-
UNP120	15	25	35	-	15	20	25	-	15	25	35	-	15	20	30	-
UNP140	15	20	35	-	15	20	25	-	15	25	35	-	15	20	30	-
UNP160	15	20	35	-	15	20	25	-	15	25	35	-	15	20	25	-
UNP180	15	20	35	-	15	20	25	-	15	25	35	-	15	20	25	-
UNP200	15	20	35	-	15	20	25	-	15	25	35	-	15	20	25	-
UNP220	15	20	35	-	15	20	25	-	15	20	35	-	15	20	25	-
UNP240	15	20	35	-	15	20	25	30	15	20	35	-	15	20	25	-
UNP260	15	20	35	-	15	20	25	30	15	20	35	-	15	20	25	-
UNP280	15	20	35	-	15	15	25	30	15	20	35	-	15	20	25	-
UNP300	15	15	35	-	15	15	25	30	15	20	35	-	15	20	25	-
UNP320	15	15	35	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	30
UNP350	15	15	35	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	30
UNP380	15	15	35	-	15	15	20	30	15	15	35	-	15	15	25	30
UNP400	15	15	35	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	30

Tabell 5

### Brannbeskyttende innkledning av UPE-profiler

UPE 	Innkledning på 3 sider				Innkledning på 4 sider											
	Bjelker		Søyler		Bjelker		Søyler									
	Brannmotstand i minutter															
	30	60	90	120	30	60	90	120	30	60	90	120	30	60	90	120
UPE 80	15	25	35	-	15	20	30	-	15	30	35	-	15	20	30	-
UPE100	15	25	35	-	15	20	30	-	15	30	35	-	15	20	30	-
UPE120	15	25	35	-	15	20	30	-	15	30	35	-	15	20	30	-
UPE140	15	25	35	-	15	20	25	-	15	30	35	-	15	20	30	-
UPE160	15	25	35	-	15	20	25	-	15	25	35	-	15	20	30	-
UPE180	15	25	35	-	15	20	25	-	15	25	35	-	15	20	30	-
UPE200	15	20	35	-	15	20	25	-	15	25	35	-	15	20	30	-
UPE220	15	20	35	-	15	20	25	-	15	25	35	-	15	20	25	-
UPE240	15	20	35	-	15	20	25	-	15	25	35	-	15	20	25	-
UPE270	15	20	35	-	15	20	25	-	15	20	35	-	15	20	25	-
UPE300	15	20	35	-	15	15	25	30	15	20	35	-	15	20	25	-
UPE330	15	15	35	-	15	15	20	30	15	20	35	-	15	20	25	30
UPE360	15	15	35	-	15	15	20	30	15	15	35	-	15	15	25	30
UPE400	15	15	35	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	30

## 3.8.1 Brannisolering av bærende konstruksjoner med Glasroc F FireCase®

Tabell 6

### Brannbeskyttende innkledning av VKR-profiler, kvadratiske

VKR Kvadr	t	Innkledning på 3 sider								Innkledning på 4 sider							
		Bjelker				Søyler				Bjelker				Søyler			
		Brannmotstand i minutter															
		30	60	90	120	30	60	90	120	30	60	90	120	30	60	90	120
20 x 20	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	4	15	30	35	-	15	20	30	-	-	-	-	-	-	-	-	
40 x 40	5	15	25	35	-	15	20	25	-	15	30	35	-	15	20	30	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	15	25	35	-	15	20	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50 x 50	5	15	25	35	-	15	20	25	-	15	30	35	-	15	20	30	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	15	25	35	-	15	20	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60 x 60	5	15	25	35	-	15	20	25	-	15	30	35	-	15	20	30	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	15	25	35	-	15	20	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70 x 70	5	15	25	35	-	15	20	25	-	15	30	35	-	15	20	30	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.6	15	30	35	-	15	20	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80 x 80	4	15	25	35	-	15	20	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	15	20	35	-	15	20	25	-	15	30	35	-	15	20	30	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90 x 90	3.6	15	30	35	-	15	20	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	15	25	35	-	15	20	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	15	20	35	-	15	20	25	-	15	30	35	-	15	20	30	-
100 x 100	6	15	20	35	-	15	20	25	-	15	25	35	-	15	20	25	-
	6.3	15	20	35	-	15	20	25	30	15	25	35	-	15	20	25	-
	7	15	15	35	-	15	15	20	30	15	20	35	-	15	20	25	-
120 x 120	3.6	15	30	35	-	15	20	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	15	25	35	-	15	20	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	15	20	35	-	15	20	25	-	15	30	35	-	15	20	30	-
140 x 140	6	15	20	35	-	15	20	25	-	15	25	35	-	15	20	25	-
	6.3	15	20	35	-	15	20	25	30	15	25	35	-	15	20	25	-
	8	15	15	35	-	15	15	20	30	15	20	35	-	15	20	25	-
160 x 160	10	15	15	35	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	30
	12.5	15	15	20	-	15	15	20	25	15	15	25	-	15	15	20	25
	16	15	15	15	-	15	15	15	20	15	15	25	-	15	15	20	25
180 x 180	5	15	20	35	-	15	20	25	-	15	25	35	-	15	20	30	-
	6.3	15	20	35	-	15	15	25	30	15	20	35	-	15	20	25	-
	8	15	15	35	-	15	15	20	25	15	20	35	-	15	20	25	30
200 x 200	10	15	15	25	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	30
	12.5	15	15	20	-	15	15	20	25	15	15	25	-	15	15	20	25
	16	15	15	15	-	15	15	15	20	15	15	20	-	15	15	20	25
220x220	6.3	15	20	35	-	15	15	25	30	15	20	35	-	15	20	25	-
	10	15	15	25	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	30
	12.5	15	15	20	-	15	15	20	25	15	15	25	-	15	15	20	25
250 x 250	6.3	15	20	35	-	15	15	25	30	15	20	35	-	15	20	25	-
	8	15	15	35	-	15	15	20	25	15	20	35	-	15	20	25	30
	10	15	15	25	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	30
300 x 300	12.5	15	15	20	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	25
	16	15	15	15	-	15	15	15	20	15	15	20	-	15	15	20	25
	10	15	15	25	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	30
350x350	12.5	15	15	20	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	25
	16	15	15	15	-	15	15	15	20	15	15	20	-	15	15	20	25
	10	15	15	25	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	25
400 x 400	12.5	15	15	20	-	15	15	20	25	15	15	35	-	15	15	20	25
	16	15	15	15	-	15	15	15	20	15	15	20	-	15	15	20	25
	20	15	15	15	-	15	15	15	20	15	15	15	-	15	15	15	20



## 3.8.1 Brannisolering av bærende konstruksjoner med Glasroc F FireCase®

Tabell 8

### Brannbeskyttende innkledning av KKR-profiler, kvadratiske

KKR kvadr	Innkledning på 3 sider				Innkledning på 4 sider			
	Bjelker		Søyler		Bjelker		Søyler	
	Brannmotstand i minutter							
t	30	60	90	120	30	60	90	120
20 x 20	2	-	-	-	-	-	-	-
25 x 25	2.5	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-
30 x 30	2.5	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-
40 x 40	2.5	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-
	4	15	30	35	-	15	20	30
50 x 50	3	-	-	-	-	-	-	-
	4	15	30	35	-	15	20	30
	5	15	25	35	-	15	20	25
60 x 60	3	-	-	-	-	-	-	-
	4	15	25	35	-	15	20	30
	5	15	25	35	-	15	20	25
70 x 70	3	-	-	-	-	-	-	-
	4	15	25	35	-	15	20	30
	5	15	25	35	-	15	30	35
	5	15	25	35	-	15	20	30
80 x 80	3	-	-	-	-	-	-	-
	4	15	25	35	-	15	20	30
	5	15	20	35	-	15	20	25
	6	15	20	35	-	15	25	35
90 x 90	3	-	-	-	-	-	-	-
	4	15	25	35	-	15	20	30
	5	15	20	35	-	15	30	35
	6	15	20	35	-	15	25	35
100 x 100	3	-	-	-	-	-	-	-
	4	15	25	35	-	15	20	30
	5	15	20	35	-	15	30	35
	6	15	20	35	-	15	25	35
	8	15	15	35	-	15	15	20
120 x 120	4	15	25	35	-	15	20	30
	5	15	20	35	-	15	30	35
	6	15	20	35	-	15	25	35
	8	15	15	35	-	15	15	20
	10	15	15	35	-	15	15	20


KKR kvadr	Innkledning på 3 sider				Innkledning på 4 sider			
	Bjelker		Søyler		Bjelker		Søyler	
	Brannmotstand i minutter							
t	30	60	90	120	30	60	90	120
140 x 140	5	15	20	35	-	15	20	25
	6	15	20	35	-	15	20	25
	8	15	15	35	-	15	15	20
	10	15	15	35	-	15	15	20
150 x 150	5	15	20	35	-	15	20	25
	6	15	20	35	-	15	20	25
	8	15	15	35	-	15	15	20
	10	15	15	35	-	15	15	20
160 x 160	6	15	20	35	-	15	20	25
	8	15	15	35	-	15	15	20
	10	15	15	35	-	15	15	20
180 x 180	6	15	20	35	-	15	20	25
	8	15	15	35	-	15	15	20
	10	15	15	35	-	15	15	20
200 x 200	5	15	20	35	-	15	20	25
	6	15	20	35	-	15	20	25
	8	15	15	35	-	15	15	20
	10	15	15	35	-	15	15	20
	12	15	15	25	-	15	15	20
	12.5	15	15	20	-	15	15	20
220 x 220	10	15	15	25	-	15	15	20
250 x 250	6	15	20	35	-	15	20	25
	8	15	15	35	-	15	15	20
	10	15	15	25	-	15	15	20
	12	15	15	20	-	15	15	20
	12.5	15	15	20	-	15	15	20
300 x 300	10	15	15	25	-	15	15	20
	12	15	15	20	-	15	15	20
	12.5	15	15	20	-	15	15	20
400 x 400	16	15	15	15	-	15	15	20


# Brannisolering av bærende konstruksjoner

## 3.8.1 Brannisolering av bærende konstruksjoner med Glasroc F FireCase®

Tabell 9

### Brannbeskyttende innkledning av KKR-profiler, rektangulære

VKR rekt 	Innkledning på 3 sider				Innkledning på 4 sider			
	Bjelker		Søyler		Bjelker		Søyler	
	Brannmotstand i minutter							
t	30	60	90	120	30	60	90	120
40 x 20	2	-	-	-	-	-	-	-
50 x 30	2.5	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-
	4	15	30	35	-	15	20	30
60 x 40	2.5	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-
	4	15	30	35	-	15	20	30
	5	15	25	35	-	15	20	25
70 x 50	3	-	-	-	-	-	-	-
	4	15	30	35	-	15	20	30
	5	15	25	35	-	15	20	25
80 x 40	3	-	-	-	-	-	-	-
	4	15	30	35	-	15	20	30
	5	15	25	35	-	15	20	25
80 x 60	4	15	30	35	-	15	20	30
90 x 50	3	-	-	-	-	-	-	-
	4	15	30	35	-	15	20	30
	5	15	25	35	-	15	20	25
100 x 40	4	15	30	35	-	15	20	30
100 x 50	3	-	-	-	-	-	-	-
	4	15	30	35	-	15	20	30
	5	15	25	35	-	15	20	25
100 x 60	3	-	-	-	-	-	-	-
	4	15	30	35	-	15	20	30
	5	15	25	35	-	15	20	25
100 x 80	4	15	25	35	-	15	20	25
	5	15	25	35	-	15	20	25
	6	15	20	35	-	15	20	25
120 x 60	4	15	30	35	-	15	20	30
	5	15	25	35	-	15	20	25
	6	15	20	35	-	15	20	25
120 x 80	4	15	30	35	-	15	20	30
	5	15	25	35	-	15	20	25
	6	15	20	35	-	15	20	25
	8	15	15	35	-	15	15	20
140 x 70	4	15	30	35	-	15	20	30
	5	15	25	35	-	15	20	25
140 x 80	4	15	30	35	-	15	20	30
	5	15	25	35	-	15	20	25
	6	15	20	35	-	15	20	25

VKR rekt 	Innkledning på 3 sider				Innkledning på 4 sider			
	Bjelker		Søyler		Bjelker		Søyler	
	Brannmotstand i minutter							
t	30	60	90	120	30	60	90	120
150 x 100	4	15	25	35	-	15	20	30
	5	15	25	35	-	15	20	25
	6	15	20	35	-	15	20	25
	8	15	15	35	-	15	15	20
	10	15	15	35	-	15	15	20
160 x 80	4	15	30	35	-	15	20	30
	5	15	25	35	-	15	20	25
	6	15	20	35	-	15	20	25
	8	15	15	35	-	15	15	20
180 x 100	5	15	25	35	-	15	20	25
	6	15	20	35	-	15	20	25
	8	15	15	35	-	15	15	20
	10	15	15	35	-	15	15	20
200 x 100	5	15	25	35	-	15	20	25
	6	15	20	35	-	15	20	25
	8	15	15	35	-	15	15	20
	10	15	15	35	-	15	15	20
200 x 120	5	15	25	35	-	15	20	25
	6	15	20	35	-	15	20	25
	8	15	15	35	-	15	15	20
	10	15	15	35	-	15	15	20
250 x 150	6	15	20	35	-	15	20	25
	8	15	15	35	-	15	15	20
	10	15	15	35	-	15	15	20
	12	15	15	25	-	15	15	20
	12.5	15	15	25	-	15	15	20
300 x 100	6	15	20	35	-	15	20	25
	8	15	15	35	-	15	15	20
	10	15	15	35	-	15	15	20
300 x 200	6	15	20	35	-	15	20	25
	8	15	15	35	-	15	15	20
	10	15	15	35	-	15	15	20
	12	15	15	25	-	15	15	20
	12.5	15	15	25	-	15	15	20
400 x 200	6	15	20	35	-	15	20	25
	8	15	15	35	-	15	15	20
	10	15	15	35	-	15	15	20
	12.5	15	15	25	-	15	15	20
400 x 300	16	15	15	15	-	15	15	20

## 3.8.1 Brannisolering av bærende konstruksjoner med Glasroc F FireCase®

### F/A-metoden

Denne metoden benyttes for stålprofiler som ikke er med i tabellmetoden eller ved annet innkledningsalternativ enn innkledning på 3 eller 4 sider. Diagram A: Bjelker. Diagram B: Søyler.

Med inngangsdata for seksjonsfaktor F/A (enhet:  $m^{-1}$ ) for stålprofilen og dens innkledning samt aktuell brannmotstand, kan det fra diagram A og B leses kledningens tykkelse: 15, 20, 30 eller 35 mm Glasroc F FireCase.

Diagrammene tar utgangspunkt i en dimensjonerende ståltemperatur på 500°C, noe som innebærer at ulykkesgrensetilstand brann normalt ikke er dimensjonerende. Konstruktøren bør dog

alltid kontrollere at utnyttelsesgraden ved ulykkesgrensetilstand brann er tilstrekkelig.

Eksempel: Brannmotstand R 60, profil VKR 100 x 100 x 5, 4-sidig innkledning av en søyle. Stålets tverrsnittsareal  $A = 0,00187 m^2$ . Innkledningens indre omkrets  $F = 4 \times 100 mm$  gir  $F/A = 0,400/0,00187 = 214 m^{-1}$ . Fra 3.8.1 diagram B, kan det leses at det ved brannmotstand i 60 minutter kreves 20 mm Glasroc F FireCase.

Diagrammene angir total kledningstykkelse. 15, 20, 25, 30 eller 35 mm henviser til total tykkelse av Glasroc F FireCase. Ved 35 mm kledning velges 15+20 mm. Ved 30 mm kledning for bjelker (R 60) alt. for søyler (R 90) kan det velges 15+20 mm, dog ikke for søyler (R 120).

Diagram A

F/A [ $m^{-1}$ ]

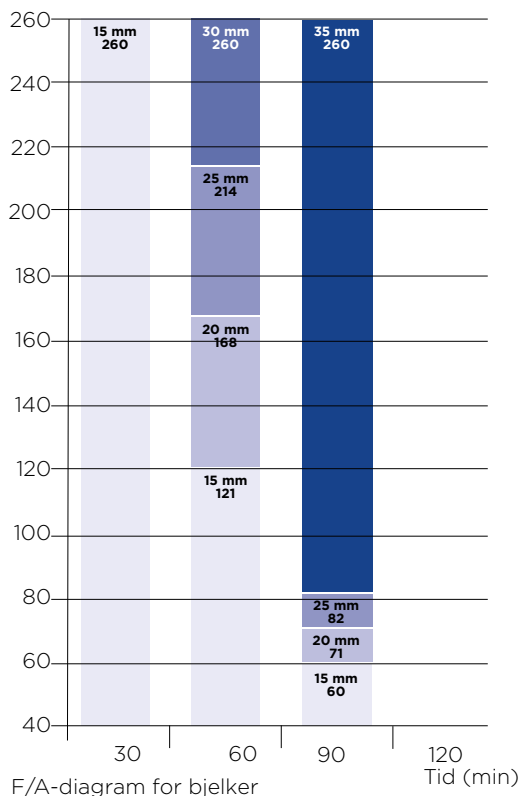
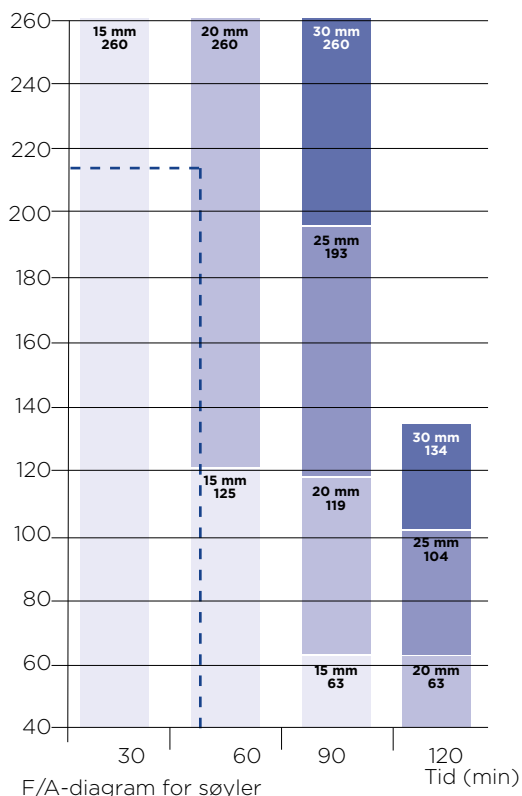


Diagram B

F/A [ $m^{-1}$ ]



# Brannisolering av bærende konstruksjoner

## 3.8.1 Brannisolering av bærende konstruksjoner med Glasroc F FireCase®

### Dimensjonerende ståltemperaturmetoden

Dimensjonerende ståltemperatur, som er avhengig av brannforløp og utnyttelsesgraden i branntilfellet, beregnes i henhold til gjeldende normer; Eurocode NS-EN 1993-1-2:2005.

#### Diagram 1-4 gjelder for bjelker

Med inngangsdata for seksjonsfaktor  $F/A$  i diagram 1-8 for aktuell brannmotstand leses det hvilken maksimal ståltemperatur som oppnås dersom profilen kles inn med 15–35 mm Glasroc F FireCase.

Diagram 1-4 gjelder for bjelker og diagram 5-8 gjelder for søyler. Total tykkelse av platelag velges slik at temperaturen ikke overskrider den dimensjonerende ståltemperaturen.

Diagram 1 - Brannmotstand R 30

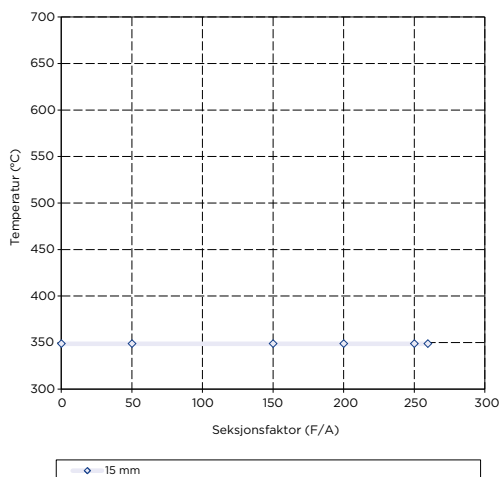


Diagram 2 - Brannmotstand R 60

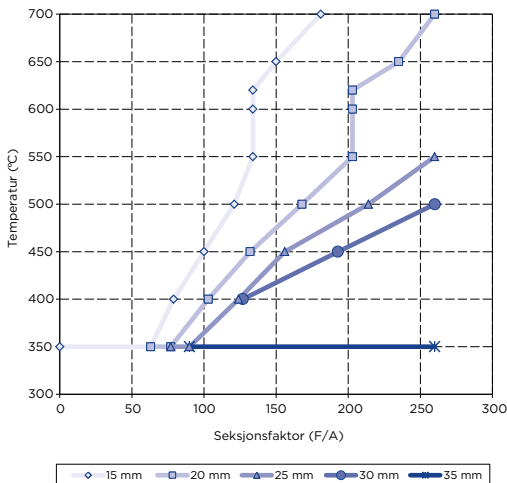


Diagram 3 - Brannmotstand R 90

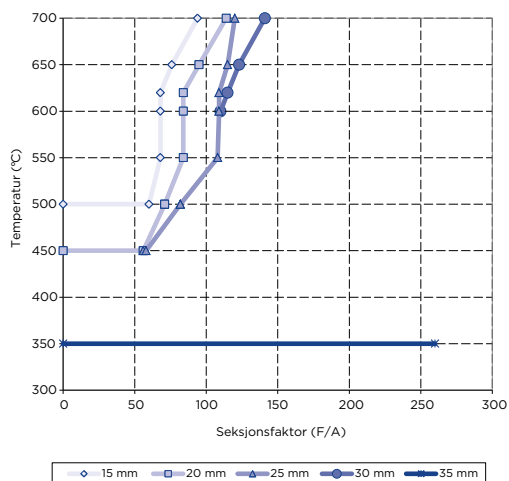
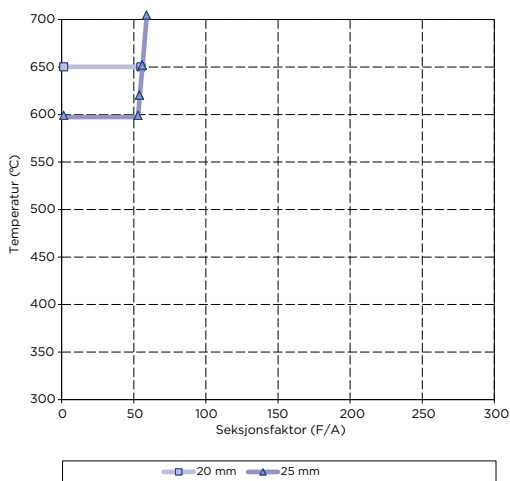


Diagram 4 - Brannmotstand R 120





## 3.8.1 Brannisolering av bærende konstruksjoner med Glasroc F FireCase®

Eksempel: Brannmotstand R 120, profil HEB 100, søyle med innkledning på 4 sider.

Dimensjonerende ståltemperatur beregnes til 550°C,  $F/A=154 \text{ m}^{-1}$ .

Fra diagram 8, som gjelder for brannmotstand R 120 min, kan det leses at ståltemperaturen etter 120 minutter er ca 530°C ved innkledning med 30 mm Glasroc F FireCase. Innkledning med 30 mm Glasroc F FireCase gir en ståltemperatur etter 120 minutter som ikke overskrider den dimensjonerende ståltemperaturen (550°C).

### Diagram 5-8 gjelder for søyler

Diagram 5 – Brannmotstand R 30

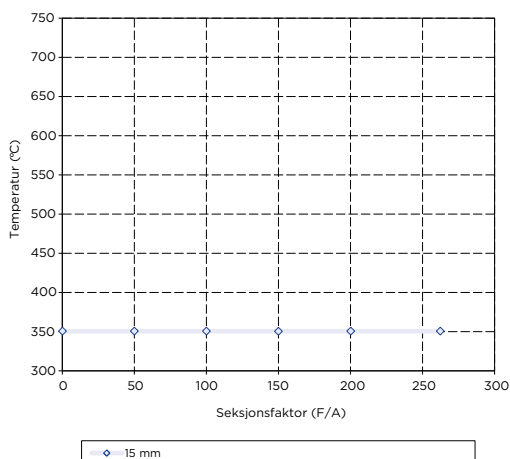


Diagram 6 – Brannmotstand R 60

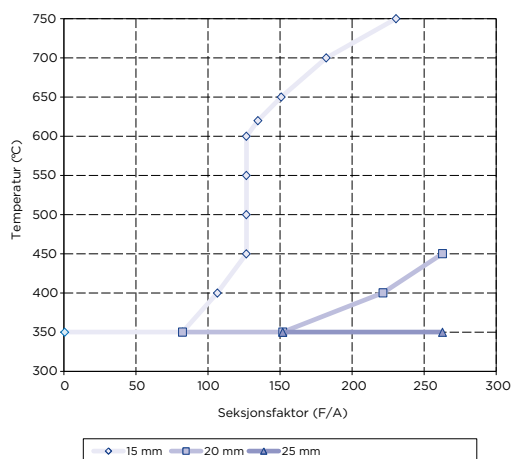


Diagram 7 – Brannmotstand R 90

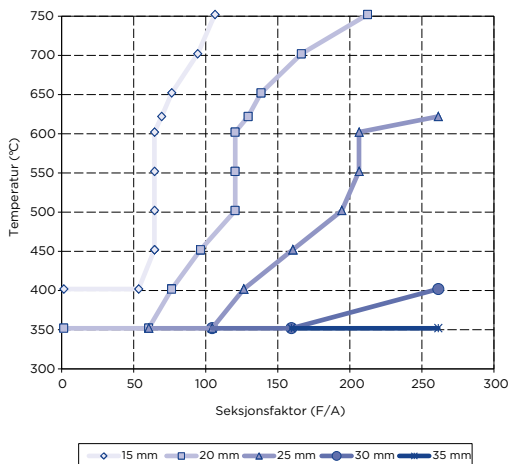
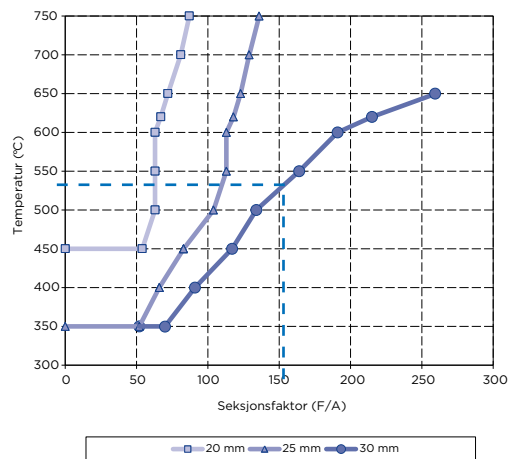


Diagram 8 – Brannmotstand R 120



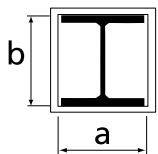
# Brannisolering av bærende konstruksjoner

## 3.8.1 Brannisolering av bærende konstruksjoner med Glasroc F FireCase®

### Fastsettelse av seksjonsfaktor $F/A$ for forskjellige innkledningsalternativer

$F$  = Glasroc-platenes indre omkrets (m)

$A$  = Stålets tverrsnittsareal ( $m^2$ )

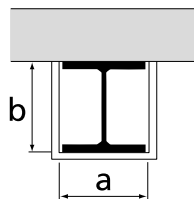


#### Søyle

Frittstående søyle

$$F = 2a + 2b$$

$A$  = søyletverrsnittet

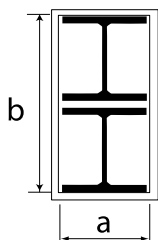


#### Bjelker

Bjelke som bærer betongbjelkelag

$$F = a + 2b$$

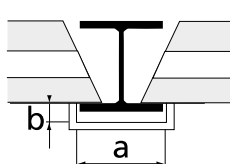
$A$  = bjelketverrsnittet



#### Doble frittstående søyler

$$F = 2a + 2b$$

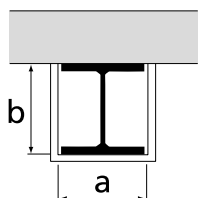
$A$  = summan av søyletverrsnittene



Bjelke med betongkassetter på nedre flens

$$F = a + 2b$$

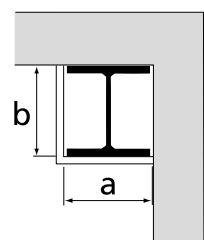
$A$  = tverrsnittsarealet for bjelkens nedre flens



#### Søyle ved fasade<sup>2</sup>

$$F = a + 2b$$

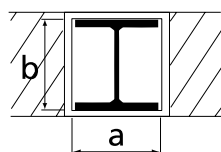
$A$  = søyletverrsnittet



#### Søyle ved ytterhjørne i fasade<sup>2</sup>

$$F = a + b$$

$A$  = søyletverrsnittet



#### Søyle i vegg av Gyproc gipsplater<sup>1</sup>

$$F = a + 2b$$

$A$  = søyletverrsnittet

#### Merknad

<sup>1</sup> Gjelder avskillende vegg (brann fra én side) som holder minst samme brannmotstand som søylens innkledning. Søyleinnkledningen utføres på 4 sider.

<sup>2</sup> Under forutsetning av at fasadeveggenes brannmotstand er tilstrekkelig for å beskytte stålprofil mot brannpåvirkning.