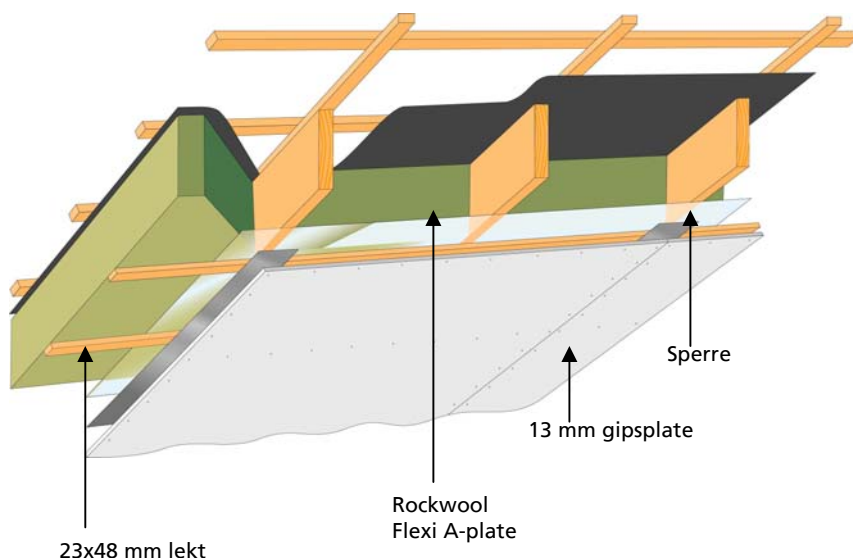


B60 (REI 60)

Bærende og skillende sperretak

9.52

Monteringsanvisning/ Brannokumentasjon



MATERIALSPESIFIKASJON

Type	Produktnavn	Dimensjon
Sperrer	Styrkesortert trelast	Iht. tabell
Undertak	Papp, kartong, trefiber av type kombinert vindsperre/undertak	min. 2 mm
Isolasjon	Rockwool Flexi A-plate	Samme tykkelse som sperre
Himlingsfeste	Trelektler c/c 400 mm	23x48 mm
Himling	Gipsplate	13 mm
Himlingsfeste	Gipsplateskruer for tre	32 mm

Momentkapasitet i kNm pr bjelke i lasttilfelle brann

Bjelke mm	C18	C24	C30
36 x 250	3,3	4,5	5,6
36 x 300	5,8	7,7	9,7
48 x 250	5,0	6,7	8,3
48 x 300	8,4	11,3	14,1

- Løsningen bygges som en sperretaks-konstruksjon med c/c 600 mm.
- På oversiden av sperrene monteres undertak av min. 2 mm papp som stiftes fast til bjelker. 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 lektler 23x48 mm c/c 400 mm. Disse festes til sperrene med spiker eller skruer i hvert krysningspunkt.
- Under lektene monteres ett lag 13 mm gipsplater. Gipsplatene festes til lektene med gipsplateskruer for tre. Avstanden mellom skruene skal være maks 200 mm.
- Alle skjøter sparkles.
- Fuger mot tilstøtende konstruksjoner tettes.
- Signert monteringsavvisning overleveres byggherrens representant.
- Dokumentasjon og monteringsanvisning skal følge byggets dokumentasjon.

Konstruksjonen er dimensjonert etter NS 3470-2

ROCKWOOL
BRANNSIKKER ISOLASJON
www.rockwool.no
Rev. 1, desember 2007

Arbeid utført:

Dato: _____

Sign. _____

Firmastempel:



Påvisning av bæreevne ved brann.

Takkonstruksjon av tre

BRANN FRA UNDERSIDEN.

Kontrollberegning for brannkrav R 60

Taksperer med dimensjon 48x250 mm.

Detalj:
9.50AA

Skråtak: -evt. krysslekting for lufting

Undertak: min 2 mm papp.

Taksperer 48x250 mm, og 250 mm Rockwool Flexi A-plate.

Himling: 13 mm gips.

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

Startverrsnitt med bredde og høyde: $b = 48$ mm og $h = 250$ mm
 $A = 12000$ mm² $W = 500000$ 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: $h_p = 13$ mm

Gjennom Brenningstiden for himlingsplaten blir:

$$t_f = 2,8 \cdot h_p - 14 = 22,4 \text{ min}$$

Branneksponeringstid for trebjelke blir:

$$t - t_f = 37,6 \text{ min}$$

Forkullingshastighet i bjelke:

$$\beta_n = k_s \cdot k_{ebe} \cdot k_n \cdot \beta_0 = 2,219 \text{ mm/min}$$

$$k_s = 1,26 \quad k_n = 1,5 \quad k_{ebe} = 1 + 0,036 \cdot t_f = 1,81$$

Innbrenningsdybde etter 60 minutter blir:

$$d_{char,n} = \beta_n \cdot (t - t_f) = 83,4 \text{ mm}$$

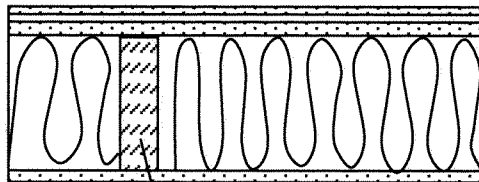
$$\rightarrow h' = 166,6 \text{ mm}$$

Restverrsnitt etter brann i 60 minutter:

$$b \times h' = 48 \times 166,6 \text{ mm}$$

$$A_{red} = 7995 \text{ mm}^2 \quad W_{red} = 221937 \text{ mm}^3$$

Snitt gjennom skråtak.



Bjelkedimensjon

48 x 250 mm

Beregnet bæreevne av stender i lasttilfellet Ulykke/brann.

Bjelke i fasthetsklasse:

C18	C24	C30	= Trekvalitet
22,5	30,0	37,5	= $f_{m,fi,d}$

 $M_{d,red} =$

5,0 kNm	6,7 kNm	8,3 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	
$M_d =$	7,4 kNm	9,9 kNm	12,4 kNm	=Kapasitet i bruddgrensetilstanden, med $k_{mod}=1,0$ og $\gamma_M = 1,21$.
	0,67	0,67	0,67	= $M_{d,red} / M_d$

Påvisning av bæreevne ved brann.

Takkonstruksjon av tre

BRANN FRA OVERSIDEN.

Kontrollberegning for brannkrav R 60

Taksperrer med dimensjon 48x250 mm.

Detalj: 9.50BB	Skråtak: -evt. krysslekting for lufting	Undertak: min 2 mm papp.
	Taksperrer 48x250 mm, og 250 mm Rockwool Flexi A-plate.	
	Himling: 13 mm gips.	

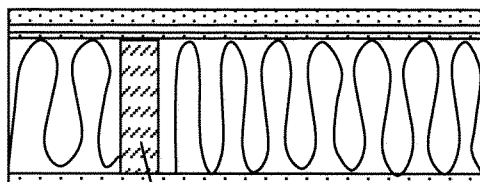
Innbrenning i trebjelke beregnes etter NS 3470 - 2, Tillegg C.

Startverrsnitt med bredde og høyde: $b = 48$ mm og $h = 250$ mm
 $A = 12000$ mm² $W = 500000$ 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
48 x 250 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:

$$\beta_n = k_s \cdot k_{ebe} \cdot k_n \cdot \beta_0 = 1,229 \text{ mm/min}$$

$$k_s = 1,26 \quad k_n = 1,5 \quad k_{ebe} = 1 + 0,036 \cdot t_f = 1,00$$

Innbrenningsdybde etter 60 minutter blir:

$$d_{char,n} = \beta_n \cdot (t - t_f) = 73,7 \text{ mm}$$

$$\rightarrow h' = 176,3 \text{ mm}$$

Restverrsnitt etter brann i 60 minutter:

$$\boxed{b \times h' = 48 \times 176,3 \text{ mm}}$$

$$A_{red} = 8462 \text{ mm}^2 \quad W_{red} = 248625 \text{ mm}^3$$

Beregnet bæreevne av stender i lasttilfellet Ulykke/brann.

Bjelke i fasthetsklasse:			= Trekvalitet
C18	C24	C30	
22,5	30,0	37,5	= $f_{m,fi,d}$
$M_{d,red} = 5,6$ kNm	$7,5$ kNm	$9,3$ 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.

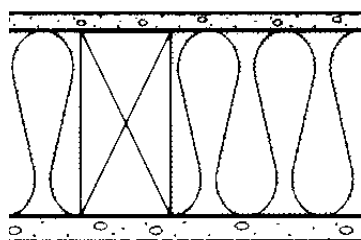
Til sammenligning trebjelkens kapasitet før brannen (bruddgrense).

	C18	C24	C30	=Kapasitet i bruddgrensetilstanden, med $k_{mod}=1,0$ og $\gamma_M = 1,21$.
$M_d =$	7,4 kNm	9,9 kNm	12,4 kNm	
	0,75	0,75	0,75	= $M_{d,red} / M_d$

Påvisning av brannskillende funksjon av etasjeskiller EI 60

 Detalj: **RW 9.50**
Bjelke 48x250mm

KALDT OVER



EKSPONERT UNDERSIDE

	Materiale	Tykkelse
sjikt nr		
3	Trepanel 400 kg/m ³	▼ 2 mm
2	Rocwool 26 kg/m ³	▼ 250 mm
1	Gips, A og H	▼ 13 mm

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

Forutsetninger:

Beregningsreglene gjelder for brannskillende konstruksjoner som tilfredsstillers kravet til integritet så vel som isoleringsevne (EI) i intill 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	
250	•	0,2	=	50	50	•	1	•	1	=	50	
13	•	1,4	=	18,2	18,2	•	0,64	•	1	=	11,648	
										Sum	=	66,648

Påvisning av bæreevne ved brann.

Takkonstruksjon av tre

BRANN FRA UNDERSIDEN.

Kontrollberegning for brannkrav R 60

Taksperrer med dimensjon 36x300 mm.

Detalj:
9.50AA

Skråtak: -evt. krysslekting for lufting

Undertak: min 2 mm papp.

Taksperrer 36x300 mm, og 300 mm Rockwool Flexi A-plate.

Himling: 13 mm gips.

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

Startverrsnitt med bredde og høyde: $b = 36$ mm og $h = 300$ mm
 $A = 10800$ mm² $W = 540000$ 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: $h_p = 13$ mm

Gjennombrenningstiden for himlingsplaten blir:

$$t_f = 2,8 \cdot h_p - 14 = 22,4 \text{ min}$$

Branneksponeringstid for trebjelke blir:

$$t - t_f = 37,6 \text{ min}$$

Forkullingshastighet i bjelke:

$$\beta_n = k_s \cdot k_{ebe} \cdot k_n \cdot \beta_0 = 2,466 \text{ mm/min}$$

$$k_s = 1,4 \quad k_n = 1,5 \quad k_{ebe} = 1 + 0,036 \cdot t_f = 1,81$$

Innbrenningsdybde etter 60 minutter blir:

$$d_{char,n} = \beta_n \cdot (t - t_f) = 92,7 \text{ mm}$$

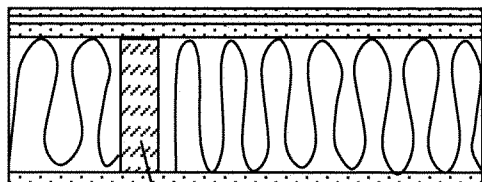
$$\rightarrow h' = 207,3 \text{ mm}$$

Restverrsnitt etter brann i 60 minutter:

$$b \times h' = 36 \times 207,3 \text{ mm}$$

$$A_{red} = 7462 \text{ mm}^2 \quad W_{red} = 257811 \text{ mm}^3$$

Snitt gjennom skråtak.



Bjelkedimensjon

36 x 300 mm

Beregnet bæreevne av stender i lasttilfellet Ulykke/brann.

Bjelke i fasthetsklasse:

C18	C24	C30	= Trekvalitet
22,5	30,0	37,5	= $f_{m,fi,d}$

$$M_{d,red} = \begin{matrix} 5,8 \text{ kNm} & 7,7 \text{ kNm} & 9,7 \text{ kNm} \end{matrix} = \text{Bjelkens momentkapasitet etter brann i 60 minutter.}$$

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	
$M_d =$	8,0 kNm	10,7 kNm	13,4 kNm	= Kapasitet i bruddgrensetilstanden, med $k_{mod} = 1,0$ og $\gamma_M = 1,21$.
	0,72	0,72	0,72	= $M_{d,red} / M_d$

Påvisning av bæreevne ved brann.

Takkonstruksjon av tre

BRANN FRA OVERSIDEN.

Kontrollberegning for brannkrav R 60

Taksperrer med dimensjon 36x300 mm.

Detalj: 9.50BB	Skråtak: -evt. krysslekting for lufting	Undertak: min 2 mm papp.
	Taksperrer 36x300 mm, og 300 mm Rockwool Flexi A-plate.	
	Himling: 13 mm gips.	

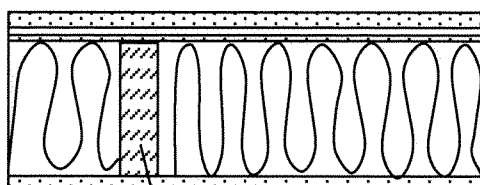
Innbrenning i trebjelke beregnes etter NS 3470 - 2, Tillegg C.

Startverrsnitt med bredde og høyde: $b = 36$ mm og $h = 300$ mm
 $A = 10800$ mm² $W = 540000$ 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.



Bjelke dimensjon
36 x 300 mm

Gjennombrenningstiden for platen blir:

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

Branneeksponeringstid for trebjelke blir:

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

Forkullingshastighet i bjelke:

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

$$k_s = 1,4$$

$$k_n = 1,5$$

$$k_{ebe} = 1 + 0,036 \cdot t_f = 1,00$$

Innbrenningsdybde etter 60 minutter blir:

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

$$\rightarrow h' = 218,1 \text{ mm}$$

Restverrsnitt etter brann i 60 minutter:

$$b \times h' = 36 \times 218,1 \text{ mm}$$

$$A_{red} = 7852$$

$$\text{mm}^2$$

$$W_{red} = 285406$$

$$\text{mm}^3$$

Beregnet bæreevne av stender i lasttilfellet Ulykke/brann.

Bjelke i fasthetsklasse:

C18	C24	C30	= Trekvalitet
22,5	30,0	37,5	= $f_{m,fi,d}$

$$M_{d,red} = \begin{matrix} \mathbf{6,4 \text{ kNm}} & \mathbf{8,6 \text{ kNm}} & \mathbf{10,7 \text{ kNm}} \end{matrix} = \text{Bjelkens momentkapasitet etter brann i 60 minutter.}$$

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.

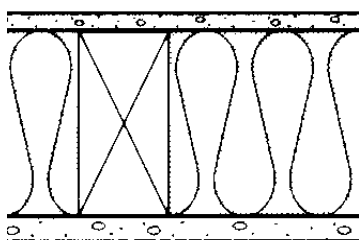
Til sammenligning trebjelkens kapasitet før brannen (bruddgrense).

	C18	C24	C30	
$M_d =$	8,0 kNm	10,7 kNm	13,4 kNm	= Kapasitet i bruddgrensetilstanden, med $k_{mod} = 1,0$ og $\gamma_M = 1,21$.
	0,80	0,80	0,80	= $M_{d,red} / M_d$

Påvisning av brannskillende funksjon av etasjeskiller EI 60

 Detalj: **RW 9.50**
Bjelke 36x300mm

KALDT OVER



EKSPONERT UNDERSIDE

	Materiale	Tykkelse
sjikt nr		
3	Trepanel 400 kg/m ³	▼ 2 mm
2	Rocwool 26 kg/m ³	▼ 300 mm
1	Gips, A og H	▼ 13 mm

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

Forutsetninger:

Beregningsreglene gjelder for brannskillende konstruksjoner som tilfredsstillcr kravet til integritet så vel som isoleringsevne (EI) i intill 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	
300	•	0,2	=	60	60	•	1	•	1	=	60	
13	•	1,4	=	18,2	18,2	•	0,64	•	1	=	11,648	
										Sum	=	76,648

Påvisning av bæreevne ved brann.

Takkonstruksjon av tre

BRANN FRA UNDERSIDEN.

Kontrollberegning for brannkrav R 60

Taksperrer med dimensjon 36x250 mm.

Detalj:
9.50AA

Skråtak: -evt. krysslekting for lufting

Undertak: min 2 mm papp.

Taksperrer 36x250 mm, og 250 mm Rockwool Flexi A-plate.

Himling: 13 mm gips.

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

Startverrsnitt med bredde og høyde: $b = 36$ mm og $h = 250$ mm
 $A = 9000$ mm² $W = 375000$ 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: $h_p = 13$ mm

Gjennombrandstiden for himlingsplaten blir:

$$t_f = 2,8 \cdot h_p - 14 = 22,4 \text{ min}$$

Branneksponeringstid for trebjelke blir:

$$t - t_f = 37,6 \text{ min}$$

Forkullingshastighet i bjelke:

$$\beta_n = k_s \cdot k_{ebe} \cdot k_n \cdot \beta_0 = 2,466 \text{ mm/min}$$

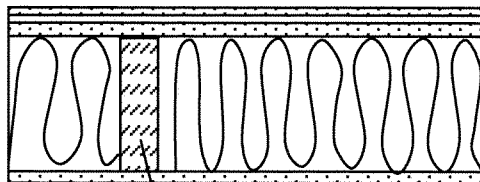
$$k_s = 1,4 \quad k_n = 1,5 \quad k_{ebe} = 1 + 0,036 \cdot t_f = 1,81$$

Innbrenningsdybde etter 60 minutter blir:

$$d_{char,n} = \beta_n \cdot (t - t_f) = 92,7 \text{ mm}$$

$$\rightarrow h' = 157,3 \text{ mm}$$

Snitt gjennom skråtak.



Bjelkedimensjon

36 x 250 mm

Restverrsnitt etter brann i 60 minutter:

$b \times h' = 36 \times 157,3$ mm

$$A_{red} = 5662 \text{ mm}^2 \quad W_{red} = 148438 \text{ mm}^3$$

Beregnet bæreevne av stender i lasttilfellet Ulykke/brann.

Bjelke i fasthetsklasse:

C18	C24	C30	= Trekvalitet
22,5	30,0	37,5	= $f_{m,fi,d}$

$$M_{d,red} = \begin{matrix} 3,3 \text{ kNm} & 4,5 \text{ kNm} & 5,6 \text{ kNm} \end{matrix} = \text{Bjelkens momentkapasitet etter brann i 60 minutter.}$$

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	
$M_d =$	5,6 kNm	7,4 kNm	9,3 kNm	=Kapasitet i bruddgrensetilstanden, med $k_{mod}=1,0$ og $\gamma_M = 1,21$.
	0,60	0,60	0,60	= $M_{d,red} / M_d$

Påvisning av bæreevne ved brann.

Takkonstruksjon av tre

BRANN FRA OVERSIDEN.

Kontrollberegning for brannkrav R 60

Taksperrer med dimensjon 36x250 mm.

Detalj: 9.50BB	Skråtak: -evt. krysslekting for lufting	Undertak: min 2 mm papp.
	Taksperrer 36x250 mm, og 250 mm Rockwool Flexi A-plate.	
	Himling: 13 mm gips.	

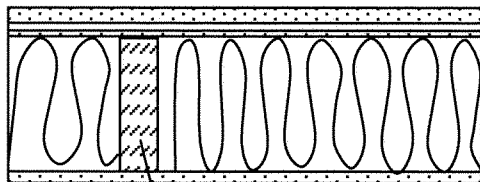
Innbrenning i trebjelke beregnes etter NS 3470 - 2, Tillegg C.

Startverrsnitt med bredde og høyde: $b = 36$ mm og $h = 250$ mm
 $A = 9000$ mm² $W = 375000$ 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 250 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:

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

$$\rightarrow h' = 168,1 \text{ mm}$$

Restverrsnitt etter brann i 60 minutter:

$$\mathbf{bxh' = 36 \times 168,1 \text{ mm}}$$

$$A_{red} = 6052 \text{ mm}^2 \quad W_{red} = 169546 \text{ mm}^3$$

Beregnet bæreevne av stender i lasttilfellet Ulykke/brann.

Bjelke i fasthetsklasse:			
C18	C24	C30	= Trekvalitet
22,5	30,0	37,5	= $f_{m,fi,d}$
3,8 kNm	5,1 kNm	6,4 kNm	= Bjelkens momentkapasitet etter brann i 60 minutter.

$M_{d,red} =$

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.

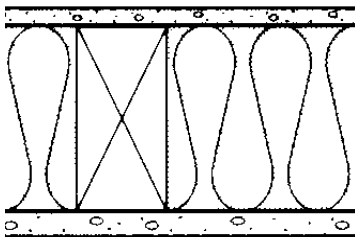
Til sammenligning trebjelkens kapasitet før brannen (bruddgrense).

	C18	C24	C30	
$M_d =$	5,6 kNm	7,4 kNm	9,3 kNm	=Kapasitet i bruddgrensetilstanden, med $k_{mod}=1,0$ og $\gamma_M = 1,21$.
	0,68	0,68	0,68	= $M_{d,red} / M_d$

Påvisning av brannskillende funksjon av etasjeskiller EI 60

 Detalj: **RW 9.50**
Bjelke 36x250mm

KALDT OVER



EKSPONERT UNDERSIDE

	Materiale	Tykkelse
sjikt nr		
3	Trepanel 400 kg/m ³	▼ 2 mm
2	Rocwool 26 kg/m ³	▼ 250 mm
1	Gips, A og H	▼ 13 mm

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

Forutsetninger:

Beregningsreglene gjelder for brannskillende konstruksjoner som tilfredsstillers kravet til integritet så vel som isoleringsevne (EI) i intill 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	
250	•	0,2	=	50	50	•	1	•	1	=	50	
13	•	1,4	=	18,2	18,2	•	0,64	•	1	=	11,648	
										Sum	=	66,648



Påvisning av bæreevne ved brann.

Takkonstruksjon av tre

BRANN FRA UNDERSIDEN.

Kontrollberegning for brannkrav R 60

Taksperrer med dimensjon 48x300 mm.

Detalj:
9.50AA

Skråtak: -evt. krysslekting for lufting

Undertak: min 2 mm papp.

Taksperrer 48x300 mm, og 300 mm Rockwool Flexi A-plate.

Himling: 13 mm gips.

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

Startvernsnitt med bredde og høyde: $b = 48$ mm og $h = 300$ mm $A = 14400$ mm² $W = 720000$ mm³Forkullingshastighetens grunnverdi β_0 er for konstruksjonsvirkegitt til $\beta_0 = 0,65$ mm/minutt, og for spon og trepanel til $\beta_0 = 0,90$ mm/minutt.Himlingsplate, med tykkelse: $h_p = 13$ mm

Gjennombrandstiden for himlingsplaten blir:

$$t_f = 2,8 \cdot h_p - 14 = 22,4 \text{ min}$$

Branneksponeringstid for trebjelke blir:

$$t - t_f = 37,6 \text{ min}$$

Forkullingshastighet i bjelke:

$$\beta_n = k_s \cdot k_{ebe} \cdot k_n \cdot \beta_0 = 2,219 \text{ mm/min}$$

$$k_s = 1,26 \quad k_n = 1,5 \quad k_{ebe} = 1 + 0,036 \cdot t_f = 1,81$$

Innbrenningsdybde etter 60 minutter blir:

$$d_{char,n} = \beta_n \cdot (t - t_f) = 83,4 \text{ mm}$$

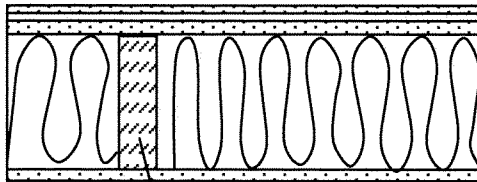
$$\rightarrow h' = 216,6 \text{ mm}$$

Restvernsnitt etter brann i 60 minutter:

$$b \times h' = 48 \times 216,6 \text{ mm}$$

$$A_{red} = 10395 \text{ mm}^2 \quad W_{red} = 375184 \text{ mm}^3$$

Snitt gjennom skråtak.



Bjelkedimensjon

48 x 300 mm

Beregnet bæreevne av stender i lasttilfellet Ulykke/brann.

Bjelke i fasthetsklasse:

C18	C24	C30	= Trekvalitet
22,5	30,0	37,5	= $f_{m,fi,d}$

$$M_{d,red} = \begin{matrix} 8,4 \text{ kNm} & 11,3 \text{ kNm} & 14,1 \text{ kNm} \end{matrix} = \text{Bjelkens momentkapasitet etter brann i 60 minutter.}$$

Forutsetninger:

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

Kapasitet av restvernsnitt 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	10,7 kNm	14,3 kNm	17,9 kNm	= Kapasitet i bruddgrensetilstanden, med $k_{mod}=1,0$ og $\gamma_M = 1,21$.
	0,79	0,79	0,79	= $M_{d,red} / M_d$

Påvisning av bæreevne ved brann.

Takkonstruksjon av tre

BRANN FRA OVERSIDEN.

Kontrollberegning for brannkrav R 60

Taksperrer med dimensjon 48x300 mm.

Detalj: 9.50BB	Skråtak: -evt. krysslekting for lufting	Undertak: min 2 mm papp.
	Taksperrer 48x300 mm, og 300 mm Rockwool Flexi A-plate.	
	Himling: 13 mm gips.	

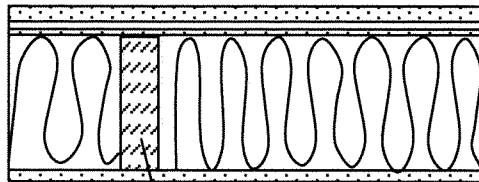
Innbrenning i trebjelke beregnes etter NS 3470 - 2, Tillegg C.

Startverrsnitt med bredde og høyde: $b = 48$ mm og $h = 300$ mm
 $A = 14400$ mm² $W = 720000$ 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
48 x 300 mm

Gjennombrenningstiden for platen blir:

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

Branneeksponeringstid for trebjelke blir:

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

Forkullingshastighet i bjelke:

$$\beta_n = k_s \cdot k_{ebe} \cdot k_n \cdot \beta_0 = 1,229 \text{ mm/min}$$

$$k_s = 1,26 \quad k_n = 1,5 \quad k_{ebe} = 1 + 0,036 \cdot t_f = 1,00$$

Innbrenningsdybde etter 60 minutter blir:

$$d_{char,n} = \beta_n \cdot (t - t_f) = 73,7 \text{ mm}$$

$$\rightarrow h' = 226,3 \text{ mm}$$

Restverrsnitt etter brann i 60 minutter:

$$b \times h' = 48 \times 226,3 \text{ mm}$$

$$A_{red} = 10862 \text{ mm}^2 \quad W_{red} = 409657 \text{ mm}^3$$

Beregnet bæreevne av stender i lasttilfellet Ulykke/brann.

Bjelke i fasthetsklasse:			= Trekvalitet
C18	C24	C30	
22,5	30,0	37,5	= $f_{m,fi,d}$
$M_{d,red} = 9,2 \text{ kNm}$	$12,3 \text{ kNm}$	$15,4 \text{ kNm}$	= 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.

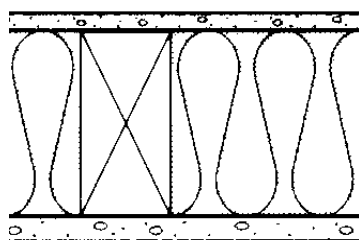
Til sammenligning trebjelkens kapasitet før brannen (bruddgrense).

	C18	C24	C30	= Kapasitet i bruddgrensetilstanden, med $k_{mod}=1,0$ og $\gamma_M = 1,21$.
$M_d =$	10,7 kNm	14,3 kNm	17,9 kNm	
	0,86	0,86	0,86	= $M_{d,red} / M_d$

Påvisning av brannskillende funksjon av etasjeskiller EI 60

 Detalj: **RW 9.50**
Bjelke 48x300mm

KALDT OVER



EKSPONERT UNDERSIDE

	Materiale	Tykkelse
sjikt nr		
3	Trepanel 400 kg/m ³	▼ 2 mm
2	Rocwool 26 kg/m ³	▼ 300 mm
1	Gips, A og H	▼ 13 mm

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

Forutsetninger:

Beregningsreglene gjelder for brannskillende konstruksjoner som tilfredsstillcr kravet til integritet så vel som isoleringsevne (EI) i intill 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	
300	•	0,2	=	60	60	•	1	•	1	=	60	
13	•	1,4	=	18,2	18,2	•	0,64	•	1	=	11,648	
										Sum	=	76,648