# ISOVER FireProtect® 150

Brandbeskyttelse af bærende stålkonstruktioner og ståltrapeztage

## Montagevejledning

**Juli 2020**



# Indholdsfortegnelse


| | |
|---|---|
| Brandbeskyttelse af bærende stålkonstruktioner | 3 |
| Hvad sker der under en brand? | 4 |
| Dimensionering af ISOVER FireProtect® 150 | 5 |
| Kritisk ståltemperatur 450 °C | 6 |
| Kritisk ståltemperatur 500 °C | 7 |
| Kritisk ståltemperatur 525 °C | 8 |
| Kritisk ståltemperatur 550 °C | 9 |
| Kritisk ståltemperatur 560 °C | 10 |
| Kritisk ståltemperatur 600 °C | 11 |
| Kritisk ståltemperatur 620 °C | 12 |
| Kritisk ståltemperatur 650 °C | 13 |
| Kritisk ståltemperatur 700 °C | 14 |
| Montage af ISOVER FireProtect® 150, metode 1: Svejsepins | 15 |
| Dimensionering for HSQ | 21 |
| Montage af ISOVER FireProtect® 150, metode 2: FireScrews | 23 |
| Brandbeskyttelse af ståltrapezpladetag | 26 |
| Brandkamserstatning | 27 |

# Brandbeskyttelse af bærende stålkonstruktioner

Stålkonstruktioners bæreevne reduceres kraftigt ved den temperaturstigning, som en brand forårsager.

Ved at forsinke temperaturstigningen i stålet forlænges den tid, hvor stålkonstruktionen opretholder sin bæreevne.

## ISOVER FireProtect® 150

ISOVER FireProtect® 150 er et enkelt og pålideligt system til begrænsning af temperaturstigningen i stålet. Systemet kan anvendes til beskyttelse i 30 – 180 minutter.

Brandbeskyttelse i 2 timer (R120) er normalt det højeste krav som myndighederne stiller i Danmark.

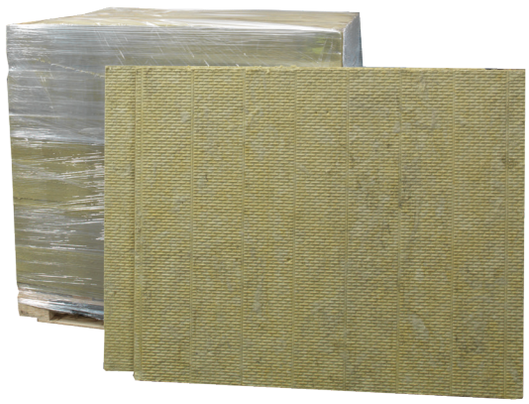
Systemet er testet og klassificeret i henhold til gældende europæiske standarder: Teststandard EN 13381-4:2013 og Klassificeringsstandard EN 13501-2:2016 og kan således bruges i hele Europa.

Systemet består af ISOVER FireProtect® 150 plader af specialfremstillet stenuld, som fastgøres med svejsepins i henhold til montageanvisningen side 10.

Ved konstruktioner, der udelukkende består af små standard IPE- og HE- profiler samt firsidigt påvirkede rektangulære profiler kan anvendes en mere enkel montagemetode med ISOVER FireProtect® Screws. Se side 21.



*Montage af ISOVER FireProtect®*



*ISOVER FireProtect® 150 isoleringsplader.*



*ISOVER FireProtect® Screws.*



*Svejsepins.*

**Generelt**

**ISOVER FireProtect® 150 skal under hele indbygningsperioden på byggepladsen beskyttes mod vejrliget.**

# Hvad sker der under en brand?

## Ild

Ild er en forbrændingsproces, som frigiver energi i form af varme og lys. For at nære ilden skal der være brændbart materiale, ilt og varme til stede. Mangler én af de tre betingelser, går ilden ud.

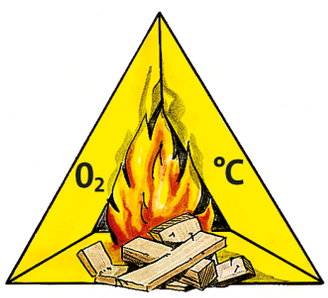



*Fig. 1. Brand.*

## Brandforløb

Forløbet af en bygningsbrand bestemmes først og fremmest af mængden og typen af brændbart materiale. Ilttilførslen har også betydning for brandforløbet.

Antændelsesfasen er den vigtigste fase ud fra et sikkerhedssynspunkt. Det er i denne fase, der er mulighed for at slukke branden, og hvor man har mulighed for at redde sig ud af det bygningsafsnit, hvor branden er opstået.

I denne fase stiger temperaturen hurtigt og brændbare materialer afgiver brændbare gasser og røg, der bredder sig i rummene. Overtænding (flash over) sker, når de brændbare gasser når deres antændelsestemperatur.

Flammefasen indtræder, når overtændingen sker. Personer, der befinder sig i rummet på det tidspunkt har ringe chance for at komme levende ud, og redningsmandskabet har stort set ingen mulighed for at slukke ilden.  I denne fase når temperaturen sit maksimum på omkring 1000° C.

I flammefasen skal de adskillende konstruktioner sikre mod, at branden spredes til andre bygningsafsnit, og de bærende konstruktioner skal sikre, at bygningen ikke styrter sammen.

Afsvalingsfasen eller rettere glødefasen. De forkullede rester og gløder giver ofte en kraftig varmestråling fra sig. Så selv i denne fase skal bærende stålkonstruktioner beskyttes mod skadelig temperaturstigning.

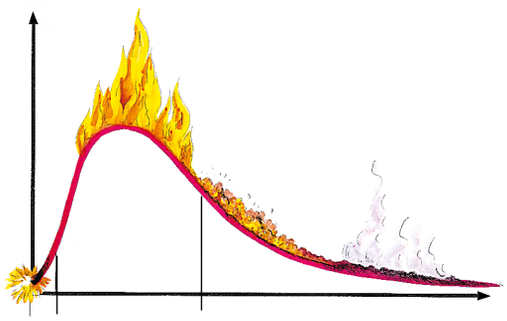


*Fig. 2. Brandforløb.*

## Stålets styrke

Stålets styrke mindskes ved høje temperaturer. Den kritiske ståltemperatur er den temperatur, hvor der opstår flydespænding i stålet. Stålets kritiske temperatur afhænger derfor af, i hvilken grad stålets styrke er udnyttet statisk.

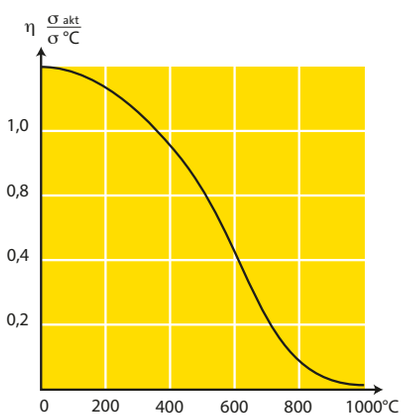



*Fig. 3. Stålets styrke som funktion af temperaturen.*

## Ubrændbart materiale

Et byggemateriales brændbarhed testes i henhold til de internationale brandprøvningsstandarder: EN ISO 1182 og EN ISO 1716 og materialet brandklassificeres i henhold til EN 13501-1
ISOVER FireProtect® 150 er klassificeret som ubrændbart materiale A1.

# Dimensionering af ISOVER FireProtect® 150

FireProtect® 150 dimensioneres ud fra følgende tre parametre:

- Kritisk ståltemperatur
- Foreskrevet brandmodstand for konstruktionen (antal minutter)
- Stålprofilets sektionsforhold (U/A forholdet)

## Kritisk ståltemperatur (T-krit)

Den kritiske ståltemperatur beregnes på basis af ståltværsnittets udnyttelsesgrad. Kritisk ståltemperatur for hvert enkelt profil fremgår af de statiske beregninger og kan oplyses af ingeniøren. Ofte er der kalkuleret med T-krit på 500° på alle profiler.

## Brandmodstand

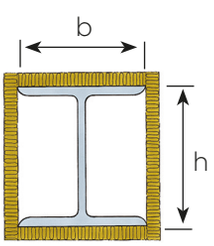
Bygningens udformning og formål er afgørende for, hvor længe en konstruktion skal kunne bevare sin bæreevne under en brand.

I danske byggerier stilles der ofte krav om, at bæreevnen opretholdes i 60 eller 120 minutter.

## Profilets sektionsforhold (U/A)

Sektionsforholdet er forholdet mellem profilets tværsnitsareal og længden af den omsluttende isolering.
Kraftige profiler med et stort tværsnitsareal kan optage mere varme før de opnår en given temperatur, end mere spinkle profiler.

Jo større isoleringsomkredsen er, des mere varme kan der passere ind til stålprofilet.
Derfor kræver profiler med højt U/A forhold en tykkere isolering.
For standardprofiler - H, I og rektaungulære rør - med højde op til 600 mm, anvendes boksmetoden.




U=2b + 2h

*Fig. 4. Boksmetoden. Sektionsforholdet (U/A)*
*U= isoleringens indre omkreds [m]*
*A = stålets tværsnitsareal [m²]*

Profiler der er udformet så tværsnitsarealet varierer over længden, dimensioneres med udgangspunkt i det mindste tværsnitsareal

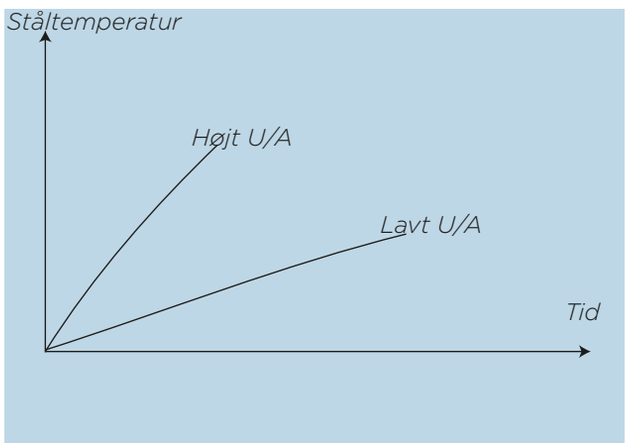



*Fig. 5. Højt sektionsforhold giver en hurtigere opvarmning. Det indebærer, at slanke konstruktioner kræver tykkere isolering.*

## Dimensionering af isoleringstykkelsen

Når kritisk ståltemperatur, brandmodstandskravet og U/A-forholdet er fastlagt, kan den krævede isoleringstykkelse aflæses i tabellerne side 6-14.

# Kritisk ståltemperatur 450 °C

| $A_p/V$ ($m^{-1}$) | Brandmodstand (min) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 |
| | Isoleringstykkelse (mm) | | | | | | |
| 50 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 40 | 50 |
| 60 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 | 60 |
| 70 | 20 | 20 | 20 | 25 | 40 | 60 | 80 |
| 80 | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 | 80 | 100 |
| 90 | 20 | 20 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
| 100 | 20 | 20 | 20 | 40 | 60 | 100 | |
| 110 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | 100 | |
| 120 | 20 | 20 | 20 | 50 | 80 | 100 | |
| 130 | 20 | 20 | 25 | 50 | 80 | | |
| 140 | 20 | 20 | 25 | 60 | 100 | | |
| 150 | 20 | 20 | 30 | 60 | 100 | | |
| 160 | 20 | 20 | 30 | 80 | 100 | | |
| 170 | 20 | 20 | 30 | 80 | 100 | | |
| 180 | 20 | 20 | 40 | 80 | | | |
| 190 | 20 | 20 | 40 | 80 | | | |
| 200 | 20 | 20 | 40 | 80 | | | |
| 210 | 20 | 20 | 40 | 80 | | | |
| 220 | 20 | 20 | 50 | 100 | | | |
| 230 | 20 | 25 | 50 | 100 | | | |
| 240 | 20 | 25 | 50 | 100 | | | |
| 250 | 20 | 25 | 50 | 100 | | | |
| 260 | 20 | 25 | 50 | 100 | | | |
| 270 | 20 | 30 | 50 | 100 | | | |
| 280 | 20 | 30 | 60 | | | | |
| 290 | 20 | 30 | 60 | | | | |
| 300 | 20 | 30 | 60 | | | | |
| 310 | 20 | 30 | 60 | | | | |
| 320 | 20 | 40 | 60 | | | | |
| 330 | 20 | 40 | 60 | | | | |
| 340 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 350 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 360 | 25 | 50 | 80 | | | | |
| 370 | 25 | 60 | 100 | | | | |
| 380 | 25 | 60 | 100 | | | | |
| 390 | 25 | 60 | 100 | | | | |
| 400 | 25 | 60 | 100 | | | | |
| 410 | 25 | 60 | 100 | | | | |
| 420 | 25 | 60 | 100 | | | | |
| 430 | 25 | 60 | 100 | | | | |
| 440 | 30 | 60 | 100 | | | | |
| 450 | 30 | 60 | 100 | | | | |
| 460 | 30 | 60 | 100 | | | | |
| 470 | 30 | 80 | 100 | | | | |
| 480 | 30 | 80 | 100 | | | | |
| 490 | 30 | 80 | 100 | | | | |
| 500 | 30 | 80 | 100 | | | | |
| 510 | 30 | 80 | 100 | | | | |
| 520 | 30 | 80 | 100 | | | | |
| 530 | 30 | 80 | | | | | |
| 540 | 30 | 80 | | | | | |
| 550 | 40 | 80 | | | | | |
| 560 | 40 | 80 | | | | | |
| 570 | 40 | 80 | | | | | |
| 580 | 40 | 80 | | | | | |
| 590 | 40 | 80 | | | | | |
| 600 | 40 | 80 | | | | | |
| 610 | 40 | 80 | | | | | |
| 620 | 40 | 80 | | | | | |
| 630 | 40 | 80 | | | | | |
| 640 | 40 | 80 | | | | | |
| 645 | 40 | 80 | | | | | |

# Kritisk ståltemperatur 500 °C

| $A_p/V$ ($m^{-1}$) | Brandmodstand (min) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 |
| | Isoleringstykkelse (mm) | | | | | | |
| 50 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 40 |
| 60 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 40 | 60 |
| 70 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 | 80 |
| 80 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 60 | 80 |
| 90 | 20 | 20 | 20 | 25 | 50 | 80 | 100 |
| 100 | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 | 80 | 100 |
| 110 | 20 | 20 | 20 | 40 | 60 | 80 | |
| 120 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | 100 | |
| 130 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | 100 | |
| 140 | 20 | 20 | 20 | 50 | 80 | | |
| 150 | 20 | 20 | 20 | 50 | 80 | | |
| 160 | 20 | 20 | 20 | 60 | 100 | | |
| 170 | 20 | 20 | 25 | 60 | 100 | | |
| 180 | 20 | 20 | 25 | 60 | 100 | | |
| 190 | 20 | 20 | 30 | 80 | | | |
| 200 | 20 | 20 | 30 | 80 | | | |
| 210 | 20 | 20 | 30 | 80 | | | |
| 220 | 20 | 20 | 40 | 80 | | | |
| 230 | 20 | 20 | 40 | 80 | | | |
| 240 | 20 | 20 | 40 | 100 | | | |
| 250 | 20 | 20 | 40 | 100 | | | |
| 260 | 20 | 20 | 40 | 100 | | | |
| 270 | 20 | 20 | 40 | 100 | | | |
| 280 | 20 | 20 | 50 | 100 | | | |
| 290 | 20 | 20 | 50 | 100 | | | |
| 300 | 20 | 20 | 50 | 100 | | | |
| 310 | 20 | 20 | 50 | | | | |
| 320 | 20 | 20 | 50 | | | | |
| 330 | 20 | 25 | 50 | | | | |
| 340 | 20 | 25 | 60 | | | | |
| 350 | 20 | 25 | 60 | | | | |
| 360 | 20 | 50 | 80 | | | | |
| 370 | 20 | 50 | 80 | | | | |
| 380 | 20 | 50 | 80 | | | | |
| 390 | 20 | 50 | 80 | | | | |
| 400 | 20 | 50 | 80 | | | | |
| 410 | 20 | 50 | 80 | | | | |
| 420 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 430 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 440 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 450 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 460 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 470 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 480 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 490 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 500 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 510 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 520 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 530 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 540 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 550 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 560 | 25 | 60 | 100 | | | | |
| 570 | 25 | 80 | | | | | |
| 580 | 25 | 80 | | | | | |
| 590 | 25 | 80 | | | | | |
| 600 | 25 | 80 | | | | | |
| 610 | 25 | 80 | | | | | |
| 620 | 25 | 80 | | | | | |
| 630 | 25 | 80 | | | | | |
| 640 | 25 | 80 | | | | | |
| 645 | 25 | 80 | | | | | |

# Kritisk ståltemperatur 525 °C

| $A_p/V$ ($m^{-1}$) | Brandmodstand (min) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 |
| | Isoleringstykkelse (mm) | | | | | | |
| 50 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 40 |
| 60 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 40 | 50 |
| 70 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 | 60 |
| 80 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 60 | 80 |
| 90 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 60 | 80 |
| 100 | 20 | 20 | 20 | 25 | 50 | 80 | 100 |
| 110 | 20 | 20 | 20 | 30 | 60 | 80 | 100 |
| 120 | 20 | 20 | 20 | 40 | 60 | 100 | |
| 130 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | 100 | |
| 140 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | 100 | |
| 150 | 20 | 20 | 20 | 50 | 80 | | |
| 160 | 20 | 20 | 20 | 50 | 80 | | |
| 170 | 20 | 20 | 20 | 60 | 100 | | |
| 180 | 20 | 20 | 20 | 60 | 100 | | |
| 190 | 20 | 20 | 25 | 60 | 100 | | |
| 200 | 20 | 20 | 25 | 80 | | | |
| 210 | 20 | 20 | 25 | 80 | | | |
| 220 | 20 | 20 | 30 | 80 | | | |
| 230 | 20 | 20 | 30 | 80 | | | |
| 240 | 20 | 20 | 30 | 80 | | | |
| 250 | 20 | 20 | 40 | 80 | | | |
| 260 | 20 | 20 | 40 | 100 | | | |
| 270 | 20 | 20 | 40 | 100 | | | |
| 280 | 20 | 20 | 40 | 100 | | | |
| 290 | 20 | 20 | 40 | 100 | | | |
| 300 | 20 | 20 | 40 | 100 | | | |
| 310 | 20 | 20 | 50 | 100 | | | |
| 320 | 20 | 20 | 50 | | | | |
| 330 | 20 | 20 | 50 | | | | |
| 340 | 20 | 20 | 50 | | | | |
| 350 | 20 | 20 | 50 | | | | |
| 360 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 370 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 380 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 390 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 400 | 20 | 50 | 80 | | | | |
| 410 | 20 | 50 | 80 | | | | |
| 420 | 20 | 50 | 80 | | | | |
| 430 | 20 | 50 | 80 | | | | |
| 440 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 450 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 460 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 470 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 480 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 490 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 500 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 510 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 520 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 530 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 540 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 550 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 560 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 570 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 580 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 590 | 20 | 60 | | | | | |
| 600 | 20 | 60 | | | | | |
| 610 | 20 | 60 | | | | | |
| 620 | 20 | 60 | | | | | |
| 630 | 20 | 80 | | | | | |
| 640 | 20 | 80 | | | | | |
| 645 | 20 | 80 | | | | | |

# Kritisk ståltemperatur 550 °C

| $A_p/V$ ($m^{-1}$) | Brandmodstand (min) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 |
| | Isoleringstykkelse (mm) | | | | | | |
| 50 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 40 |
| 60 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 |
| 70 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 40 | 60 |
| 80 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 | 80 |
| 90 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 60 | 80 |
| 100 | 20 | 20 | 20 | 25 | 50 | 80 | 100 |
| 110 | 20 | 20 | 20 | 25 | 50 | 80 | 100 |
| 120 | 20 | 20 | 20 | 30 | 60 | 80 | |
| 130 | 20 | 20 | 20 | 40 | 60 | 100 | |
| 140 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | 100 | |
| 150 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | 100 | |
| 160 | 20 | 20 | 20 | 50 | 80 | | |
| 170 | 20 | 20 | 20 | 50 | 100 | | |
| 180 | 20 | 20 | 20 | 60 | 100 | | |
| 190 | 20 | 20 | 20 | 60 | 100 | | |
| 200 | 20 | 20 | 20 | 60 | 100 | | |
| 210 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 220 | 20 | 20 | 25 | 80 | | | |
| 230 | 20 | 20 | 25 | 80 | | | |
| 240 | 20 | 20 | 25 | 80 | | | |
| 250 | 20 | 20 | 30 | 80 | | | |
| 260 | 20 | 20 | 30 | 80 | | | |
| 270 | 20 | 20 | 30 | 100 | | | |
| 280 | 20 | 20 | 40 | 100 | | | |
| 290 | 20 | 20 | 40 | 100 | | | |
| 300 | 20 | 20 | 40 | 100 | | | |
| 310 | 20 | 20 | 40 | 100 | | | |
| 320 | 20 | 20 | 40 | 100 | | | |
| 330 | 20 | 20 | 40 | 100 | | | |
| 340 | 20 | 20 | 50 | | | | |
| 350 | 20 | 20 | 50 | | | | |
| 360 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 370 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 380 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 390 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 400 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 410 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 420 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 430 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 440 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 450 | 20 | 50 | 80 | | | | |
| 460 | 20 | 50 | 80 | | | | |
| 470 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 480 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 490 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 500 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 510 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 520 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 530 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 540 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 550 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 560 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 570 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 580 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 590 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 600 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 610 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 620 | 20 | 60 | | | | | |
| 630 | 20 | 60 | | | | | |
| 640 | 20 | 60 | | | | | |
| 645 | 20 | 60 | | | | | |

# Kritisk ståltemperatur 560 °C

| $A_p/V$ ($m^{-1}$) | Brandmodstand (min) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 |
| | Isoleringstykkelse (mm) | | | | | | |
| 50 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 40 |
| 60 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 |
| 70 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 40 | 60 |
| 80 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 | 80 |
| 90 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 60 | 80 |
| 100 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | 100 |
| 110 | 20 | 20 | 20 | 25 | 50 | 80 | 100 |
| 120 | 20 | 20 | 20 | 30 | 60 | 80 | |
| 130 | 20 | 20 | 20 | 40 | 60 | 100 | |
| 140 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | 100 | |
| 150 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | 100 | |
| 160 | 20 | 20 | 20 | 50 | 80 | | |
| 170 | 20 | 20 | 20 | 50 | 80 | | |
| 180 | 20 | 20 | 20 | 50 | 100 | | |
| 190 | 20 | 20 | 20 | 60 | 100 | | |
| 200 | 20 | 20 | 20 | 60 | 100 | | |
| 210 | 20 | 20 | 20 | 60 | 100 | | |
| 220 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 230 | 20 | 20 | 25 | 80 | | | |
| 240 | 20 | 20 | 25 | 80 | | | |
| 250 | 20 | 20 | 25 | 80 | | | |
| 260 | 20 | 20 | 30 | 80 | | | |
| 270 | 20 | 20 | 30 | 80 | | | |
| 280 | 20 | 20 | 30 | 100 | | | |
| 290 | 20 | 20 | 40 | 100 | | | |
| 300 | 20 | 20 | 40 | 100 | | | |
| 310 | 20 | 20 | 40 | 100 | | | |
| 320 | 20 | 20 | 40 | 100 | | | |
| 330 | 20 | 20 | 40 | 100 | | | |
| 340 | 20 | 20 | 40 | | | | |
| 350 | 20 | 20 | 40 | | | | |
| 360 | 20 | 30 | 80 | | | | |
| 370 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 380 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 390 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 400 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 410 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 420 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 430 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 440 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 450 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 460 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 470 | 20 | 50 | 80 | | | | |
| 480 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 490 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 500 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 510 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 520 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 530 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 540 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 550 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 560 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 570 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 580 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 590 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 600 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 610 | 20 | 60 | 100 | | | | |
| 620 | 20 | 60 | | | | | |
| 630 | 20 | 60 | | | | | |
| 640 | 20 | 60 | | | | | |
| 645 | 20 | 60 | | | | | |

# Kritisk ståltemperatur 600 °C

| $A_p/V$ ($m^{-1}$) | Brandmodstand (min) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 |
| | Isoleringstykkelse (mm) | | | | | | |
| 50 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 |
| 60 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 40 |
| 70 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 50 |
| 80 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 40 | 60 |
| 90 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 | 80 |
| 100 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 60 | 80 |
| 110 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | 100 |
| 120 | 20 | 20 | 20 | 25 | 50 | 80 | 100 |
| 130 | 20 | 20 | 20 | 25 | 50 | 80 | |
| 140 | 20 | 20 | 20 | 30 | 60 | 100 | |
| 150 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | 100 | |
| 160 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | 100 | |
| 170 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | | |
| 180 | 20 | 20 | 20 | 50 | 80 | | |
| 190 | 20 | 20 | 20 | 50 | 100 | | |
| 200 | 20 | 20 | 20 | 50 | 100 | | |
| 210 | 20 | 20 | 20 | 60 | 100 | | |
| 220 | 20 | 20 | 20 | 60 | 100 | | |
| 230 | 20 | 20 | 20 | 60 | | | |
| 240 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 250 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 260 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 270 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 280 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 290 | 20 | 20 | 25 | 80 | | | |
| 300 | 20 | 20 | 25 | 100 | | | |
| 310 | 20 | 20 | 25 | 100 | | | |
| 320 | 20 | 20 | 30 | 100 | | | |
| 330 | 20 | 20 | 30 | 100 | | | |
| 340 | 20 | 20 | 30 | 100 | | | |
| 350 | 20 | 20 | 30 | 100 | | | |
| 360 | 20 | 25 | 60 | | | | |
| 370 | 20 | 25 | 60 | | | | |
| 380 | 20 | 25 | 60 | | | | |
| 390 | 20 | 25 | 80 | | | | |
| 400 | 20 | 30 | 80 | | | | |
| 410 | 20 | 30 | 80 | | | | |
| 420 | 20 | 30 | 80 | | | | |
| 430 | 20 | 30 | 80 | | | | |
| 440 | 20 | 30 | 80 | | | | |
| 450 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 460 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 470 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 480 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 490 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 500 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 510 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 520 | 20 | 40 | 100 | | | | |
| 530 | 20 | 40 | 100 | | | | |
| 540 | 20 | 40 | 100 | | | | |
| 550 | 20 | 40 | 100 | | | | |
| 560 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 570 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 580 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 590 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 600 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 610 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 620 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 630 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 640 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 645 | 20 | 50 | 100 | | | | |

# Kritisk ståltemperatur 620 °C

| $A_p/V$ ($m^{-1}$) | Brandmodstand (min) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 |
| | Isoleringstykkelse (mm) | | | | | | |
| 50 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 |
| 60 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 40 |
| 70 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 |
| 80 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 40 | 60 |
| 90 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 | 80 |
| 100 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 60 | 80 |
| 110 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 60 | 80 |
| 120 | 20 | 20 | 20 | 20 | 50 | 80 | 100 |
| 130 | 20 | 20 | 20 | 25 | 50 | 80 | 100 |
| 140 | 20 | 20 | 20 | 25 | 60 | 80 | |
| 150 | 20 | 20 | 20 | 30 | 60 | 100 | |
| 160 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | 100 | |
| 170 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | | |
| 180 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | | |
| 190 | 20 | 20 | 20 | 50 | 80 | | |
| 200 | 20 | 20 | 20 | 50 | 100 | | |
| 210 | 20 | 20 | 20 | 50 | 100 | | |
| 220 | 20 | 20 | 20 | 60 | 100 | | |
| 230 | 20 | 20 | 20 | 60 | 100 | | |
| 240 | 20 | 20 | 20 | 60 | | | |
| 250 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 260 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 270 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 280 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 290 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 300 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 310 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 320 | 20 | 20 | 25 | 100 | | | |
| 330 | 20 | 20 | 25 | 100 | | | |
| 340 | 20 | 20 | 25 | 100 | | | |
| 350 | 20 | 20 | 25 | 100 | | | |
| 360 | 20 | 20 | 60 | | | | |
| 370 | 20 | 20 | 60 | | | | |
| 380 | 20 | 20 | 60 | | | | |
| 390 | 20 | 20 | 60 | | | | |
| 400 | 20 | 25 | 60 | | | | |
| 410 | 20 | 25 | 60 | | | | |
| 420 | 20 | 25 | 80 | | | | |
| 430 | 20 | 25 | 80 | | | | |
| 440 | 20 | 25 | 80 | | | | |
| 450 | 20 | 30 | 80 | | | | |
| 460 | 20 | 30 | 80 | | | | |
| 470 | 20 | 30 | 80 | | | | |
| 480 | 20 | 30 | 80 | | | | |
| 490 | 20 | 30 | 80 | | | | |
| 500 | 20 | 30 | 80 | | | | |
| 510 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 520 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 530 | 20 | 40 | 80 | | | | |
| 540 | 20 | 40 | 100 | | | | |
| 550 | 20 | 40 | 100 | | | | |
| 560 | 20 | 40 | 100 | | | | |
| 570 | 20 | 40 | 100 | | | | |
| 580 | 20 | 40 | 100 | | | | |
| 590 | 20 | 40 | 100 | | | | |
| 600 | 20 | 40 | 100 | | | | |
| 610 | 20 | 40 | 100 | | | | |
| 620 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 630 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 640 | 20 | 50 | 100 | | | | |
| 645 | 20 | 50 | 100 | | | | |

# Kritisk ståltemperatur 650 °C

| $A_p/V$ ($m^{-1}$) | Brandmodstand (min) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 |
| | Isoleringstykkelse (mm) | | | | | | |
| 50 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 |
| 60 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 |
| 70 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 40 |
| 80 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 50 |
| 90 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 40 | 60 |
| 100 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 | 80 |
| 110 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 60 | 80 |
| 120 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 60 | 100 |
| 130 | 20 | 20 | 20 | 20 | 50 | 80 | 100 |
| 140 | 20 | 20 | 20 | 20 | 50 | 80 | |
| 150 | 20 | 20 | 20 | 25 | 60 | 100 | |
| 160 | 20 | 20 | 20 | 30 | 60 | 100 | |
| 170 | 20 | 20 | 20 | 30 | 80 | 100 | |
| 180 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | | |
| 190 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | | |
| 200 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | | |
| 210 | 20 | 20 | 20 | 50 | 100 | | |
| 220 | 20 | 20 | 20 | 50 | 100 | | |
| 230 | 20 | 20 | 20 | 50 | 100 | | |
| 240 | 20 | 20 | 20 | 60 | 100 | | |
| 250 | 20 | 20 | 20 | 60 | | | |
| 260 | 20 | 20 | 20 | 60 | | | |
| 270 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 280 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 290 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 300 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 310 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 320 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 330 | 20 | 20 | 20 | 100 | | | |
| 340 | 20 | 20 | 20 | 100 | | | |
| 350 | 20 | 20 | 20 | 100 | | | |
| 360 | 20 | 20 | 50 | | | | |
| 370 | 20 | 20 | 50 | | | | |
| 380 | 20 | 20 | 50 | | | | |
| 390 | 20 | 20 | 60 | | | | |
| 400 | 20 | 20 | 60 | | | | |
| 410 | 20 | 20 | 60 | | | | |
| 420 | 20 | 20 | 60 | | | | |
| 430 | 20 | 20 | 60 | | | | |
| 440 | 20 | 20 | 60 | | | | |
| 450 | 20 | 20 | 80 | | | | |
| 460 | 20 | 20 | 80 | | | | |
| 470 | 20 | 20 | 80 | | | | |
| 480 | 20 | 25 | 80 | | | | |
| 490 | 20 | 25 | 80 | | | | |
| 500 | 20 | 25 | 80 | | | | |
| 510 | 20 | 25 | 80 | | | | |
| 520 | 20 | 25 | 80 | | | | |
| 530 | 20 | 25 | 80 | | | | |
| 540 | 20 | 30 | 80 | | | | |
| 550 | 20 | 30 | 80 | | | | |
| 560 | 20 | 30 | 80 | | | | |
| 570 | 20 | 30 | 100 | | | | |
| 580 | 20 | 30 | 100 | | | | |
| 590 | 20 | 30 | 100 | | | | |
| 600 | 20 | 40 | 100 | | | | |
| 610 | 20 | 40 | 100 | | | | |
| 620 | 20 | 40 | 100 | | | | |
| 630 | 20 | 40 | 100 | | | | |
| 640 | 20 | 40 | 100 | | | | |
| 645 | 20 | 40 | 100 | | | | |

# Kritisk ståltemperatur 700 °C

| $A_p/V$ ($m^{-1}$) | Brandmodstand (min) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 |
| | Isoleringstykkelse (mm) | | | | | | |
| 50 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 60 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 |
| 70 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 |
| 80 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 |
| 90 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 50 |
| 100 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 40 | 60 |
| 110 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 | 80 |
| 120 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 60 | 80 |
| 130 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 60 | 100 |
| 140 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | 100 |
| 150 | 20 | 20 | 20 | 20 | 50 | 80 | |
| 160 | 20 | 20 | 20 | 20 | 50 | 80 | |
| 170 | 20 | 20 | 20 | 25 | 60 | 100 | |
| 180 | 20 | 20 | 20 | 25 | 60 | 100 | |
| 190 | 20 | 20 | 20 | 30 | 80 | | |
| 200 | 20 | 20 | 20 | 30 | 80 | | |
| 210 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | | |
| 220 | 20 | 20 | 20 | 40 | 80 | | |
| 230 | 20 | 20 | 20 | 40 | 100 | | |
| 240 | 20 | 20 | 20 | 50 | 100 | | |
| 250 | 20 | 20 | 20 | 50 | 100 | | |
| 260 | 20 | 20 | 20 | 50 | 100 | | |
| 270 | 20 | 20 | 20 | 60 | | | |
| 280 | 20 | 20 | 20 | 60 | | | |
| 290 | 20 | 20 | 20 | 60 | | | |
| 300 | 20 | 20 | 20 | 60 | | | |
| 310 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 320 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 330 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 340 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 350 | 20 | 20 | 20 | 80 | | | |
| 360 | 20 | 20 | 40 | | | | |
| 370 | 20 | 20 | 40 | | | | |
| 380 | 20 | 20 | 40 | | | | |
| 390 | 20 | 20 | 40 | | | | |
| 400 | 20 | 20 | 50 | | | | |
| 410 | 20 | 20 | 50 | | | | |
| 420 | 20 | 20 | 50 | | | | |
| 430 | 20 | 20 | 50 | | | | |
| 440 | 20 | 20 | 50 | | | | |
| 450 | 20 | 20 | 50 | | | | |
| 460 | 20 | 20 | 60 | | | | |
| 470 | 20 | 20 | 60 | | | | |
| 480 | 20 | 20 | 60 | | | | |
| 490 | 20 | 20 | 60 | | | | |
| 500 | 20 | 20 | 60 | | | | |
| 510 | 20 | 20 | 80 | | | | |
| 520 | 20 | 20 | 80 | | | | |
| 530 | 20 | 20 | 80 | | | | |
| 540 | 20 | 20 | 80 | | | | |
| 550 | 20 | 20 | 80 | | | | |
| 560 | 20 | 20 | 80 | | | | |
| 570 | 20 | 20 | 80 | | | | |
| 580 | 20 | 20 | 80 | | | | |
| 590 | 20 | 20 | 80 | | | | |
| 600 | 20 | 20 | 80 | | | | |
| 610 | 20 | 20 | 80 | | | | |
| 620 | 20 | 20 | 100 | | | | |
| 630 | 20 | 20 | 100 | | | | |
| 640 | 20 | 20 | 100 | | | | |
| 645 | 20 | 20 | 100 | | | | |

# Montage af ISOVER FireProtect® 150

Metode 1 - montage med svejsepins.



ISOVER FireProtect® 150 fastgøres med svejsepins med tykkelse mindst Ø 2,7 mm og skive Ø 30 mm.

ISOVER FireProtect® 150 pladerne tilskæres med 2- 3 mm overmål.

Pladerne fastgøres med svejsepins Ø 2,7 mm med skiver Ø 30 mm.

Der fastgøres med svejsepins pr. maks. 300 mm langs profilets flanger / kanter, samt langs vandrette pladesamlinger.

Ved pladesamlinger og mod tilstødende bygningsdele må der maks. være 75 mm fra nærmeste pin til pladekanten.

# Montage af ISOVER FireProtect® 150

Metode 1 - montage med svejsepins.

## Montage på bjælker

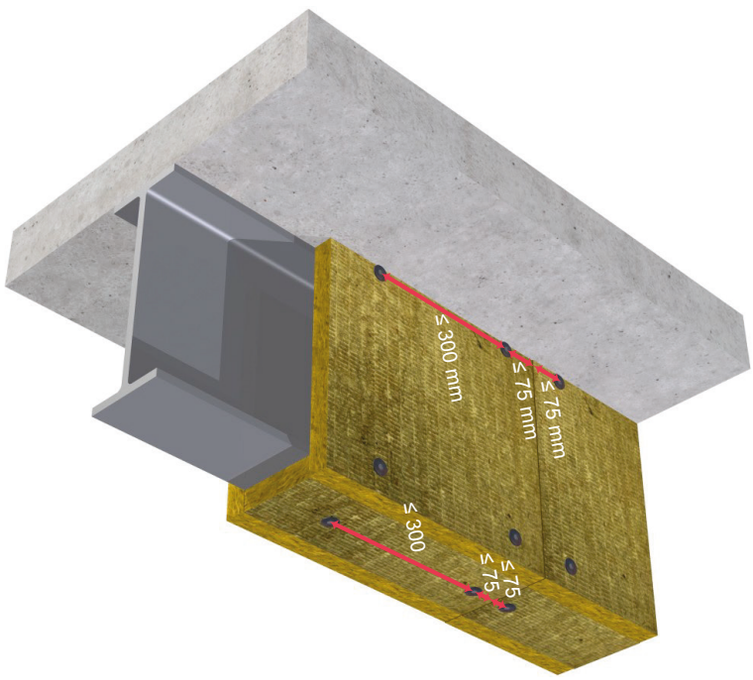



*Fig. 6.*
*Montage på I-profil med flangebredde maks. 150 mm og højde maks. 600 mm.*

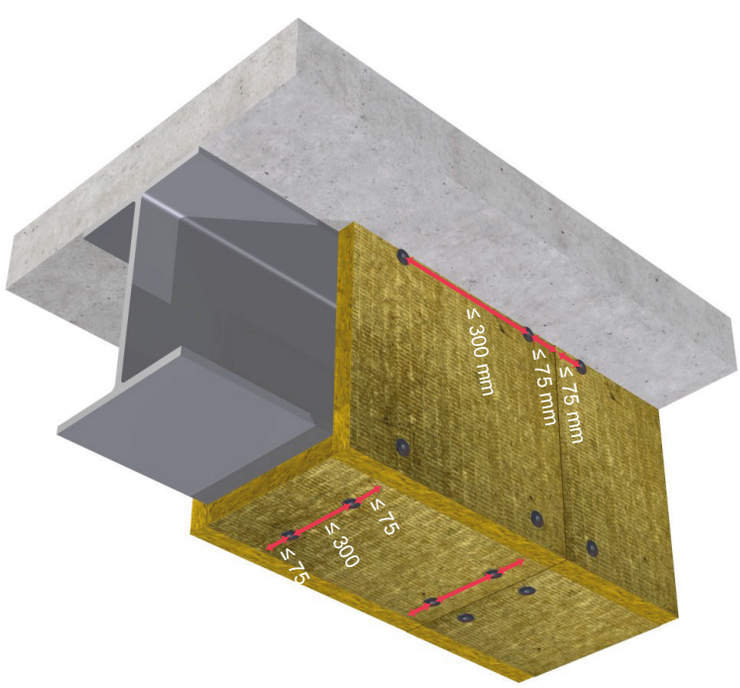



*Fig. 7.*
*Montage på I-profil med flangebredde maks. 450 mm og højde maks. 600 mm.*

# Montage af ISOVER FireProtect® 150

Metode 1 - montage med svejsepins.

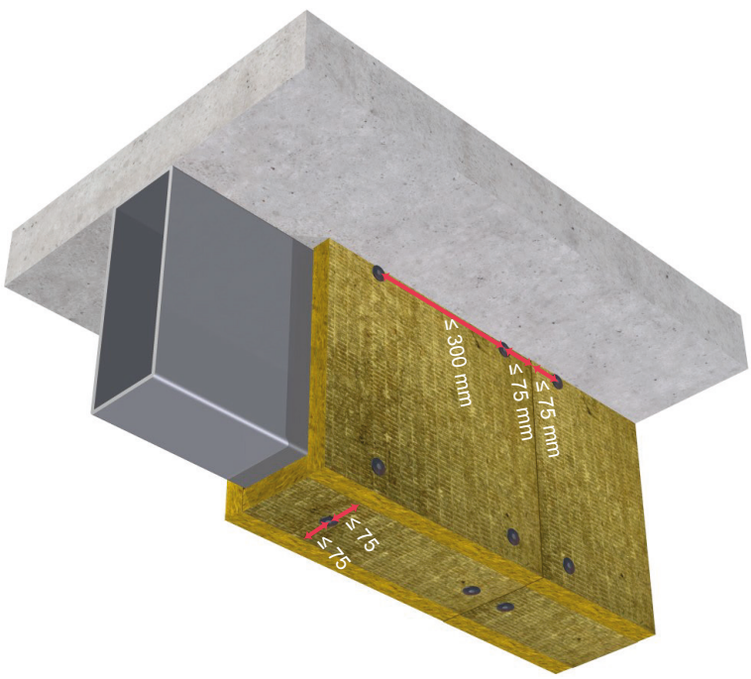



*Fig. 8.*
*Montage på firkant-profil med bredde maks. 150 mm og højde maks. 600 mm.*

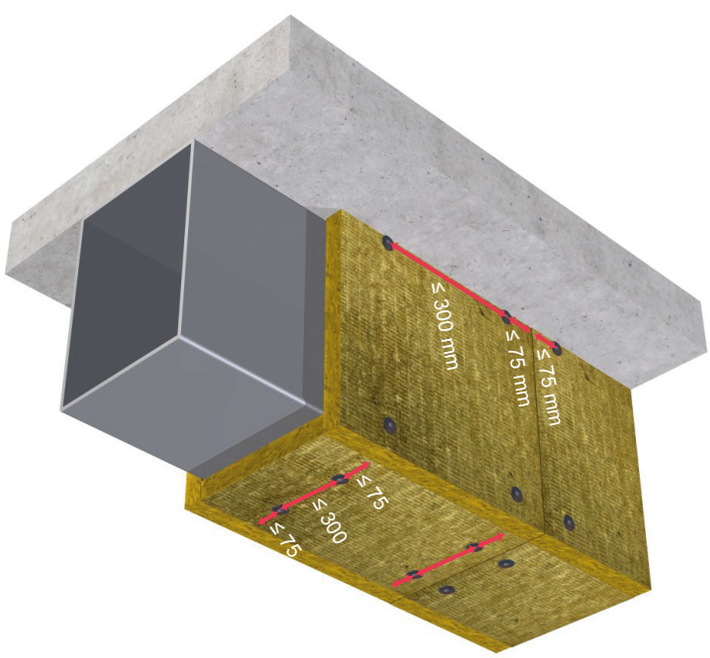



*Fig. 9.*
*Montage på firkant-profil med bredde maks. 450 mm og højde maks. 600 mm.*

# Montage af ISOVER FireProtect® 150

Metode 1 - montage med svejsepins.

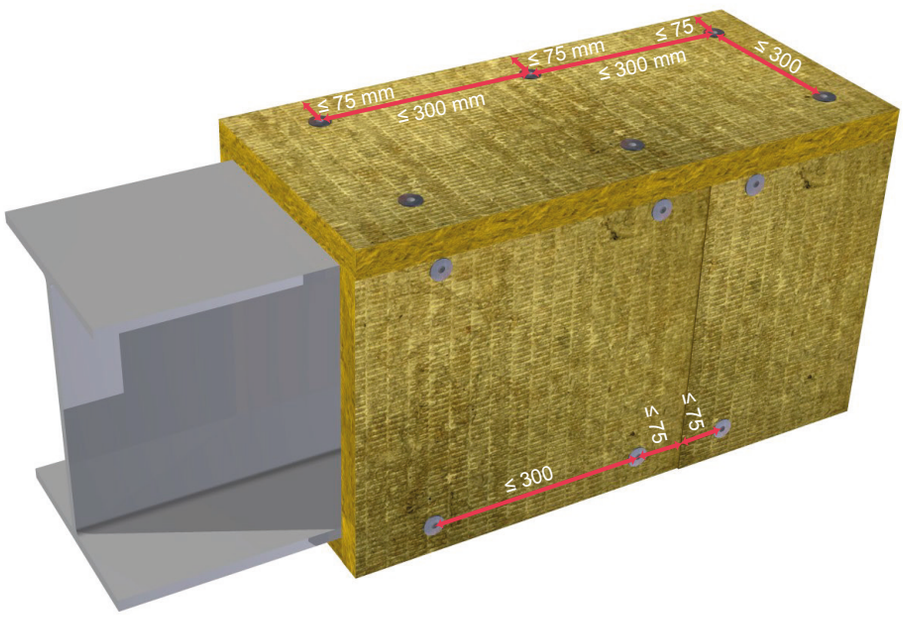



*Fig. 10.*
*På 4-sidet eksponerede bjælker fastholdes isoleringen på oversiden af profilet efter samme principper som fastholdelsen på undersiden af profilet.*

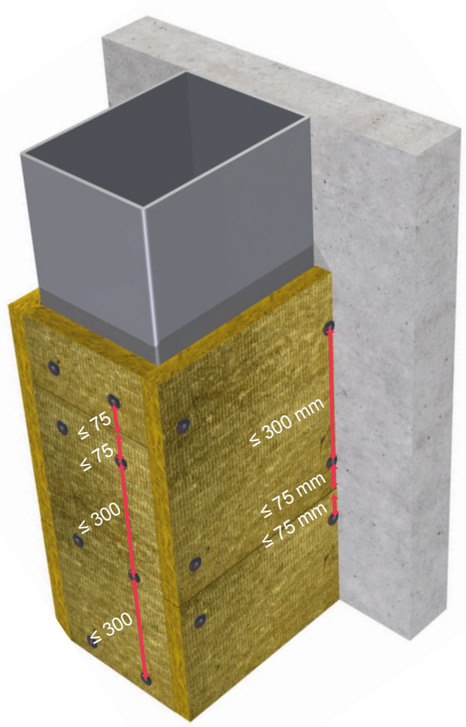



*Fig. 11.*
*Montage på 3-sidet eksponeret søjle.*
*FireProtect® 150 pladen tilskæres med overmål på 2-3 mm, så det kan sikres at bagkanten er i tæt kontakt med betonvæggen.*

# Montage af ISOVER FireProtect® 150

Metode 1 - montage med svejsepins.

## Montage på søjler

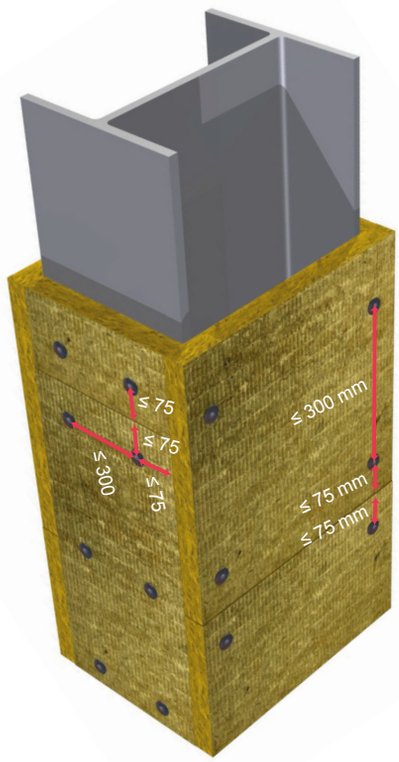



*Fig. 12.*
*Montage på I-profil med bredde maks. 450 mm og højde maks. 600 mm.*

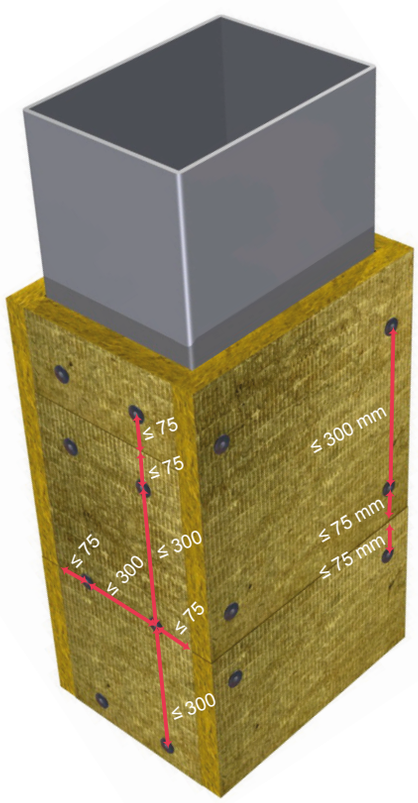
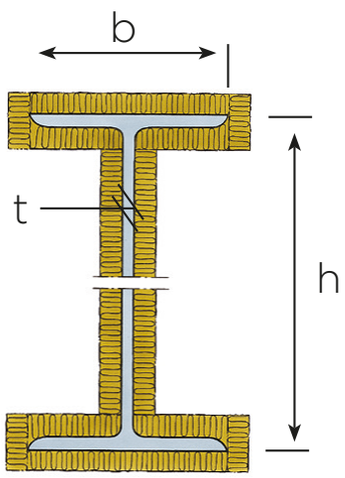



*Fig. 13.*
*Montage på firkant-profil med bredde maks. 450 mm og højde maks. 600 mm.*

# Montage af ISOVER FireProtect® 150

Metode 1 - montage med svejsepins.




U=4b - 2t + 2h

*Fig. 14.*
*På I-profiler højere end 600 mm følger isoleringen profilets omkreds. FireProtect® 150 fastholdes med svejsepins pr. max. 300 mm langs pladekanterne. Pins placeres med max. 75 mm afstand fra pladekanten.*

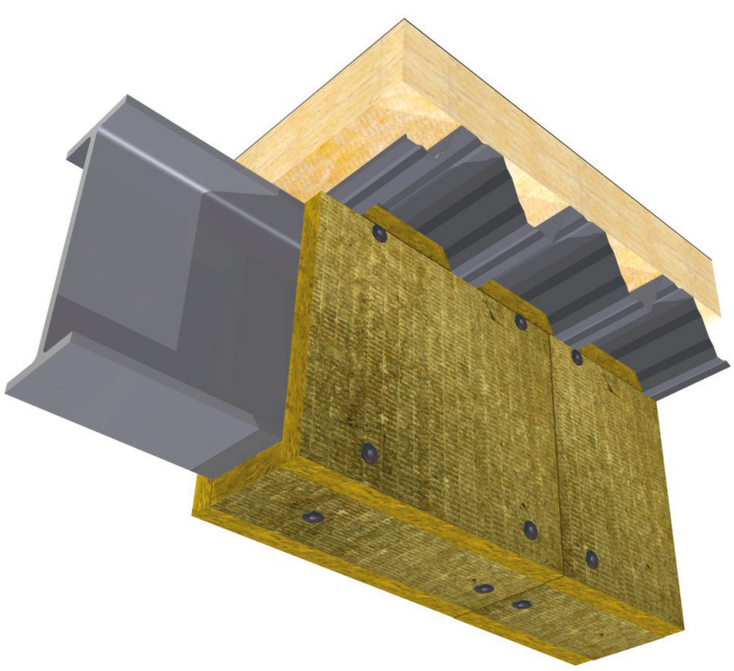


*Fig. 15.*
*Forslag til montage under korrugerede stålplader. Hvor bjælken bærer en tagkonstruktion af korrugerede stålplader, beskyttes den eksponerede del af oversiden med et passtykke med min. samme tykkelse som den øvrige isolering. Passtykket tildannes, så det sidder i spænd under stålpladen, når det skubbes ind. Passtykkerne skal være så lange, at de når ud og dækker kanten af de lodrette FireProtect plader i begge ender.*

***OBS! Ovenstående løsning er ikke en del af det testede system. Løsningen skal derfor forelægges brandmyndigheden til godkendelse, inden arbejdet går i gang.***

# Dimensionering for HSQ

HSQ-profiler anvendes ofte i kombination med dæk af betonelementer. Her hjælper betonelementet med at køle stålprofilet og derfor kræves der ikke så store isoleringstykkelser.Isoleringstykkelsen afhænger af, brandklassen, den kritiske ståltemperatur, betonelementets densitet, og godstykkelsen for HSQ-profilets underflange. Isoleringen kan udføres på to måder: med og uden isolering af flangekanten.

## Uden isolering af flangekanten

Hvis flangens godstykkelse er 15 mm eller mindre kan man i nogle tilfælde undlade at isolere flangekanten. Så skal FireProtect-pladen blot gå mindst 50 mm udenfor flangen i begge sider.

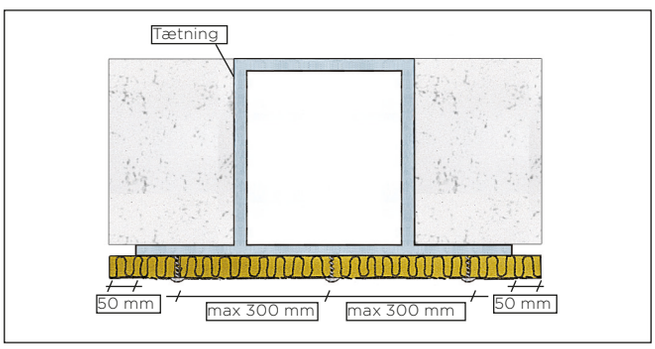



*Fig. 16. Uden isolering af flangekant.*

## Med isolering af flangekanten

FireProtect fastholdes med 2 eller flere rækker af strittere eller pins afhængigt af flangens bredde. Isoleringen tildannes så dens bredde svarer til profilflangen + 2 gange isoleringstykkelsen d. Flangekanterne beskyttes med en strimmel FireProtect med samme tykkelse som flangen og med bredde svarende til isoleringstykkelsen, d.

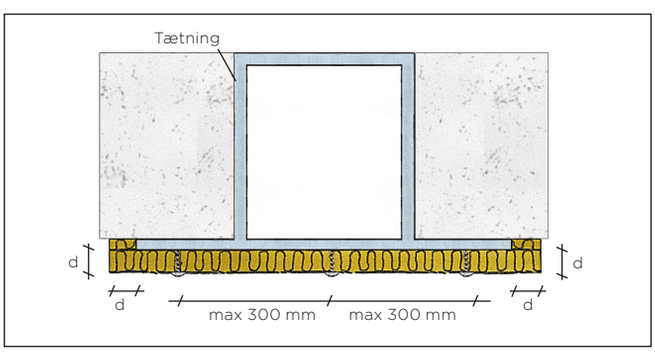



*Fig. 17. Med isolering af flangekant.*



# Dimensionering for HSQ

## Uden isolering af flangekanten

| Isoleringstykkelse d mm | | Brandklasse | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | BS 30 | | | BS 60 | | | BS 90 | | |
| Densitet af betondæk | Tykkelse af flange | Kritisk ståltemperatur | | | | | | | | |
| | | 400 C | 500 C | 600 C | 400 C | 500 C | 600 C | 400 C | 500 C | 600 C |
| 660 kg/m3 | 8 mm | 20 | 20 | 20 | | 20 | 20 | | | 25 |
| | 10 mm | 20 | 20 | 20 | | 20 | 20 | | | 25 |
| | 12 mm | 20 | 20 | 20 | | 20 | 20 | | | 25 |
| | 15 mm | 20 | 20 | 20 | | 20 | 20 | | | 25 |
| 1800 kg/m3 | 8 mm | 20 | 20 | 20 | | 20 | 20 | | | 25 |
| | 10 mm | 20 | 20 | 20 | | 20 | 20 | | | 25 |
| | 12 mm | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | | 25 |
| | 15 mm | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | 25 | 25 |
| 2300 kg/m3 | 8 mm | 20 | 20 | 20 | 25 | 20 | 20 | | | 25 |
| | 10 mm | 20 | 20 | 20 | 25 | 20 | 20 | | | 25 |
| | 12 mm | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | | 25 |
| | 15 mm | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | 25 | 25 |

*Fig. 18.*

## Med isolering af flangekanten

| Isoleringstykkelse d mm | | Brandklasse | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | BS 30 - BS 120 | | | BS 180 | | | BS 240 | | |
| Densitet af betondæk | Tykkelse af flange | Kritisk ståltemperatur | | | | | | | | |
| | | 400 C | 500 C | 600 C | 400 C | 500 C | 600 C | 400 C | 500 C | 600 C |
| 660 kg/m³ | 8 mm | 20 | 20 | 20 | | 25 | 25 | | | 25 |
| | 10 mm | 20 | 20 | 20 | | 25 | 20 | | | 25 |
| | 12 mm | 20 | 20 | 20 | | 20 | 20 | | | 25 |
| | 15 mm | 20 | 20 | 20 | 25 | 20 | 20 | | | 20 |
| | 20 mm | 20 | 20 | 20 | 25 | 20 | 20 | | | 20 |
| | 25 mm | 20 | 20 | 20 | 25 | 20 | 20 | | 25 | 20 |
| 1800 kg/m³ | 8 mm | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | 20 | 20 |
| | 10 mm | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | 20 | 20 |
| | 12 mm | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | 20 | 20 |
| | 15 mm | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 20 | 20 |
| | 20 mm | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 20 | 20 |
| | 25 mm | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 20 | 20 |
| 2300 kg/m³ | 8 mm | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | 20 | 20 |
| | 10 mm | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 20 | 20 |
| | 12 mm | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 20 | 20 |
| | 15 mm | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 20 | 20 |
| | 20 mm | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| | 25 mm | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |

*Fig. 19.*

# Montage af ISOVER FireProtect® 150

Metode 2 - montage med FireScrews.



Metoden kan anvendes på små standard IPE- og HE-profiler samt firsidigt påvirkede rektangulære standardprofiler.

Maks. bredde af flanger på firkantprofiler og sider på rektangulære profiler er 300 mm.
Maks. højde af profilet er 1000 mm.

ISOVER FireScrews fås i forskellige længder med spring af 20 mm.

Der skal bruges en skrue, der er mindst dobbelt så lang som isoleringslagets tykkelse.

# Montage af ISOVER FireProtect® 150

Metode 2 - montage med FireScrews.

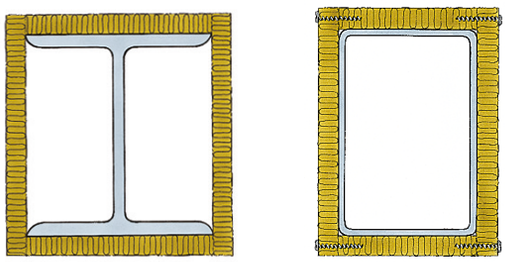


*Fig. 20. 4- sidet brandpåvirkning.*

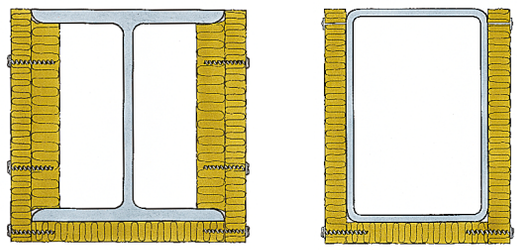


*Fig. 21. 3-sidet brandpåvirkning.*

På firsidigt påvirkede profiler fastgøres ISOVER FireProtect® 150 ved at pladerne skrues sammen ved profilhjørnerne.
Maks. skrueafstand langs kanterne er 150 mm.
Maks. skrueafstand fra pladekant er 25 mm.

På tresidigt påvirkede I-profiler fastholdes ISOVER FireProtect® 150 ved hjælp af passtykker.
På tresidet påvirkede rektangulære profiler fastgøres langs overkanten med svejsstifter suppleres langs overkanten med svejsestifter med afstand maks. 300 mm.

## Montage med passtykker

Passtykker tilskæres af ISOVER FireProtect® 150 plade i 40 mm tykkelse. Ved Isoleringstykkelser over 40 mm skal de dog som minimum have samme tykkelse som den øvrige isolering.

Skær passtykkerne i 100 mm bredde og i længder, der svarer til afstanden mellem flangerne plus 2-3 mm. For profiler, som er højere end 400 mm, kræves tillige et tværgående passtykke, som skal nå ind til profilkroppen.

Pres passtykkerne ind mellem profilflangerne. Evt. tværgående stykke presses ind først og passtykket skrues fast i tværstykket med FireScrews.

Passtykkerne placeres ud for samlinger i isoleringspladerne, og i øvrigt med en maks. afstand 600 mm.

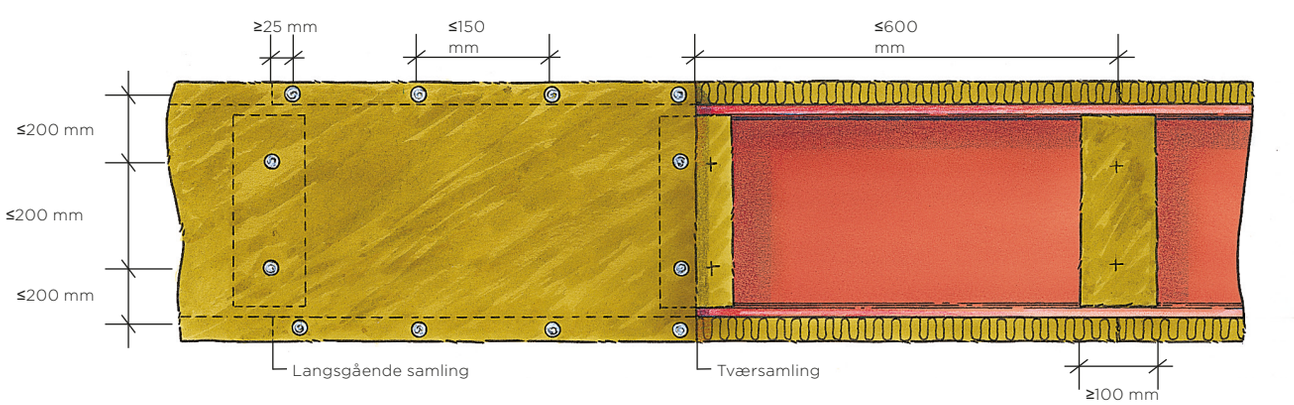



*Fig. 22. Montage af ISOVER FireProtect® 150*

# Montage af ISOVER FireProtect® 150

Metode 2 - montage med FireScrews.

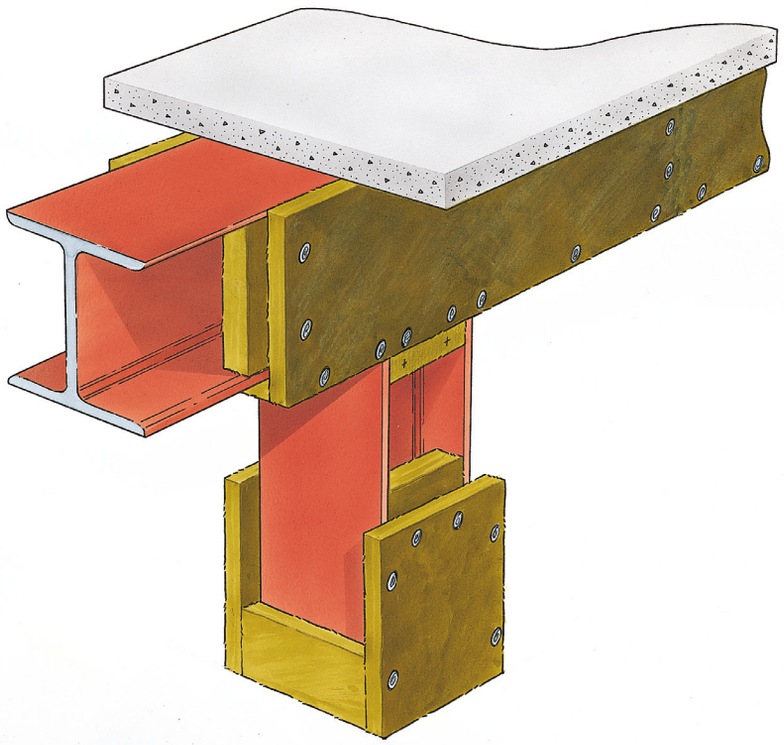


*Fig. 23. Montage af ISOVER FireProtect® 150*

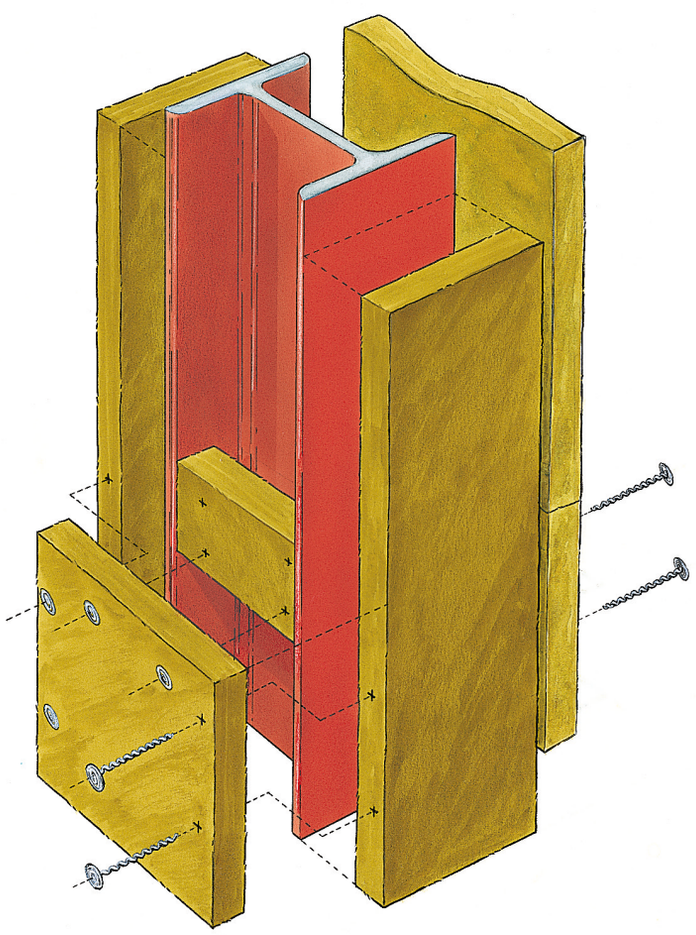


*Fig. 24. Montage af ISOVER FireProtect® 150*

# Brandbeskyttelse af ståltrapezpladetag

Et ståltrapeztag, der er isoleret udvendigt mod energitab, mister hurtigt bæreevnen ved brandpåvirkning nedefra.  Ved god varmeisolering på ydersiden stiger temperaturen i trapezpladen hurtigt og den mister bæreevnen.

Derfor skal taget brandbeskyttes nedefra, hvor der er behov for brandkamserstatning eller beskyttelse mod høj/lav vinkelsmitte, se side 27-29.

Ståltrapeztaget kan beskyttes mod brandpåvirkning nedefra med Isover FireProtect monteret under stål trapezpladerne.

## Med 30 mm FireProtect® 150 kan trapezpladetaget opnå brandklasse REI60

Løsningen kan anvendes, hvor følgende betingelser er opfyldt:

- Taghældning: 0° - 15°
- Maks. belastning på taget: 1 kN/m2
- Trapezpladens tykkelse: min. 0,75 mm
- Trapezpladens profilhøjde: min. 153 mm
- Langsgående samlinger I trapezpladerne sikres med selvskærende skruer 4,8 x 19 mm med afstand maks. 500 mm
- Trapezpladerne fastgøres til de bærende bjælker i.h.t. leverandørens anvisninger.
- Klassifikation i.h.t. EN 13501-2:2016: 7.3.3

| Brandklasse (min.) | Isoleringstykkelse, ISOVER FireProtect® 150 (mm) |
|---|---|
| REI 60 | 30 |
| REI 90 | 60 |

## Montage

Isoleringen fastholdes med svejsepins med tykkelse mindst Ø 2,7 mm og Ø 30 mm skive, der placeres i rækker under bølgebundene med indbyrdes afstand maks. 300 mm og maks. 75 mm fra pladesamling.



*Fig. 25.*
*ISOVER FireProtect® system til beskyttelse ståltrapez tag er karakteriseret ved lav indbygningshøjde, men også ved enkel montage med svejsepins.*



*Fig. 26.*
*Pins placeres langs bunden af bølgen med indbyrdes afstand maks. 300 mm, og med maks. 75 mm fra nærmeste pin til pladekanten. Forbruget er ca. 13 pins pr. m² afhængigt af trapezpladens geometri.*



Fig. 27.
*Bæres taget af en stålkonstruktion, skal denne også brandbeskyttes, så der opnås den ønskede bæreevne.*
*OBS. Ved afslutningen af det brandbeskyttede område skal passtykkerne over profilet tildannes, så de udfylder hele åbningen under trapezprofilet.*

Afstanden på den anden led af pladen svarer til afstanden mellem trapezbundene.

# Brandkamserstatning

For at reducere risikoen for brandspredning via taget fra en brandsektion til en anden, kan der udføres en brandkam eller en brandkamserstatning i forbindelse med sektionsadskillelsen.

## Ensidig brandkamserstatning ved taghældning større end 1:8 på begge sider af sektionsadskillelsen

Brandkamserstatning udføres på den ene tagflade, med en udstrækning, der sikrer en vandret afstand til brandsektionsvæggen på mindst 2,5 m.
Brandkamserstatningen skal være selvbærende ved brand i hele klassifikationstiden. Typisk i 60 minutter.

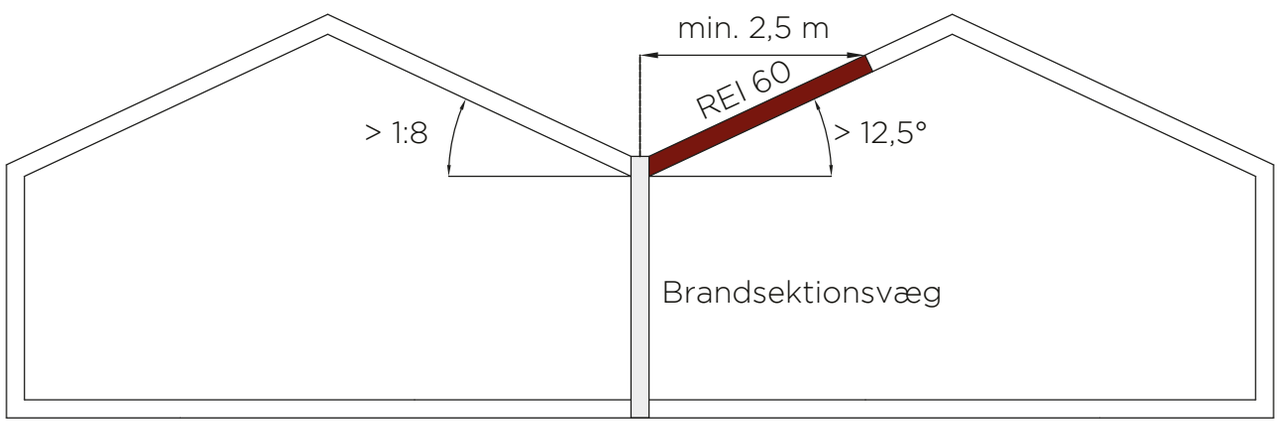



*Fig. 28. Ensidig brandkamserstatning REI 60*

## Ensidig brandkamserstatning ved taghældning større end 1:8 på den ene side af sektionsadskillelsen

Brandkamserstatning udføres enten på tagfladen med taghældning >1:8 med en udstrækning, der sikrer en vandret afstand til brandsektionsvæggen på mindst 2,5 m.
Eller på tagfladen med taghældning <1:8 med en udstrækning, der sikrer en vandret afstand til brandsektionsvæggen på mindst 1,0 m.
Brandkamserstatningen skal være selvbærende ved brand i hele klassifikationstiden. Typisk i 60 minutter.

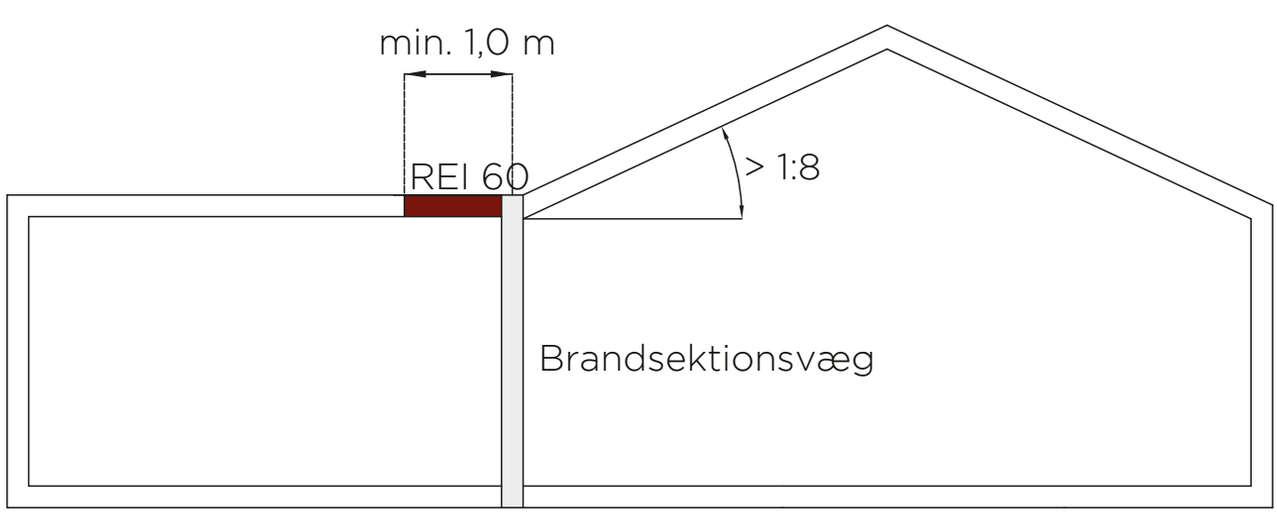



*Fig. 29. Ensidig brandkamserstatning - REI 60.*

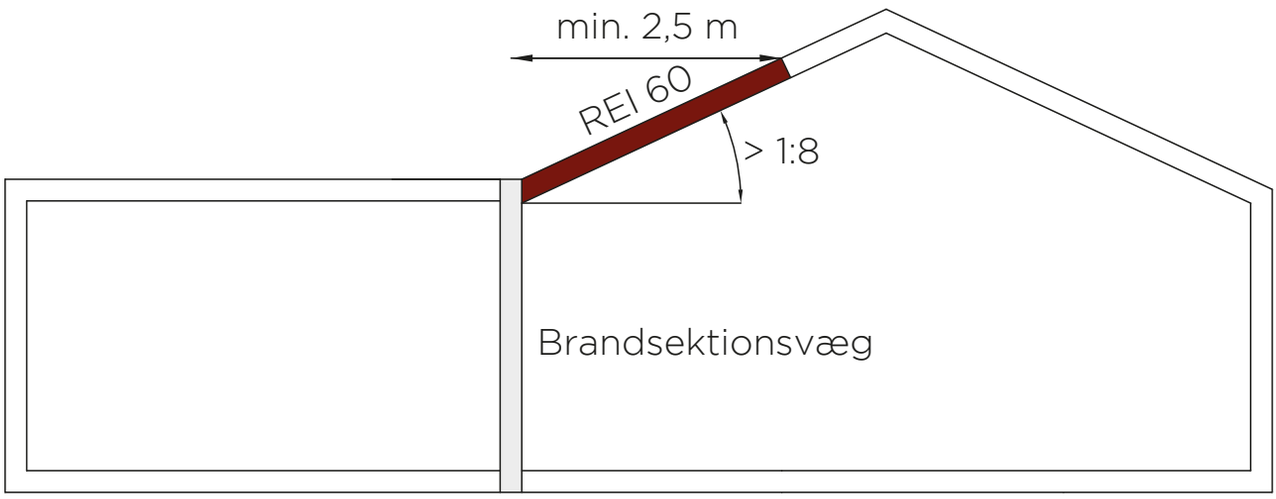



*Fig. 30. Ensidig brandkamserstatning - REI 60.*

## Ensidig brandkamserstatning ved taghældning 1:8 eller lavere på begge sider af sektionsadskillelsen

Brandkamserstatning udføres på den ene tagflade, med en udstrækning, der sikrer en vandret afstand til brandsektionsvæggen på mindst 1,0 m.
Brandkamserstatningen skal være selvbærende ved brand i hele klassifikationstiden. Typisk i 60 minutter.




*Fig. 31. Ensidig brandkamserstatning - REI60.*

Brandbeskyttelse mod høj/lav brandsmitte.
Ved forskellig bygningshøjde på hver side af en brandsektionsadskillelse skal der sikres mod brandsmitte mellem den høje og den lave del af bygningen. Sikringen kan enten udføres i taget over den lave del eller ved at lade væggen på den højde del fungere som brandsektionsadskillelse uden åbninger.

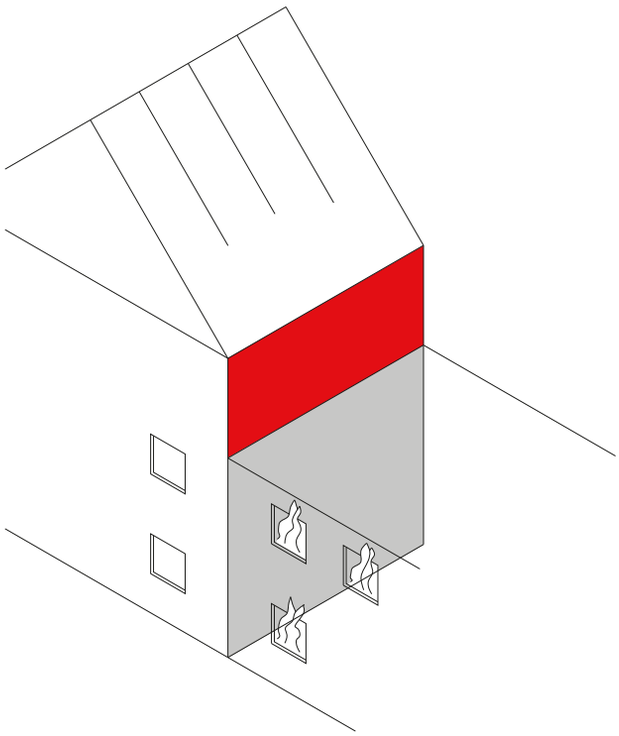


*Fig. 32. Brandsektionsvæggen føres op over tag på den høje bygning og udføres som REI 60 uden åbninger i hele væggens højde til tagniveau for den høje bygning.*

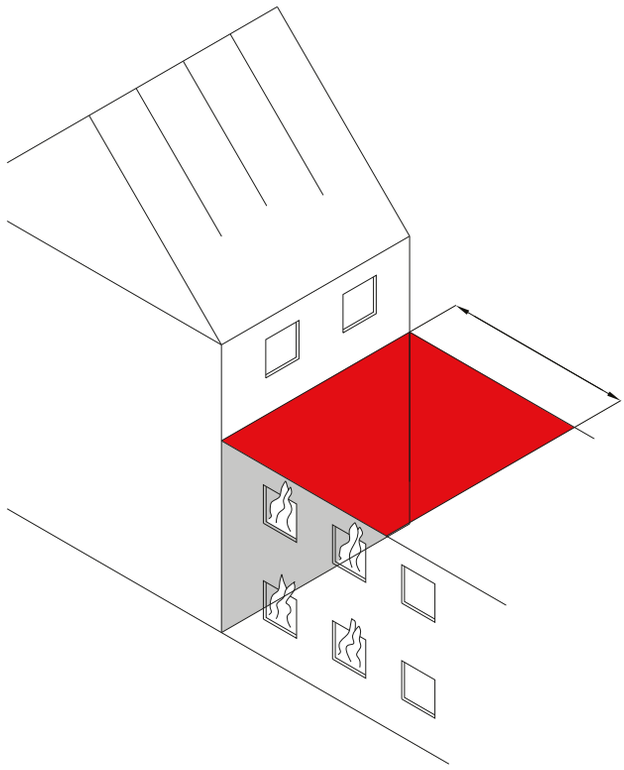


*Fig. 33. Taget og tagets bærende konstruktion over den lavere del udføres som REI 60 uden åbninger inden for en afstand af 5 m fra den højere bygning .*

**Saint-Gobain ISOVER**
Østermarksvej 4
6580 Vamdrup
Telefon: 72 17 17 17
E-mail: isover@isover.dk
**www.isover.dk**

isover-inhouse 07.2020