

KOBLINGSELEMENT FOR TAK I TRE-BETONG

SERTIFISERING

Koblingslement tre-betong med spesifikk CE-sertifisering i henhold til ETA-19/0244. Testet og beregnet med parallell og kryssende plassering av koblingselementer ved 45° og ved 30° og uten bord.

RASKT TØRT SYSTEM

Homologert, selvborende, reverserbart, raskt og ikke invaderende system. Optimale statiske og akustiske ytelser, både ved nye inngrep og ved strukturell rehabilitering.

KOMPLETT UTVALG

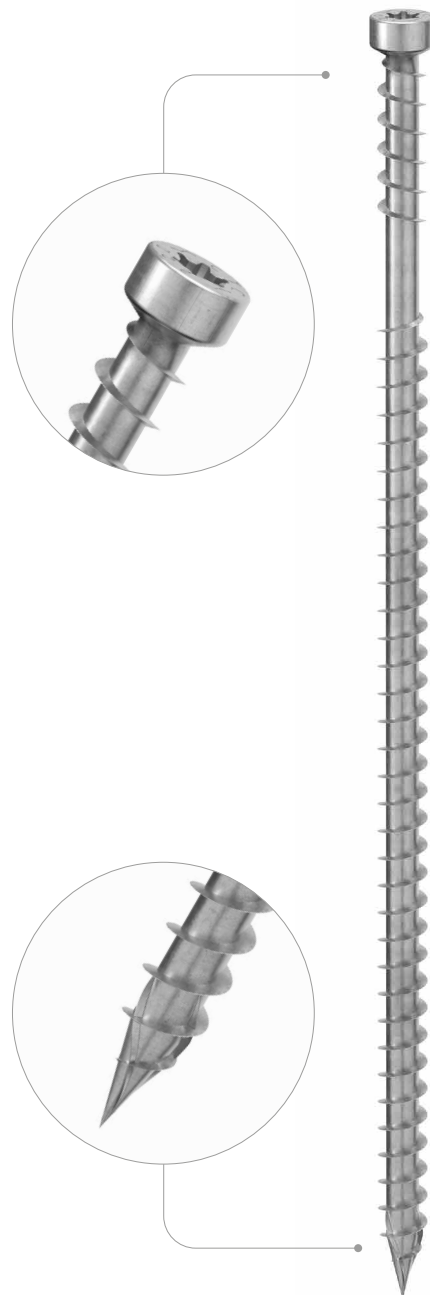
Selvborende spiss med snitt og skjult sylinderformet hode. Tilgjengelig med to diameterer (7 og 9 mm) og to lengder (160 og 240 mm) for å optimere antallet fester.

PLASSERINGSINDIKATOR

Motgjengene under hodet fungerer som plasseringsindikator under installasjon og genererer en økning av festing av koblingselementet inne i betongen.

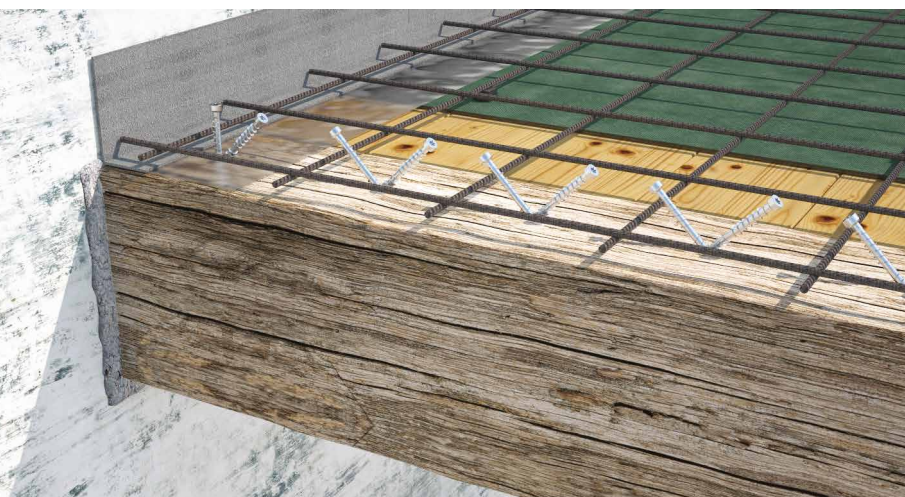


DIAMETER [mm]	6	7	9	16
LENGDE [mm]	52	160	240	400
SERVICEKLASSE	SC1	SC2		
ATMOSFÆRISK KORROSJON	C1	C2		
KORROSJON I TREET	T1	T2		
MATERIALE	elektrogalvanisert karbonstål			



BRUKSOMRÅDER

- Trebaserte paneler
- Heltre
- Lamelltre
- CLT og LVL
- Tre med høy tetthet
- betong EN 206-1
- lettere betong EN 206- 1
- lettere silikabasert betong

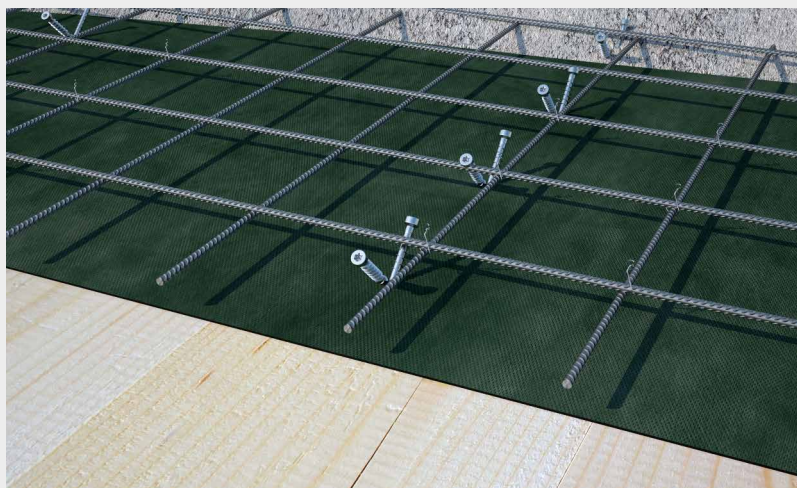


TRE-BETONG

Ideell både for nye tak og for gjenoppbygging av eksisterende tak. Stivhetsverider beregnet også i tiffelle av dampbrems eller lydisolerende lamina.

STRUKTURELL REHABILITERING

Sertifisert, testet og beregnet også på og tre-sorter med høy tetthet. Spesifikk sertifisering for anvendelse på strukturer i tre-betong.

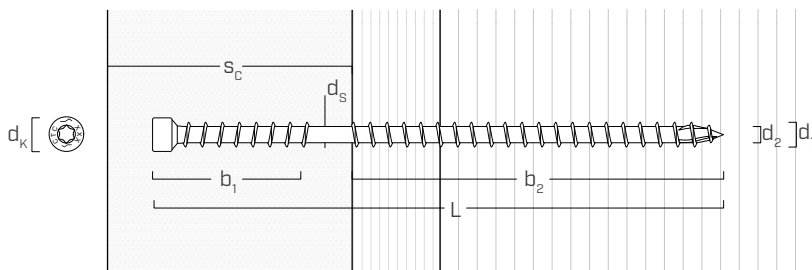


Tak i tre-betong med på panel CLT med plasseringer av koblingselementer i 45° i en enkelt rad.



Tak i tre-betong med plasseringer av koblingselementer i 30° i dobbel rad.

GEOMETRI OG MEKANISKE EGENSKAPER



GEOMETRI

Nominell diameter	d_1	[mm]	7	9
Diameter hode	d_k	[mm]	9,50	11,50
Diameter kjerne	d_2	[mm]	4,60	5,90
Diameter bein	d_s	[mm]	5,00	6,50
Diameter forhåndsboring ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[mm]	4,0	5,0

⁽¹⁾ Forhåndsboring gyldig for tre av bartrær (softwood).

KARAKTERISTISKE MEKANISKE PARAMETERE

Nominell diameter	d_1	[mm]	7	9
Trekkresistens	$f_{tens,k}$	[kN]	20,0	30,0
Flytespenning	$M_{y,k}$	[Nm]	20,0	38,0
Friksjonskoeffisient ⁽²⁾	μ	[-]	0,25	0,25

⁽²⁾ Friksjonskoeffisienten μ kan også vurderes kun for plasseringer med skråstilte ikke kryssende skruer (30° og 45°) og i fravær av lydisolerende lag.

			Tre av bartrær (softwood)	betong [EN 206-1] + lydisolerende lag	betong [EN 206-1] ⁽³⁾
Parameter for ekstraksjonsresistens	$f_{ax,k}$	-	11,3 N/mm ²	10,0 kN	15,0 kN
Tilknyttet tetthet	ρ_a	[kg/m ³]	350	-	-
Beregningstetthet	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 590	-	-

⁽³⁾ Denne verdien er bare gyldig i fravær av lydisolerende lag for plasseringer med skråstilte 45° ikke kryssende koblingselementer

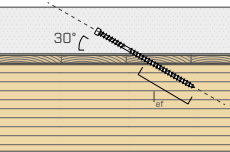
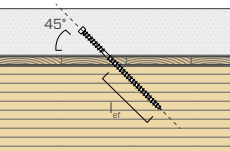
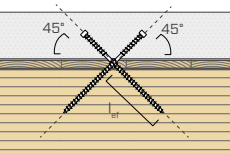
KODER OG DIMENSJONER

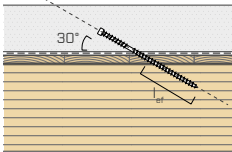
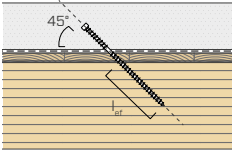
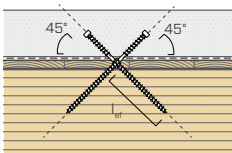
d ₁ [mm]	KODE	L [mm]	b ₁ [mm]	b ₂ [mm]	stk.
7	CTC7160	160	40	110	100
TX 30	CTC7240	240	40	190	100

d ₁ [mm]	KODE	L [mm]	b ₁ [mm]	b ₂ [mm]	stk.
9	CTC9160	160	40	110	100
TX 40	CTC9240	240	40	190	100

GLIDEMODUL K_{ser}

Glidemodulen K_{ser} er å anse som angående et enkelt koblingselement eller et par med kryssende koblingselementer utsatt for en kraft som er parallell med glideplanet.

plassering av koblingselementer uten lydisolerende lag	K_{ser} [N/mm]	
	CTC Ø7	CTC Ø9
 30° parallelle	80 l _{ef}	80 l _{ef}
 45° parallelle	48 l _{ef}	60 l _{ef}
 45° kryssende	70 l _{ef}	100 l _{ef}

plassering av koblingselementer med lydisolerende lag	K_{ser} [N/mm]	
	CTC Ø7	CTC Ø9
 30° parallelle	48 l _{ef}	48 l _{ef}
 45° parallelle	16 l _{ef}	22 l _{ef}
 45° kryssende	70 l _{ef}	100 l _{ef}

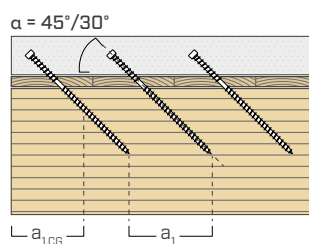
l_{ef} = penetreringsdybde i millimeter for koblingselementet CTC i treelementet.

Med lydisolerende lag menes et lag under avrettingen i bitumen og polyesterfilt av typen SILENT FLOOR.

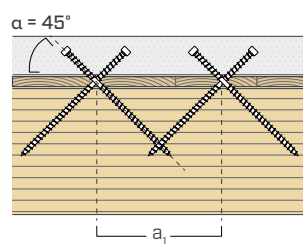
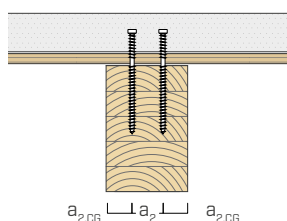
MINIMUMSAVSTANDER FOR KOBLINGSELEMENTER SOM ER AKSIALT BELASTET

d ₁	[mm]	7	9
a ₁	[mm]	130·sin(α)	130·sin(α)
a ₂	[mm]	35	45
a _{1,CG}	[mm]	85	85
a _{2,CG}	[mm]	32	37
a _{CROSS}	[mm]	11	14

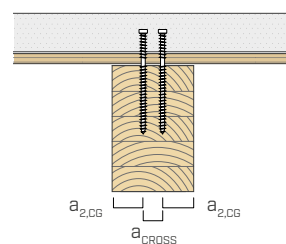
α = vinkel mellom koblingselement og fibre



30°/45° parallelle



45° kryssende

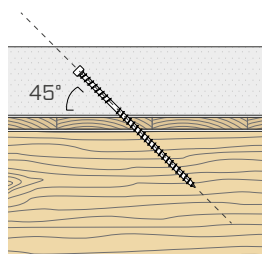


MERK på side 269.

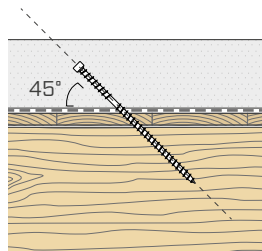
FORHÅNDSDIMENSJONERING AV KOBLINGSELEMENTER CTC FOR SAMMENSETTE TAK I TRE-BETONG

Heltre C24 (EN 338:2004) - ikke underlagt kontinuerlig kontroll

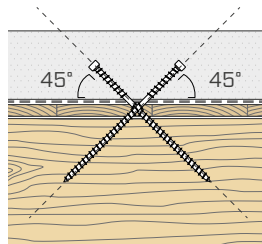
Plassering i 45° uten lydisolierende lag.



Plassering i 45° med lydisolierende lag.



Kryssende plassering i 45° med eller uten lydisolierende lag.



seksjon bjelke BxH [mm]		lys [m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	ant. koblingselementer per bjelke	32	32				
	CTC	7x160	7x240				
	trinn[mm]	100/100	120/120	-	-	-	-
	ant. rader	1	1				
120 x 120	antall koblingselementer/kvm	16,2	13,9				
	ant. koblingselementer per bjelke	36	60	84			
	CTC	9x160	9x160	9x160			
	trinn[mm]	200/200	100/200	100/100	-	-	-
120 x 200	ant. rader	2	2	2			
	antall koblingselementer/kvm	18,2	26,0	31,8			
	ant. koblingselementer per bjelke		22	20	28	44	
	CTC		7x160	9x240	9x240	9x240	
120 x 240	trinn[mm]	-	150/200	200/300	150/200	100/150	-
	ant. rader		1	1	1	1	
	antall koblingselementer/kvm		9,5	7,6	9,4	13,3	
	ant. koblingselementer per bjelke			16	24	32	64
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240
	trinn[mm]	-	-	250/300	200/200	150/200	150/300
	ant. rader			1	1	1	2
	antall koblingselementer/kvm			6,1	8,1	10,8	19,4

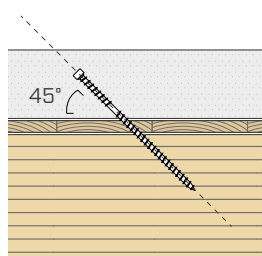
seksjon bjelke BxH [mm]		lys [m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	ant. koblingselementer per bjelke	18					
	CTC	7x160					
	trinn[mm]	200/200	-	-	-	-	-
	ant. rader	1					
120 x 120	antall koblingselementer/kvm	9,1					
	ant. koblingselementer per bjelke	22	64				
	CTC	9x160	9x240				
	trinn[mm]	150/150	100/150	-	-	-	-
120 x 200	ant. rader	1	2				
	antall koblingselementer/kvm	11,1	27,7				
	ant. koblingselementer per bjelke		22	20	28	88	
	CTC		7x160	9x160	7x240	9x240	
120 x 240	trinn[mm]	-	150/200	200/300	150/200	120/120	-
	ant. rader		1	1	1	2	
	antall koblingselementer/kvm		9,5	7,6	9,4	26,7	
	ant. koblingselementer per bjelke			16	24	24	124
	CTC			7x240	7x240	7x240	9x240
	trinn[mm]	-	-	250/300	250/300	200/300	100/100
	ant. rader			1	1	1	2
	antall koblingselementer/kvm			6,1	8,1	8,1	37,6

seksjon bjelke BxH [mm]		lys [m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	ant. koblingselementer per bjelke	32	48				
	CTC	7x160	7x240				
	trinn[mm]	200/200	150/150	-	-	-	-
	ant. rader	1	1				
120 x 120	antall koblingselementer/kvm	16,2	20,8				
	ant. koblingselementer per bjelke	40	60				
	CTC	9x160	9x160				
	trinn[mm]	150/150	100/150	-	-	-	-
120 x 200	ant. rader	1	1				
	antall koblingselementer/kvm	20,2	26,0				
	ant. koblingselementer per bjelke		26	32	48	68	
	CTC		7x240	7x240	7x240	7x240	
120 x 240	trinn[mm]	-	250/400	250/250	150/300	150/150	-
	ant. rader		1	1	1	1	
	antall koblingselementer/kvm		11,3	12,1	16,2	20,6	
	ant. koblingselementer per bjelke			24	32	52	82
	CTC			7x240	7x240	7x240	9x240
	trinn[mm]	-	-	300/400	250/350	200/200	120/200
	ant. rader			1	1	1	1
	antall koblingselementer/kvm			9,1	10,8	17,5	24,8

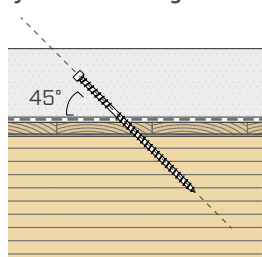
FORHÅNDSDIMENSJONERING AV KOBLINGSELEMENTER CTC FOR SAMMENSETTE TAK I TRE-BETONG

Lamelltre GL24h (EN14080:2013) - underlagt kontinuerlig kontroll

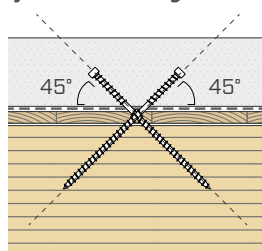
Plassering i 45° uten lydisolierende lag.



Plassering i 45° med lydisolierende lag.



Kryssende plassering i 45° med eller uten lydisolierende lag.



seksjon bjelke BxH [mm]		lys [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	ant. koblingselementer per bjelke	10	20	26	36			
	CTC	9x160	7x240	9x240	9x240			
	trinn[mm]	400/400	150/300	120/250	100/200	-	-	-
	ant. rader	1	1	1	1			
	antall koblingselementer/kvm	5,1	8,7	9,8	12,1			
120 x 200	ant. koblingselementer per bjelke		10	16	30	38	44	
	CTC		7x240	9x240	9x240	9x240	9x240	
	trinn[mm]	-	400/400	300/300	120/250	100/250	100/200	-
	ant. rader		1	1	1	1	1	
	antall koblingselementer/kvm		4,3	6,1	10,1	11,5	12,1	
140 x 200	ant. koblingselementer per bjelke			18	24	32	42	62
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240	9x240
	trinn[mm]	-	-	1	1	1	1	1
	ant. rader			250/250	150/300	120/250	100/250	100/100
	antall koblingselementer/kvm			6,8	8,1	9,7	11,6	15,7
140 x 240	ant. koblingselementer per bjelke				18	28	36	48
	CTC				7x240	7x240	9x240	9x240
	trinn[mm]	-	-	-	1	1	1	1
	ant. rader				300/300	150/250	120/250	100/200
	antall koblingselementer/kvm				6,1	8,5	9,9	12,1

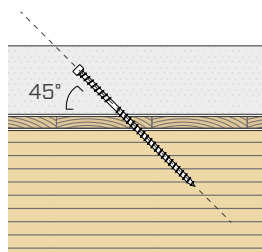
seksjon bjelke BxH [mm]		lys [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	ant. koblingselementer per bjelke	10	14	20	48			
	CTC	7x160	7x160	7x240	7x240			
	trinn[mm]	400/400	250/400	200/300	100/100	-	-	-
	ant. rader	1	1	1	1			
	antall koblingselementer/kvm	5,1	6,1	7,6	16,2			
120 x 200	ant. koblingselementer per bjelke		10	14	22	40		
	CTC		7x160	7x160	7x160	7x240		
	trinn[mm]	-	400/400	300/400	200/300	100/200	-	-
	ant. rader		1	1	1	1		
	antall koblingselementer/kvm		4,3	5,3	7,4	12,1		
140 x 200	ant. koblingselementer per bjelke			12	22	36	58	
	CTC			7x240	7x240	7x240	7x240	
	trinn[mm]	-	-	400/400	200/300	150/150	100/100	-
	ant. rader			1	1	1	1	
	antall koblingselementer/kvm			4,5	7,4	10,9	16,0	
140 x 240	ant. koblingselementer per bjelke				14	16	32	48
	CTC				7x160	7x240	7x240	7x240
	trinn[mm]	-	-	-	400/400	350/350	150/250	100/200
	ant. rader				1	1	1	1
	antall koblingselementer/kvm				4,7	4,8	8,8	12,1

seksjon bjelke BxH [mm]		lys [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	ant. koblingselementer per bjelke	16	30	44	68			
	CTC	7x160	7x240	7x240	9x240			
	trinn[mm]	400/400	200/300	150/250	100/200	-	-	-
	ant. rader	1	1	1	1			
	antall koblingselementer/kvm	8,1	13,0	16,7	22,9			
120 x 200	ant. koblingselementer per bjelke		18	32	48	68		
	CTC		7x160	7x240	7x240	7x240		
	trinn[mm]	-	400/400	200/400	150/300	150/150	-	-
	ant. rader		1	1	1	1		
	antall koblingselementer/kvm		7,8	12,1	16,2	20,6		
140 x 200	ant. koblingselementer per bjelke			28	46	62	84	
	CTC			7x240	7x240	7x240	7x240	
	trinn[mm]	-	-	250/400	150/350	120/250	100/200	-
	ant. rader			1	1	1	1	
	antall koblingselementer/kvm			10,6	15,5	18,8	23,1	
140 x 240	ant. koblingselementer per bjelke				32	44	74	100
	CTC				7x240	7x240	9x240	9x240
	trinn[mm]	-	-	-	300/300	200/300	150/150	120/120
	ant. rader				1	1	1	1
	antall koblingselementer/kvm				10,8	13,3	20,4	25,3

FORHÅNDSDIMENSJONERING AV KOBLINGSELEMENTER CTC FOR SAMMENSETTE TAK I TRE-BETONG

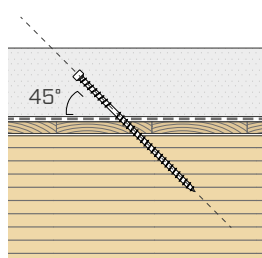
Lamelltre GL24h (EN14080:2013)

Plassering i 45° uten lydisolerende lag.



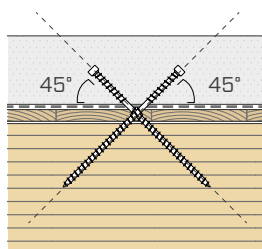
seksjon bjelke BxH [mm]		lys [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	ant. koblingselementer per bjelke	10	16	26	32	44		
	CTC	9x160	9x240	9x240	9x240	9x240		
	trinn[mm]	400/400	200/400	150/200	120/200	100/150	-	-
	ant. rader	1	1	1	1	1		
	antall koblingselementer/kvm	5,1	6,9	9,8	10,8	13,3		
120 x 200	ant. koblingselementer per bjelke		10	16	24	38	44	
	CTC		7x240	9x240	9x240	9x240	9x240	
	trinn[mm]	-	400/400	300/300	200/200	100/250	100/200	-
	ant. rader		1	1	1	1	1	
	antall koblingselementer/kvm		4,3	6,1	8,1	11,5	12,1	
140 x 200	ant. koblingselementer per bjelke			16	24	32	42	52
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240	9x240
	trinn[mm]	-	-	1	1	1	1	1
	ant. rader			300/300	200/200	150/200	100/250	100/150
	antall koblingselementer/kvm			6,1	8,1	9,7	11,6	13,1
140 x 240	ant. koblingselementer per bjelke				18	28	36	42
	CTC				7x240	7x240	9x240	9x240
	trinn[mm]	-	-	-	1	1	1	1
	ant. rader				300/300	200/200	120/250	120/200
	antall koblingselementer/kvm				6,1	8,5	9,9	10,6

Plassering i 45° med lydisolerende lag.



seksjon bjelke BxH [mm]		lys [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	ant. koblingselementer per bjelke	10	14	20	48			
	CTC	7x160	7x160	9x160	7x240			
	trinn[mm]	400/400	400/400	200/300	100/100	-	-	-
	ant. rader	1	1	1	1			
	antall koblingselementer/kvm	5,1	6,1	7,6	16,2			
120 x 200	ant. koblingselementer per bjelke		10	14	20	40		
	CTC		7x160	9x160	9x160	7x240		
	trinn[mm]	-	400/400	350/350	200/350	100/200	-	-
	ant. rader		1	1	1	1		
	antall koblingselementer/kvm		4,3	5,3	6,7	12,1		
140 x 200	ant. koblingselementer per bjelke			12	16	32	58	
	CTC			7x240	7x160	7x240	7x240	
	trinn[mm]	-	-	400/400	250/400	150/200	100/100	-
	ant. rader			1	1	1	1	
	antall koblingselementer/kvm			4,5	5,4	9,7	16,0	
140 x 240	ant. koblingselementer per bjelke				14	16	30	48
	CTC				7x160	7x240	7x240	7x240
	trinn[mm]	-	-	-	400/400	350/400	150/300	100/200
	ant. rader				1	1	1	1
	antall koblingselementer/kvm				4,7	4,8	8,3	12,1

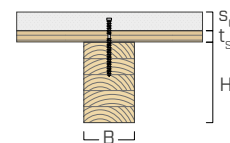
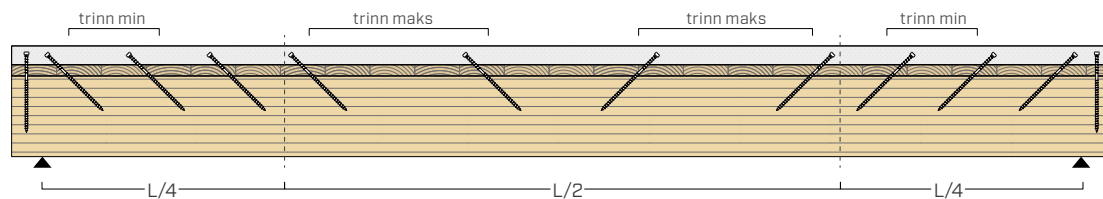
Kryssende plassering i 45° med eller uten lydisolerende lag.



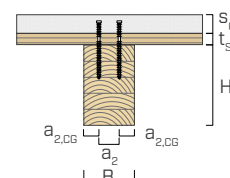
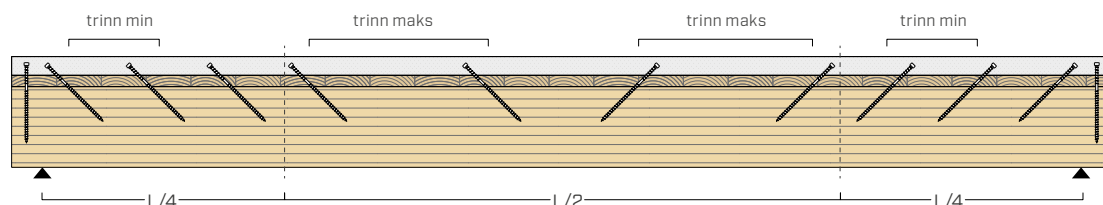
seksjon bjelke BxH [mm]		lys [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	ant. koblingselementer per bjelke	16	28	48	76			
	CTC	7x160	7x160	9x160	9x160			
	trinn[mm]	400/400	200/350	150/200	100/150	-	-	-
	ant. rader	1	1	1	1			
	antall koblingselementer/kvm	8,1	12,1	18,2	25,6			
120 x 200	ant. koblingselementer per bjelke		18	32	48	68		
	CTC		7x160	7x240	7x240	7x240		
	trinn[mm]	-	400/400	200/400	150/300	150/150	-	-
	ant. rader		1	1	1	1		
	antall koblingselementer/kvm		7,8	12,1	16,2	20,6		
140 x 200	ant. koblingselementer per bjelke			24	46	60	74	
	CTC			9x160	7x240	7x240	7x240	
	trinn[mm]	-	-	300/400	150/350	150/200	120/200	-
	ant. rader			1	1	1	1	
	antall koblingselementer/kvm			9,1	15,5	18,2	20,4	
140 x 240	ant. koblingselementer per bjelke				35	44	66	82
	CTC				7x240	7x240	7x240	7x240
	trinn[mm]	-	-	-	350/350	200/300	150/200	120/200
	ant. rader				1	1	1	1
	antall koblingselementer/kvm				11,8	13,3	18,2	20,7

■ EKSEMPEL PÅ MULIGE KONFIGURASJONER

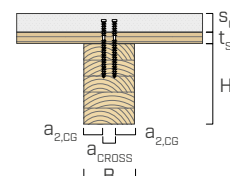
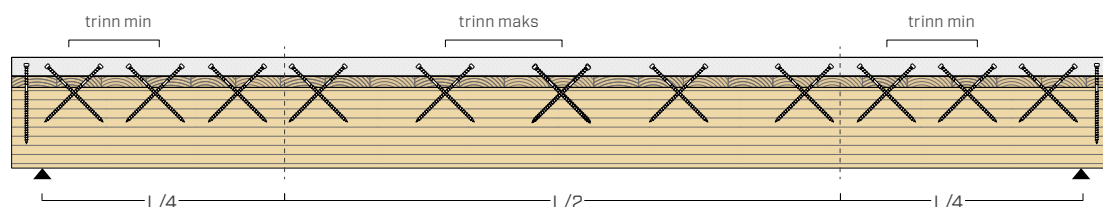
KOBLINGSELEMENTER CTC PLASSERT I 45° I PARALLELL KONFIGURASJON PÅ 1 RAD



KOBLINGSELEMENTER CTC PLASSERT I 45° I PARALLELL KONFIGURASJON PÅ 2 RADER



KOBLINGSELEMENTER CTC PLASSERT I 45° I KRYSSSENDE KONFIGURASJON PÅ 1 RAD



STATISKE VERDIER

GENERELLE PRINSIPPER

- For verdier for mekanisk resistens og koblingselementenes geometri henviser vi til ETA-19/0244.
- Prosjektets kuttresistens for hvert enkelt skrå koblingselement er gitt av det minste bidraget mellom prosjektrresistensen på tresiden ($R_{ax,d}$), prosjektrresistensen på betongsiden ($R_{ax,concrete,d}$) og prosjektrresistensen på stålsiden ($R_{tens,d}$):

$$R_{v,Rd} = (\cos \alpha + \mu \cdot \sin \alpha) \cdot \min \begin{cases} R_{ax,d} \\ R_{tens,d} \\ R_{ax,concrete,d} \end{cases}$$

der α er vinkelen mellom koblingselementet og fibre (45° eller 30°).

- Med lydisolerende lag menes et lag under avrettingen i bitumen og polyestertfilt av typen SILENT FLOOR.
- Friksjonskoeffisienten μ kan også vurderes kun for plasseringer med skråstilte ikke kryssende skruer (30° og 45°) og i fravær av lydisolerende lag.
- Trebjelkene må ha en minimumshøyde på $H \geq 100$ mm.
- Underlaget i betong må ha en tykkelse s_c på mellom 50 mm $\leq s_c \leq 0,7 H$; vi anbefaler uansett å begrense tykkelsen til maksimalt 100 mm for å garantere korrekt fordeling av kreftene mellom underlaget, koblingselementet og trebjelken.

MERKNADER

- Predimensjoneringen av koblingselementene CTC er gjennomført i henhold til vedlegg B i standarden EN 1995-1-1:2014 og i henhold til beskrivelsene i ETA-19/0244.
- Tabellene for predimensjonering av antallet koblingselementer er beregnet både med hensyn til den italienske standarden NTC 2018 og i henhold til den europeiske standarden EN 1995-1-1:2014, med utgangspunkt i følgende hypoteser:
 - Interaksjon mellom bjelkene $i = 660$ mm;
 - Underlag av betong i klasse C20/25 ($R_{ck} = 25$ N/mm²) med en tykkelse på $s_c = 50$ mm;
 - Forekomst av et bord med tykkelse t_s lik 20 mm med karakteristisk tetthet lik 350 kg/m³;
 - I underlaget i betong forutsettes det et elektrosvetset nett Ø8 med ruter 200 x 200 mm.
- Tabellene for predimensjonering av antallet koblingselementer er beregnet både med hensyn til den italienske standarden NTC 2018 og i henhold til den europeiske standarden EN 1995-1-1:2014, med utgangspunkt i følgende belastninger:
 - Egen vekt g_{k1} (bjelke i tre + bord + underlag i betong);
 - Permanent ikke strukturell vekt $g_{k2} = 2$ kN/m²;
 - Variabel vekt av medium varighet $q_k = 2$ kN/m².
- Med trinn menes de minste og største avstandsverdiene der koblingselementene kan plasseres, henholdsvis på sidene (L/4 - minimumsavstand) og i den sentrale delen av bjelken (L/2 - maksimumsavstand).
- I forhold til minimumsavstandene kan koblingselementene plasseres i flere rader ($1 \leq n \leq 3$) langs bjelken.
- For andre beregningskonfigurasjoner kan du bruke programvaren MyProject (www.rothoblaas.com).



Komplette beregningsforhold for å prosjektere i tre?
Last ned MyProject og gjør arbeidet ditt enklere!

