

MATERIALSPESIFIKASJON		
Type	Produktnavn	Dimensjon
Bjelkelag	Trebjelker, styrkesortert	36x198 mm
Undertak	Papp, kartong, trefiber av type kombinert vindsperre/ undertak	min. 2 mm
Isolasjon	Rockwool Flexi A-plate	198 mm
Trelekker for taktekking	Trelekker krysslågt	23x48 mm 30x48 mm
Himlingsfeste	Trelekker c/c 400 mm	23x48 mm
Stålbånd	Stålbånd	0,5x100 mm
Himling	Branngipsplate	15 mm

- Løsningen bygges som en sperretakskonstruksjon med c/c 600 mm.
- På oversiden av sperrene monteres undertak av min. 2 mm papp som stiftes fast til bjelker. Lekter min. 23x48 mm spikres oppå undertak langs sperrer. Steinlekker med dimensjon 30x48 mm og maksimum c/c 400 mm spikres fast på tvers av sperrer. Alternative undertak er vist i tabell.
- Rockwool Flexi A-plate settes inn i bjelkelaget. Platene monteres ved at den fleksible siden merket med grønn stripe, trykkes mot bjelkesiden. Skyv platen inn slik at den går fri av den andre bjelken og flukter i underkant.
- På undersiden av sperrene monteres plastfolie. Under dette og på tvers av sperrene monteres lekter 23x48 mm c/c 400 mm. Disse festes til sperrene med spiker eller skruer i hvert krysningspunkt.
- Under lekter og på tvers av disse monteres 15 mm branngipsplate. Alle kortskjøter skal understøttes av lektene og alle langskjøter understøttes av et 0,5x100 mm stålband. Gipsplatene festes til stålbandet med gipsplateskrue for stål, til lektene med tilsvarende for tre. Avstanden mellom skruene skal være maks 200 mm.
- Alle skjøter sparkles etter Norgips Sparkelsystem eller tilsvarende.
- Fuger mot tilstøtende konstruksjoner tettes.
- Signert monteringsavvisning overleveres byggherrens representant.
- Sertifikat og monteringsanvisning skal følge byggets dokumentasjon.

Påvisning av bæreevne ved brann.

Takkonstruksjon av tre

BRANN FRA UNDERSIDEN.

Kontrollberegning for brannkrav R **60**

Taksperrer med dimensjon 36x198 mm.

Detalj: 9.50A	Skråtak: -evt. krysslekting for lufting	Undertak: min 2 mm papp.
	Taksperrer 36x198 mm, og 200 mm Rockwool Flexi A-plate.	
	Himling: 15 mm branngips med stålbånd bak langskjøt.	

Innbrenning i trebjelke beregnes etter NS 3470 - 2, Tillegg C.

Startverrsnitt med bredde og høyde: $b = 36$ mm og $h = 198$ mm
 $A = 7128$ mm² $W = 235224$ mm³

Forkullingshastighetens grunnverdi β_0 er for konstruksjonsvirke
 gitt til $\beta_0 = 0,65$ mm/minutt, og for spon og trepanel til $\beta_0 = 0,90$ mm/minutt.

Himlingsplate, med tykkelse: $h_p = 15$ mm

Gjennom Brenningstiden for himlingsplaten blir:

$$t_f = 2,8 \cdot h_p - 14 = 28,0 \text{ min}$$

Branneksponeringstid for trebjelke blir:

$$t - t_f = 32,0 \text{ min}$$

Forkullingshastighet i bjelke:

$$\beta_n = k_s \cdot k_{ebe} \cdot k_n \cdot \beta_0 = 2,741 \text{ mm/min}$$

$$k_s = 1,4$$

$$k_n = 1,5$$

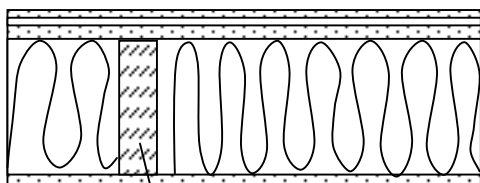
$$k_{ebe} = 1 + 0,036 \cdot t_f = 2,01$$

Innbrenningsdybde etter 60 minutter blir:

$$d_{char,n} = \beta_n \cdot (t - t_f) = 87,7 \text{ mm}$$

$$\rightarrow h' = 110,3 \text{ mm}$$

Snitt gjennom skråtak.



Bjelkedimensjon

36 x 198 mm

Restverrsnitt etter brann i 60 minutter:

$$\boxed{bxh' = 36 \times 110,3 \text{ mm}}$$

$$A_{red} = 3970 \text{ mm}^2 \quad W_{red} = 72984 \text{ mm}^3$$

Beregnet bæreevne av stender i lasttilfellet Ulykke/brann.

Bjelke i fasthetsklasse:			= Trekvalitet = $f_{m,fi,d}$
C18	C24	C30	
22,5	30,0	37,5	
$M_{d,red} = 1,6 \text{ kNm}$	$2,2 \text{ kNm}$	$2,7 \text{ kNm}$	= Bjelkens momentkapasitet etter brann i 60 minutter.

Forutsetninger:

Det forutsettes materialer og fasthetsverdier som gitt i NS 3470-1 og NS 3470-2.

Kapasitet av restverrsnitt i trebjelke regnes etter reglene gitt i NS 3470-1.

Det forutsettes at konstruksjonsdetaljer for vegger og bjelkelag er utformet i henhold til Tillegg A i NS 3470-2:2003.

Til sammenligning trebjelkens kapasitet før brannen (bruddgrense).

	C18	C24	C30	
$M_d =$	3,5 kNm	4,7 kNm	5,8 kNm	=Kapasitet i bruddgrensetilstanden, med $k_{mod}=1,0$ og $\gamma_M = 1,21$.
	0,47	0,47	0,47	= $M_{d,red} / M_d$

Påvisning av bæreevne ved brann.

Takkonstruksjon av tre

BRANN FRA OVERSIDEN.

Kontrollberegning for brannkrav R 60

Taksperrer med dimensjon 36x198 mm.

Detalj: 9.50B	Skråtak: -evt. krysslekting for lufting	Undertak: min 2 mm papp.
	Taksperrer 36x198 mm, og 200 mm Rockwool Flexi A-plate.	
	Himling: 15 mm branngips med stålbånd bak langskjøtt.	

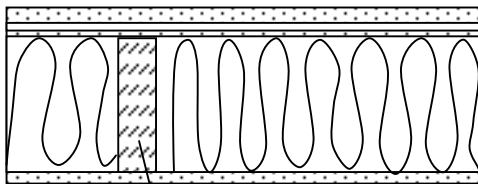
Innbrenning i trebjelke beregnes etter NS 3470 - 2, Tillegg C.

Startverrsnitt med bredde og høyde: $b = 36$ mm og $h = 198$ mm
 $A = 7128$ mm² $W = 235224$ mm³

Forkullingshastighetens grunnverdi β_0 er for konstruksjonsvirke
 gitt til $\beta_0 = 0,65$ mm/minutt, og for spon og trepanel til $\beta_0 = 0,90$ mm/minutt.

Ev. plate, med tykkelse: $h_p = 0$ mm

Snitt gjennom skråtak.



Bjelkedimensjon
36 x 198 mm

Gjennombrenningstiden for platen blir:

$$t_f = h_p / \beta = 0,0 \text{ min}$$

Branneksponeringstid for trebjelke blir:

$$t - t_f = 60,0 \text{ min}$$

Forkullingshastighet i bjelke:

$$\beta_n = k_s \cdot k_{ebe} \cdot k_n \cdot \beta_0 = 1,365 \text{ mm/min}$$

$$k_s = 1,4 \quad k_n = 1,5 \quad k_{ebe} = 1 + 0,036 \cdot t_f = 1,00$$

Innbrenningsdybde etter 60 minutter blir:

$$d_{char,n} = \beta_n \cdot (t - t_f) = 81,9 \text{ mm}$$

$$\rightarrow h' = 116,1 \text{ mm}$$

Restverrsnitt etter brann i 60 minutter:

$$\boxed{b \times h' = 36 \times 116,1 \text{ mm}}$$

$$A_{red} = 4180 \text{ mm}^2 \quad W_{red} = 80875 \text{ mm}^3$$

Beregnet bæreevne av stender i lasttilfellet Ulykke/brann.

Bjelke i fasthetsklasse:			= Trekvalitet = $f_{m,fi,d}$
C18	C24	C30	
22,5	30,0	37,5	
$M_{d,red} = 1,8 \text{ kNm}$	$2,4 \text{ kNm}$	$3,0 \text{ kNm}$	= Bjelkens momentkapasitet etter brann i 60 minutter.

Forutsetninger:

Det forutsettes materialer og fasthetsverdier som gitt i NS 3470-1 og NS 3470-2.

Kapasitet av restverrsnitt i trebjelke regnes etter reglene gitt i NS 3470-1.

Det forutsettes at konstruksjonsdetaljer for vegger og bjelkelag er utformet i henhold til Tillegg A i NS 3470-2:2003.

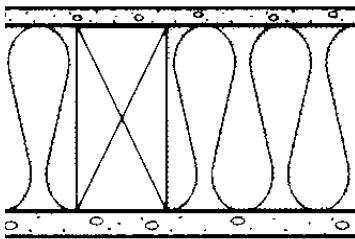
Til sammenligning trebjelkens kapasitet før brannen (bruddgrense).

	C18	C24	C30	
$M_d =$	3,5 kNm	4,7 kNm	5,8 kNm	=Kapasitet i bruddgrensetilstanden, med $k_{mod}=1,0$ og $\gamma_M = 1,21$.
	0,52	0,52	0,52	= $M_{d,red} / M_d$

Påvisning av brannskillende funksjon av etasjeskiller (EI)

 Detalj: **RW 9.50**

KALDT OVER



EKSPONERT UNDERSIDE

	Materiale	Tykkelse
sjikt nr 3	Trepanel 400 kg/m ³	▼ 2 mm
2	Rocwool 26 kg/m ³	▼ 200 mm
1	Gips, F	▼ 15 mm

Beregnet Brannmotstand, EI, er	59 minutter
---------------------------------------	--------------------

Forutsetninger:

Beregningsreglene gjelder for brannskillende konstruksjoner som tilfredsstiller kravet til integritet så vel som isoleringsevne (EI) i inntill 60 minutter.
 Det forutsettes at konstruksjonsdetaljer for vegger og bjelkelag er utformet iht. tillegg A i NS 3470-2:2003

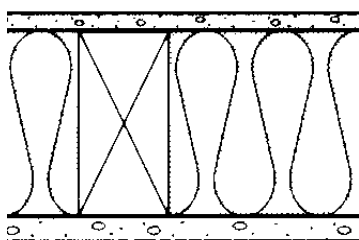
BEREGNING

Tykkelse	•	isolasjons- verdi	=	tins	tins	•	kpos	•	k fuge	=	Bidrag til brannmotstanden	
2	•	0,5	=	1	1	•	5	•	1	=	5	
200	•	0,2	=	40	40	•	1	•	1	=	40	
15	•	1,4	=	21	21	•	0,672	•	1	=	14,112	
										Sum	=	59,112

Påvisning av brannskillende funksjon av etasjeskiller (EI)

 Detalj: **RW 9.50**

KALDT OVER



EKSPONERT UNDERSIDE

	Materiale	Tykkelse
sjikt nr 3	Gips, F	▼ 15 mm
2	Rocwool 26 kg/m ³	▼ 200 mm
1	Trepanel 400 kg/m ³	▼ 2 mm

Beregnet Brannmotstand, EI, er	60 minutter
---------------------------------------	--------------------

Forutsetninger:

Beregningsreglene gjelder for brannskillende konstruksjoner som tilfredsstillir kravet til integritet så vel som isoleringsevne (EI) i inntill 60 minutter.
 Det forutsettes at konstruksjonsdetaljer for vegger og bjelkelag er utformet iht. tillegg A i NS 3470-2:2003

BEREGNING

Tykkelse	•	isolasjons- verdi	=	tins	tins	•	kpos	•	k fuge	=	Bidrag til brannmotstanden	
15	•	1,4	=	21	21	•	5	•	1	=	105	
200	•	0,2	=	40	40	•	1	•	1	=	40	
2	•	0,5	=	1	1	•	0,464	•	1	=	0,464	
										Sum	=	145,464