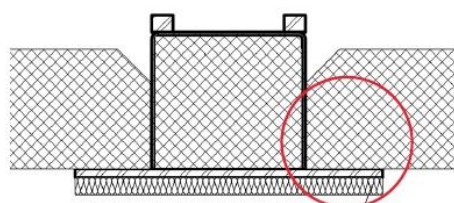


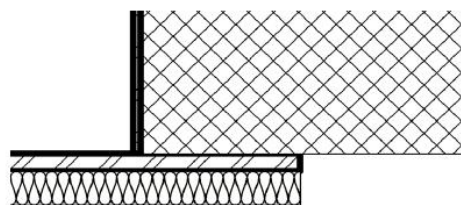
### R 120 HSQ-bjelker

1. Uførelse som beskrevet dekker alle typer HSQ-bjelker hvor følgende forutsetninger er oppfylt:  
Bjelken er fylt med og omgitt av betong.  
Brannklasse  $\leq R 120$   
Flenstykkelse 6-25 mm  
Flensbredde 380-680 mm  
 $\mu_{fi} \leq 0,9$ .
2. Det benyttes Conlit 150 med tykkelse 20 mm.
3. Conlit-platen tilskjæres i samme bredde som flensen på HSQ-bjelken. Det er ikke nødvendig med utkraging eller beskyttelse av flensens sidekanter.
4. Conlit-platen festes med sveisestifter med min. diameter 2,7 mm og maks skivediameter 28 mm.
5. Maks. innbyrdes avstand mellom stiftene skal være 425 mm og maks. avstand til kanter og hjørner 50 mm.
6. Signert monteringsanvisning overleveres byggherrens representant.
7. Dokumentasjon og monteringsanvisning skal følge byggets dokumentasjon

Tverrsnitt av HSQ-bjelke



Detalj av HSQ-bjelke



**REV. 2: Ændringer i formuleringer og diverse grammatiske rettelser.  
Tilsidesætter tidligere version dateret 07-01-2016**



# DBI Brandteknisk bedømmelse

---

**Kunde:** Rockwool A/S  
**Adresse:** Hovedgaden 501, 2640 Hedehusene  
**Sag:** PHA10734A                      **Sider:** 4  
**Dato:** 25-01-2016                      **Bilag:** 6  
**Udarbejdet af:** Niklas O. Lauersen  
**Kontrolleret af:** Dan Lauridsen  
**Kontakt info:** Tlf.: 23274262, mail: NOL@dbi-net.dk



# Bæreevne bygningsdel R120

DBI har fra Rockwool A/S modtaget anmodning om vurdering af bæreevnen af forskellige typer komposit konstruktioner i brand lasttilfældet.

Denne bedømmelse er delt op i to dele; første del omhandler standard komposit bjælker så som SWT-bjælker hvor undersiden dækkes med 20 mm Conlit 150 uden udkrugning og uden isolering af underflangekanterne. Den anden del omhandler mere komplekse komposit bjælker hvor alt eksponeret stål dækkes af 20 mm Conlit 150.

## Resumé af bedømmelsen

På baggrund af det fremsendte dokumentationsmateriale vurderer DBI – Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut at, en bærende komposit konstruktion isoleret med 20 mm Conlit 150, har brandtekniske egenskaber svarende til en bærende konstruktion med brandmodstandsevne:

### (dk) R 120

Klassifikationen er gældende under en række forudsætninger som skal være overholdt - disse er beskrevet i Bilag A for standard komposit bjælker så som SWT-bjælker kaldet del 1 og i bilag B for de mere komplekse typer komposit bjælker kaldet del 2, begge bilag er vedlagt dette dokument.

DBI henviser til den efterfølgende tekst samt Bilag A og B for uddybende information om baggrunden for denne bedømmelse.

## Brandteknisk dokumentation

Som grundlag for vurderingen af konstruktionens bæreevne har Rockwool A/S forelagt følgende dokumentation.

| Prøvningsrapport | Dato       | Standard   | Type            | Brandbeskyttelse    |
|------------------|------------|------------|-----------------|---------------------|
| PG12257          | 16-12-2010 | EN 1365-2  | Peikko-bjælker  | 20-50 mm Conlit 150 |
| PGA10093         | 13-12-2011 | EN 13381-4 | IPE 400-bjælker | 20-50 mm Conlit 150 |

### DBI prøvningsrapport nr. PG12257, prøvningsdato 2010-12-16

Prøvningen omhandler prøvning af fire ikke bærende kompositbjælker med benævnelsen "Peikko-bjælke". Prøvningen blev udført i overensstemmelse med hovedlinjerne i prøvningsstandardEN 1365-2 "Fire resistance tests for loadbearing elements – Part 2: Floors and Roofs".

Ved prøvningen blev der bestemt sammenhæng mellem ståltemperatur og fire variationer af Conlit 150 som funktion af tiden. Prøvningen blev udført i DBI's modelovn og prøveemnet var ubelastet (ingen ekstern last) under forsøget.

### DBI prøvningsrapport nr. PGA10093, prøvningsdato 2011-12-13

Prøvningen omhandler prøvning af to belastede bjælker samt to ubelastede referencebjælker, alle af typen IPE400. Bjælker var brandbeskyttet med henholdsvis 20mm og 50mm Conlit 150. Prøvningen blev udført i overensstemmelse med prøvningsstandardEN 13381-4 "Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members – part 4: applied protection to steel members".

### Beregning udført af Per Knudsen på forsiden dateret 01-11-2015

Rockwool A/S har anmodet om, at beregningsmodellen ikke bliver offentliggjort som bilag sammen med denne bedømmelse af konkurrencehensyn. DBI har arkiveret den fulde beregningsrapport i den til sagen hørende sagsmappe. Beregningen består af fem principielle delelementer:

1. Etablering af en 2D beregningsmodel som bygger på generel varmeledning.
2. Kalibrering af modellen op imod de ståltemperaturer, der blev målt under PG12257.
3. Etablering af model til bestemmelse af bæreevnereduktionen (momentbæreevne) som funktion af ståltemperaturen. Den opstillede model tager hensyn til den inhomogene temperatur, der optræder i konstruktionen og specielt i underflangen.
4. Udarbejdelse af en graf som viser den kritiske ståltemperatur [ $\theta_{cr}$ ] som funktion af reduktionsfaktoren for designlasten i lastkombination brand [ $\eta_{fi}$ ]. I denne graf er indtegnet kurver for den kritiske temperatur som tværsnittet kan bære som funktion af udnyttelsesgraden [ $\mu$ ] og reduktionsfaktoren [ $\eta_{fi}$ ]. Der regnes med en sikkerhedsfaktor på 1.1 for stålmaterialer kaldet  $\gamma_m$ .

## Brandteknisk rationale

---

I henhold til Eksempelsamling om brandsikring af byggeri kan bærende konstruktioner i traditionelt byggeri udføres ved beregning eller prøvning eller en kombination. Vedrørende dimensionering af konstruktioners bæreevne under brand henvises til Eurocodes med tilhørende danske annekser, jf. bygningsreglement 2010, kap. 4.2.

DBI vurderer, at momentbæreevnen er mere temperaturfølsom end forskydningsbæreevnen. Denne holdning er også afspejlet i beregningen som udelukkende omhandler den temperaturafhængige bæreevnereduktion relateret til momentbæreevnen.

Det er DBI's vurdering at beregningen følger de retningslinjer som er beskrevet i DS/EN 1993-1-2.

Temperaturen i den bærende konstruktion efter 120 minutter har naturligvis en afgørende betydning for hvilken bæreevne, der skal regnes med. Temperaturen bestemmes ved en beregning, som er kalibreret, således at temperaturen i underflangen svarer til de temperaturer der, blev målt ved prøvningen (PG12257). Karakteristisk for prøvningen er at den blev gennemført i DBI's modelovn (1.5mx1.5m), og prøveemnet var ubelastet under prøvningen, og der var som konsekvens minimal nedbøjning.

DBI vurderer på baggrund af vores generelle erfaring med Conlit 150 samt prøvnings resultaterne som er præsenteret i prøvningsrapport PGA10093, at de temperaturer, som blev målt under PG12257, er repræsentative for den temperatur som vil forekomme i en konstruktion med nedbøjning. PGA10093 viser at Conlit 150 i tykkelse 20 mm, fastgjort til en stålkonstruktion med svejsepinde giver anledning til næsten identiske ståltemperaturer på henholdsvis en stålbjælke med nedbøjning og en identisk stålbjælke uden nedbøjning. Denne brandtekniske egenskab skyldes isoleringsmaterialets fleksible natur, montageformen og det moderate nedbøjningsforløb som optræder i bjælken.

Ligeledes væsentligt for beregningen er fremgangsmåden, der anvendes ved estimeringen af den temperaturafhængige bæreevnereduktion. Det er DBI's vurdering, at denne del af beregningen er valgt bevidst konservativ. Det er derfor DBI's vurdering at beregningen der ligger bagved grafen er udført i henhold til Eksempelsamling om brandsikring af byggeri.



**DBI**

Sag: PHA10734A

Dato: 25-01-2016

## Gyldighed

---

Denne bedømmelse er udfærdiget på grundlag af den brandtekniske dokumentation, der var til DBI's rådighed på det tidspunkt, hvor bedømmelsen er udstedt. Såfremt DBI efterfølgende opnår modstridende viden, forbeholder DBI sig ret til at ændre bedømmelsen eller trække denne tilbage. Rekvirenten vil modtage skriftlig underrettelse herom. Ligeledes vil denne bedømmelse ugyldiggøres i det tilfælde, at den bedømte konstruktion efterfølgende prøves, fordi prøvningsresultater rangerer højere end vurdering.

Denne bedømmelse er gyldig i to år fra den angivne dato, hvorefter det anbefales, at den returneres til DBI for gen-bedømmelse.

Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut

Niklas O. Lauersen  
*Civilingeniør*

Dan Lauridsen  
*Civilingeniør*

|                 |               |          |
|-----------------|---------------|----------|
| Rockwool A/S    | <b>Bilag:</b> | <b>6</b> |
| Hovedgaden 501  | Bilag A:      | 2        |
| 2640 Hedehusene | Bilag B:      | 2        |
|                 | Bilag C:      | 2        |