

LIITIN LATTIOILLE PUU-SEMENTTI

SERTIFIOINTI

Puu-betoniliitin, jolla on erityinen CE-sertifiointi ETA-19/0244:n mukaisesti. Testattu ja laskettu 45°:n ja 30°:n liittimien yhdensuuntaisella ja ristikkäisellä asennuksella laudoituksella ja ilman.

NOPEA JÄRJESTELMÄ KUIVA-ASENNUKSELLE

Hyväksytty, itseporautuva, peruutettavissa oleva, nopea ja ei-invasiivinen järjestelmä. Erinomainen staattinen ja akustinen suorituskyky sekä uusissa interventioissa että rakenteellisessa kunnostuksessa.

TÄYDELLINEN VALIKOIMA

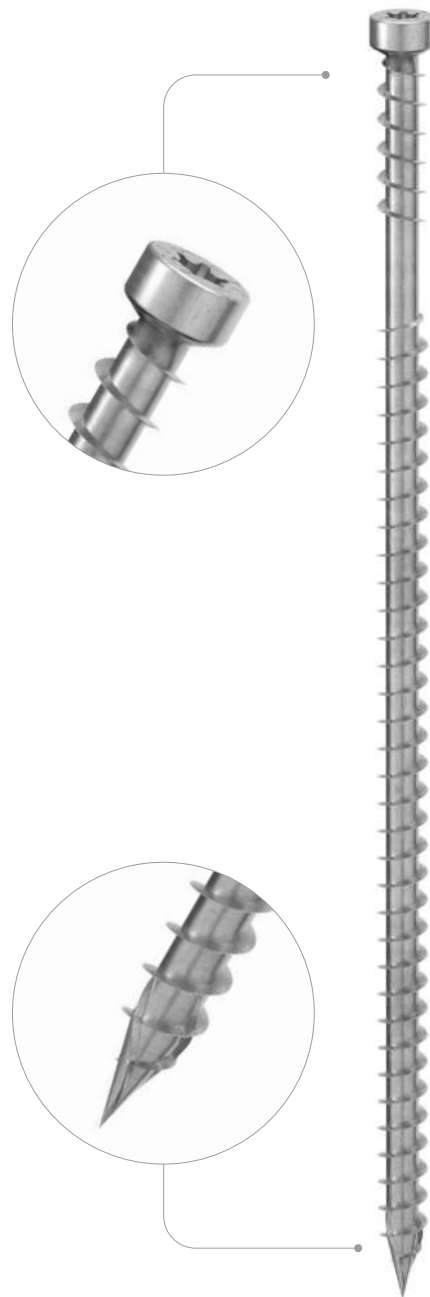
Itseporautuva kärki, jossa on lovi ja upotettava lieriömäinen kanta. Saatavana kahdella halkaisijalla (7 ja 9 mm) ja kahdella pituudella (160 ja 240 mm) kiinnitysten määrän optimoimiseksi.

ASENNON OSOITIN

Kannan alla oleva vastakierre toimii asennuksen osoitinindikaattorina ja parantaa betonin sisällä olevan liittimen lujuutta.

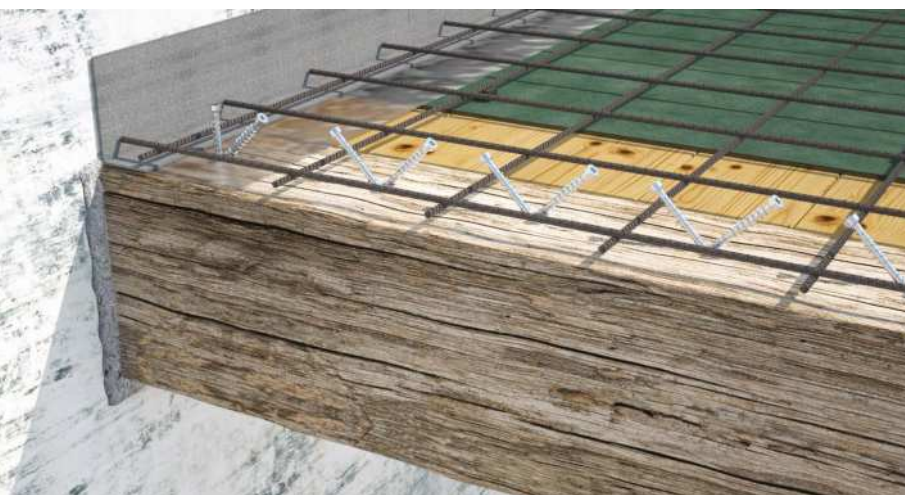


HALKAISIJA [mm]	6 (7 9) 16
PITUUS [mm]	52 (160 240) 400
KÄYTTÖLUOKKA	SC1 SC2
ILMAKEHÄN SYÖVYTTÄVYYS	C1 C2
PUUN SYÖVYTTÄVYYS	T1 T2
MATERIAALI	Zn ELECTRO PLATED sähkösinkitty hiiliteräs



KÄYTTÖKOhteet

- puupohjaiset levyt
- massiivipuu
- liimapuu
- CLT ja LVL
- tiheät puulajit
- betoni EN 206-1
- kevytbetoni EN 206-1
- silikaattipohjainen kevytbetoni



PUU-BETONI

Ihanteellinen uusille rakennetuille lattiamateriaaleille ja olemassa olevien lattiatilojen kunnostukseen. Jäykkyysarvot laskettu myös höyryjarrulevyn tai äänieristyslevyn läsnäollessa.

RAKENTEELLINEN KUNNOSTUS

Testattu, sertifioitu ja laskettu myös tiheille puulajeille. Erityinen sertifiointi puu-betonirakennesovelluksiin.

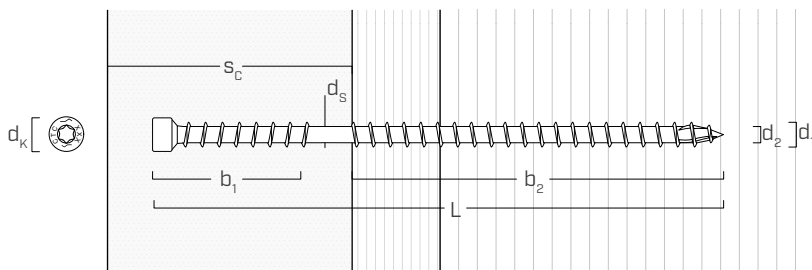


^
Puu-betoniyhdistelattia CLT-levyllä 45° liittimillä asennettuna yhteen riviin.



^
Puu-betoniyhdistelattia CLT-levyllä 30° liittimillä asennettuna kahteen riviin.

■ GEOMETRIA JA MEKAANISET OMINAISUUDET



GEOMETRIA

Nimellishalkaisija	d_1	[mm]	7	9
Kannan halkaisija	d_K	[mm]	9,50	11,50
Kierteen pohjan läpimitta	d_2	[mm]	4,60	5,90
Varren läpimitta	d_S	[mm]	5,00	6,50
Esireiän läpimitta ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	4,0	5,0

⁽¹⁾ Esireikä voimassa havupuulle (softwood).

TYYPILLISET MEKAANISET PARAMETRIT

Nimellishalkaisija	d_1	[mm]	7	9
Vetolujuus	$f_{tens,k}$	[kN]	20,0	30,0
Tuottomomentti	$M_{y,k}$	[Nm]	20,0	38,0
Kitkeroin ⁽²⁾	μ	[-]	0,25	0,25

⁽²⁾ Kitkakomponenttia μ voidaan tarkastella vain järjestelyissä, joissa on kallistetut ei-ristikkäiset ruuvit (30° ja 45°) eikä äänieristävää kalvoa.

			havupuu (softwood)	betoni [EN 206-1] + ääni- eristekalvo	betoni [EN 206-1] ⁽³⁾
Vetolujuuden ominaisparametri	$f_{ax,k}$	-	11,3 N/mm ²	10,0 kN	15,0 kN
Liittyvä tiheys	ρ_a	[kg/m ³]	350	-	-
Laskentatiheys	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 590	-	-

⁽³⁾ Arvo on voimassa vain, jos äänieristekalvoa ei ole asennettu 45° kulmassa oleviin, ei-ristikkäisiin liittämiin

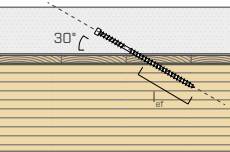
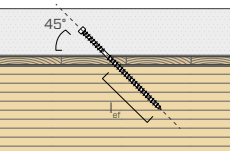
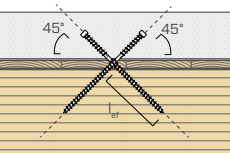
KOODIT JA MITAT

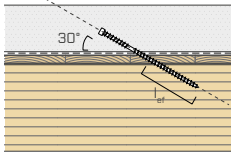
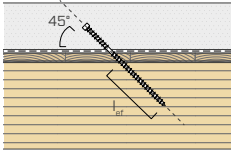
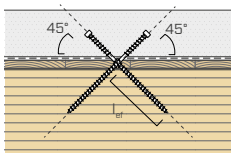
d_1 [mm]	KOODI	L [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	kpl
7	CTC7160	160	40	110	100
TX 30	CTC7240	240	40	190	100

d_1 [mm]	KOODI	L [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	kpl
9	CTC9160	160	40	110	100
TX 40	CTC9240	240	40	190	100

LIUKUMODUULI K_{ser}

Liukumoduulia K_{ser} on tarkasteltava suhteessa yhteen liittimeen tai pariin ristikkäisiä liittimiä joihin kohdistuu liukutasoon nähden yhdensuuntainen voima.

liittimien sijoitus ilman äänieristyslevyä	K_{ser} [N/mm]	
	CTC Ø7	CTC Ø9
	80 l_{ef}	80 l_{ef}
30° yhdensuuntaiset		
	48 l_{ef}	60 l_{ef}
45° yhdensuuntaiset		
	70 l_{ef}	100 l_{ef}
45° ristikkäiset		

liittimien sijoitus äänieristyslevyllä	K_{ser} [N/mm]	
	CTC Ø7	CTC Ø9
	48 l_{ef}	48 l_{ef}
30° yhdensuuntaiset		
	16 l_{ef}	22 l_{ef}
45° yhdensuuntaiset		
	70 l_{ef}	100 l_{ef}
45° ristikkäiset		

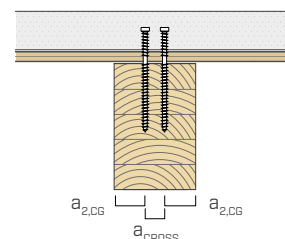
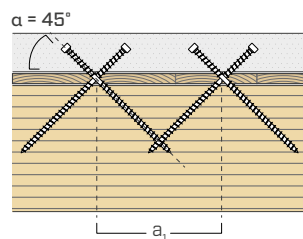
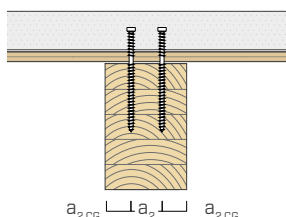
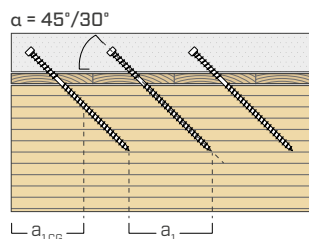
l_{ef} = CTC-liittimen tunkeutumisvyvyys puokappaleeseen millimetreinä.

Äänieristävä kalvo on joustava pohjakalvo, joka on valmistettu bitumista ja polyesterihuovasta kuten SILENT FLOOR.

AKSIAALISESTI KUORMITETTUIJEN LIITTIMIEN VÄHIMMÄISETÄISYYDET

d_1	[mm]	7	9
a_1	[mm]	$130 \cdot \sin(\alpha)$	$130 \cdot \sin(\alpha)$
a_2	[mm]	35	45
$a_{1,CG}$	[mm]	85	85
$a_{2,CG}$	[mm]	32	37
a_{CROSS}	[mm]	11	14

α = liittimen ja kuitujen välinen kulma



30°/45° yhdensuuntaiset

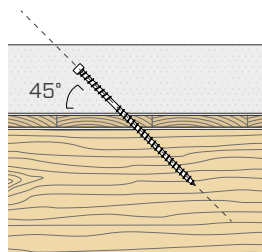
45° ristikkäiset

HUOMAUTUKSET sivulla 269.

CTC-LIITTIMIEN ESIMITOITUS PUU-BETONIYHOISTELATTIOILLE

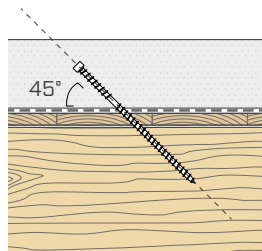
Massiivipuu C24 (EN 338:2004) – ei kuulu jatkuvan valvonnan piiriin

Asennus 45° ilman ääni-
eristyslevyä.



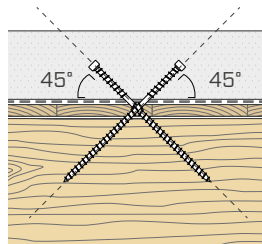
palkin poikkileikkaus BxH [mm]		välys [m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	liittimien määrä /palkki	32	32				
	CTC	7x160	7x240				
	askellus [mm]	100/100	120/120	-	-	-	-
	rivien lkm	1	1				
120 x 120	liittimien määrä /mq	16,2	13,9				
	liittimien määrä /palkki	36	60	84			
	CTC	9x160	9x160	9x160			
	askellus [mm]	200/200	100/200	100/100	-	-	-
120 x 200	rivien lkm	2	2	2			
	liittimien määrä /mq	18,2	26,0	31,8			
	liittimien määrä /palkki		22	20	28	44	
	CTC		7x160	9x240	9x240	9x240	
120 x 240	askellus [mm]	-	150/200	200/300	150/200	100/150	-
	rivien lkm		1	1	1	1	
	liittimien määrä /mq		9,5	7,6	9,4	13,3	
	liittimien määrä /palkki			16	24	32	64
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240
	askellus [mm]	-	-	250/300	200/200	150/200	150/300
	rivien lkm			1	1	1	2
	liittimien määrä /mq			6,1	8,1	10,8	19,4

Asennus 45° äänieristys-
levyllä.



palkin poikkileikkaus BxH [mm]		välys [m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	liittimien määrä /palkki	18					
	CTC	7x160					
	askellus [mm]	200/200	-	-	-	-	-
	rivien lkm	1					
120 x 120	liittimien määrä /mq	9,1					
	liittimien määrä /palkki	22	64				
	CTC	9x160	9x240				
	askellus [mm]	150/150	100/150	-	-	-	-
120 x 200	rivien lkm	1	2				
	liittimien määrä /mq	11,1	27,7				
	liittimien määrä /palkki		22	20	28	88	
	CTC		7x160	9x160	7x240	9x240	
120 x 240	askellus [mm]	-	150/200	200/300	150/200	120/120	-
	rivien lkm		1	1	1	2	
	liittimien määrä /mq		9,5	7,6	9,4	26,7	
	liittimien määrä /palkki			16	24	24	124
	CTC			7x240	7x240	7x240	9x240
	askellus [mm]	-	-	250/300	250/300	200/300	100/100
	rivien lkm			1	1	1	2
	liittimien määrä /mq			6,1	8,1	8,1	37,6

Ristikkäisasennus
45° jossa on
äänieristyslevyllä tai
ilman.

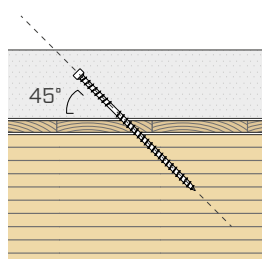


palkin poikkileikkaus BxH [mm]		välys [m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	liittimien määrä /palkki	32	48				
	CTC	7x160	7x240				
	askellus [mm]	200/200	150/150	-	-	-	-
	rivien lkm	1	1				
120 x 120	liittimien määrä /mq	16,2	20,8				
	liittimien määrä /palkki	40	60				
	CTC	9x160	9x160				
	askellus [mm]	150/150	100/150	-	-	-	-
120 x 200	rivien lkm	1	1				
	liittimien määrä /mq	20,2	26,0				
	liittimien määrä /palkki		26	32	48	68	
	CTC		7x240	7x240	7x240	7x240	
120 x 240	askellus [mm]	-	250/400	250/250	150/300	150/150	-
	rivien lkm		1	1	1	1	
	liittimien määrä /mq		11,3	12,1	16,2	20,6	
	liittimien määrä /palkki			24	32	52	82
	CTC			7x240	7x240	7x240	9x240
	askellus [mm]	-	-	300/400	250/350	200/200	120/200
	rivien lkm			1	1	1	1
	liittimien määrä /mq			9,1	10,8	17,5	24,8

CTC-LIITTIMIEN ESIMITOITUS PUU-BETONIYHOISTELATTIOILLE

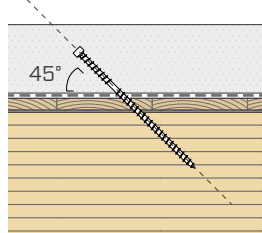
Laminoitu puu GL24h (EN14080:2013) – jatkuva valvonta

Asennus 45° ilman ääni-
eristyslevyä.



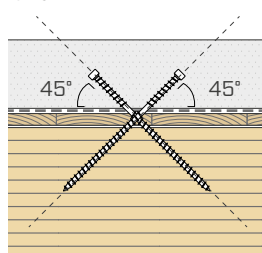
palkin poikkileikkaus BxH [mm]		välys [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	liittimien määrä /palkki	10	20	26	36			
	CTC	9x160	7x240	9x240	9x240			
	askellus [mm]	400/400	150/300	120/250	100/200	-	-	-
	rivien lkm	1	1	1	1			
120 x 200	liittimien määrä /mq	5,1	8,7	9,8	12,1			
	liittimien määrä /palkki		10	16	30	38	44	
	CTC		7x240	9x240	9x240	9x240	9x240	
	askellus [mm]	-	400/400	300/300	120/250	100/250	100/200	-
140 x 200	liittimien määrä /mq		4,3	6,1	10,1	11,5	12,1	
	liittimien määrä /palkki			18	24	32	42	62
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240	9x240
	askellus [mm]	-	-	1	1	1	1	1
140 x 240	liittimien määrä /mq			6,8	8,1	9,7	11,6	15,7
	CTC				18	28	36	48
	askellus [mm]	-	-	-	7x240	7x240	9x240	9x240
	rivien lkm				300/300	150/250	120/250	100/200
	liittimien määrä /mq				6,1	8,5	9,9	12,1

Asennus 45° äänieristys-
levyllä.



palkin poikkileikkaus BxH [mm]		välys [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	liittimien määrä /palkki	10	14	20	48			
	CTC	7x160	7x160	7x240	7x240			
	askellus [mm]	400/400	250/400	200/300	100/100	-	-	-
	rivien lkm	1	1	1	1			
120 x 200	liittimien määrä /mq	5,1	6,1	7,6	16,2			
	liittimien määrä /palkki		10	14	22	40		
	CTC		7x160	7x160	7x160	7x240		
	askellus [mm]	-	400/400	300/400	200/300	100/200	-	-
140 x 200	liittimien määrä /mq		4,3	5,3	7,4	12,1		
	liittimien määrä /palkki			12	22	36	58	
	CTC			7x240	7x240	7x240	7x240	
	askellus [mm]	-	-	400/400	200/300	150/150	100/100	-
140 x 240	liittimien määrä /mq			4,5	7,4	10,9	16,0	
	CTC				14	16	32	48
	askellus [mm]	-	-	-	7x160	7x240	7x240	7x240
	rivien lkm				400/400	350/350	150/250	100/200
	liittimien määrä /mq				4,7	4,8	8,8	12,1

Ristikkäisasennus
45° jossa on
äänieristyslevyllä tai
ilman.

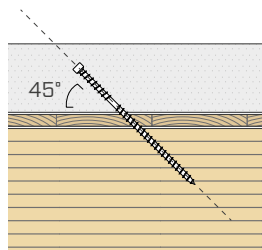


palkin poikkileikkaus BxH [mm]		välys [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	liittimien määrä /palkki	16	30	44	68			
	CTC	7x160	7x240	7x240	9x240			
	askellus [mm]	400/400	200/300	150/250	100/200	-	-	-
	rivien lkm	1	1	1	1			
120 x 200	liittimien määrä /mq	8,1	13,0	16,7	22,9			
	liittimien määrä /palkki		18	32	48	68		
	CTC		7x160	7x240	7x240	7x240		
	askellus [mm]	-	400/400	200/400	150/300	150/150	-	-
140 x 200	liittimien määrä /mq		7,8	12,1	16,2	20,6		
	liittimien määrä /palkki			28	46	62	84	
	CTC			7x240	7x240	7x240	7x240	
	askellus [mm]	-	-	250/400	150/350	120/250	100/200	-
140 x 240	liittimien määrä /mq			10,6	15,5	18,8	23,1	
	CTC				32	44	74	100
	askellus [mm]	-	-	-	7x240	7x240	9x240	9x240
	rivien lkm				300/300	200/300	150/150	120/120
	liittimien määrä /mq				10,8	13,3	20,4	25,3

CTC-LIITTIMIEN ESIMITOITUS PUU-BETONIYHOISTELATTIOILLE

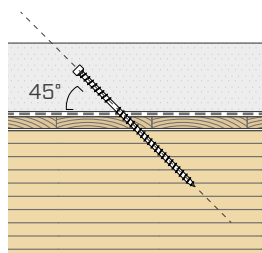
Laminoitu puu GL24h (EN14080:2013)

Asennus 45° ilman ääni-eristyslevyä.



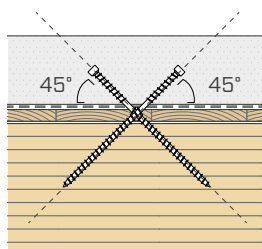
palkin poikkileikkaus BxH [mm]		välys [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	liittimien määrä /palkki	10	16	26	32	44		
	CTC	9x160	9x240	9x240	9x240	9x240		
	askellus [mm]	400/400	200/400	150/200	120/200	100/150	-	-
	rivien lkm	1	1	1	1	1		
120 x 200	liittimien määrä /mq	5,1	6,9	9,8	10,8	13,3		
	liittimien määrä /palkki		10	16	24	38	44	
	CTC		7x240	9x240	9x240	9x240	9x240	
	askellus [mm]	-	400/400	300/300	200/200	100/250	100/200	-
140 x 200	rivien lkm		1	1	1	1	1	
	liittimien määrä /mq		4,3	6,1	8,1	11,5	12,1	
	liittimien määrä /palkki			16	24	32	42	52
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240	9x240
140 x 240	askellus [mm]	-	-	1	1	1	1	1
	rivien lkm			300/300	200/200	150/200	100/250	100/150
	liittimien määrä /mq			6,1	8,1	9,7	11,6	13,1
	liittimien määrä /palkki				18	28	36	42
140 x 240	CTC				7x240	7x240	9x240	9x240
	askellus [mm]	-	-	-	1	1	1	1
	rivien lkm				300/300	200/200	120/250	120/200
	liittimien määrä /mq				6,1	8,5	9,9	10,6

Asennus 45° äänieristyslevyllä.



palkin poikkileikkaus BxH [mm]		välys [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	liittimien määrä /palkki	10	14	20	48			
	CTC	7x160	7x160	9x160	7x240			
	askellus [mm]	400/400	400/400	200/300	100/100	-	-	-
	rivien lkm	1	1	1	1			
120 x 200	liittimien määrä /mq	5,1	6,1	7,6	16,2			
	liittimien määrä /palkki		10	14	20	40		
	CTC		7x160	9x160	9x160	7x240		
	askellus [mm]	-	400/400	350/350	200/350	100/200	-	-
140 x 200	rivien lkm		1	1	1	1		
	liittimien määrä /mq		4,3	5,3	6,7	12,1		
	liittimien määrä /palkki			12	16	32	58	
	CTC			7x240	7x160	7x240	7x240	
140 x 240	askellus [mm]	-	-	400/400	250/400	150/200	100/100	-
	rivien lkm			1	1	1	1	
	liittimien määrä /mq			4,5	5,4	9,7	16,0	
	liittimien määrä /palkki				14	16	30	48
140 x 240	CTC				7x160	7x240	7x240	7x240
	askellus [mm]	-	-	-	400/400	350/400	150/300	100/200
	rivien lkm				1	1	1	1
	liittimien määrä /mq				4,7	4,8	8,3	12,1

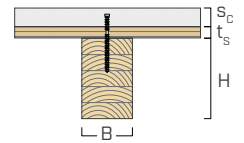
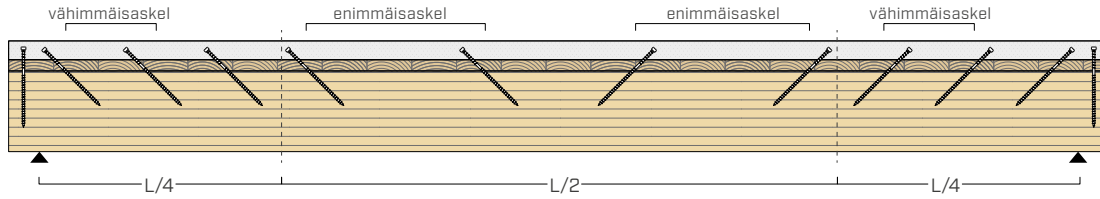
Ristikkäisasennus 45° jossa on äänieristyslevyllä tai ilman.



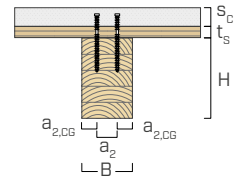
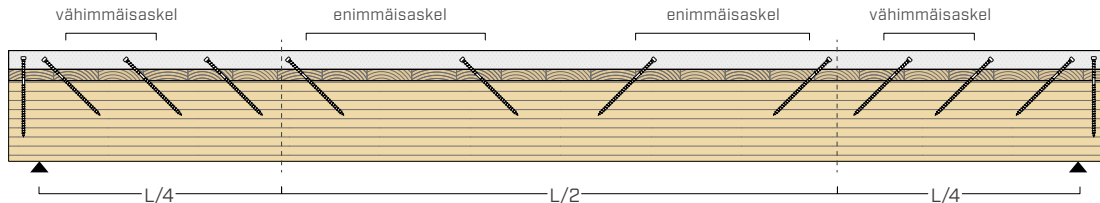
palkin poikkileikkaus BxH [mm]		välys [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	liittimien määrä /palkki	16	28	48	76			
	CTC	7x160	7x160	9x160	9x160			
	askellus [mm]	400/400	200/350	150/200	100/150	-	-	-
	rivien lkm	1	1	1	1			
120 x 200	liittimien määrä /mq	8,1	12,1	18,2	25,6			
	liittimien määrä /palkki		18	32	48	68		
	CTC		7x160	7x240	7x240	7x240		
	askellus [mm]	-	400/400	200/400	150/300	150/150	-	-
140 x 200	rivien lkm		1	1	1	1		
	liittimien määrä /mq		7,8	12,1	16,2	20,6		
	liittimien määrä /palkki			24	46	60	74	
	CTC			9x160	7x240	7x240	7x240	
140 x 240	askellus [mm]	-	-	300/400	150/350	150/200	120/200	-
	rivien lkm			1	1	1	1	
	liittimien määrä /mq			9,1	15,5	18,2	20,4	
	liittimien määrä /palkki				35	44	66	82
140 x 240	CTC				7x240	7x240	7x240	7x240
	askellus [mm]	-	-	-	350/350	200/300	150/200	120/200
	rivien lkm				1	1	1	1
	liittimien määrä /mq				11,8	13,3	18,2	20,7

ESIMERKKEJÄ MAHDOLLISISTA KOKOONPANOISTA

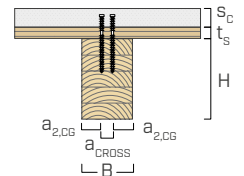
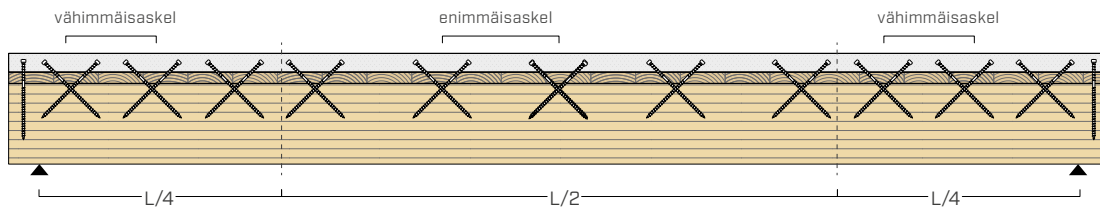
CTC-LIITTIMET 45°:N KULMASSA RINNAKKAIN 1 RIVISSÄ



CTC-LIITTIMET 45°:N KULMASSA RINNAKKAIN 2 RIVISSÄ



CTC-LIITTIMET 45°:N KULMASSA RISTIKKÄIN 1 RIVISSÄ



STAATTISET ARVOT

YLEISET PERIAATTEET

- Mekaanisen resistanssin arvojen ja ruuvien geometrian osalta on viitteenä käytetty ETA-19/0244:n arvoja.
- Projektin liittimen leikkauslujuus on minimi puupuolen resistanssin ($R_{ax,d}$), projektin betonipuolen resistanssin ($R_{ax,concrete,d}$) ja projektin teräspuolen resistanssin ($R_{tens,d}$) välillä.

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

jossa α on liittimen ja kuidun välinen kulma (45° tai 30°).

- Äänieristävä kalvo on joustava pohjakalvo, joka on valmistettu bitumista ja polyesterihuovasta kuten SILENT FLOOR.
- Kitkakomponenttia μ voidaan tarkastella vain järjestyksessä, joissa on kallistetut ei-ristikkäiset ruuvit (30° ja 45°) eikä äänieristävää kalvoa.
- Puupalkin vähimmäiskorkeuden on oltava $H \geq 100$ mm.
- Yhdistelmäbetonilattian paksuuden s_c on oltava välillä $50 \text{ mm} \leq s_c \leq 0,7 H$; on kuitenkin suositeltavaa rajoittaa paksuus enintään 100 mm:iin, jotta voidaan varmistaa, että voimat jakautuvat oikein lattian, liittimen ja puupalkin välillä.

HUOMAUTUKSET

- CTC-liittimien esimitoitus tehtiin standardin EN 1995-1-1:2014 liitteen B ja ETA-19/0244 mukaisesti.
- Liittimien lukumäärää koskevat ennakkomitoitustaulukot laskettiin sekä italialaisen standardin NTC 2018 että eurooppalaisen standardin EN 1995-1-1:2014 mukaisesti, ja niissä tehtiin seuraavat oletukset:
 - palkkien välinen etäisyys $i = 660$ mm;
 - luokan C20/25 betonilaatta ($R_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$), jonka paksuus $s_c = 50$ mm;
 - levy, jonka paksuus t_s on 20 mm, ja jonka ominaistiheys on 350 kg/m^3 ;
 - betonilaattaan odotetaan olevan hitsattu verkko $\varnothing 8$, jonka silmäkoko on 200×200 mm.
- Liittimien lukumäärää koskevat ennakkomitoitustaulukot laskettiin sekä italialaisen standardin NTC 2018 että eurooppalaisen standardin EN 1995-1-1:2014 mukaisesti, ja niissä otettiin huomioon seuraavat kuormat:
 - omapaino g_{k1} (puupalkki + laudoitus + betonilaatta);
 - ei-rakenteellinen pysyvä paino (g_{k2}) = 2 kN/m^2 ;
 - muuttuva keskipitkä kuormitus (q_k) = 2 kN/m^2 ;
- Askeleella tarkoitetaan pienintä ja suurinta etäisyyttä liittimien asettamiseksi sivuille ($L/4$ - pienin etäisyys) ja palkin keskiosaan ($L/2$ - suurin etäisyys).
- Liittimet voidaan sijoittaa useaan riviin ($1 \leq n \leq 3$) palkkia pitkin vähimmäisetäisyyksiä noudattaen.
- MyProject-ohjelmisto (www.rothoblaas.com) on käytettävissä eri laskenta-kokoonpanoille.



Täydelliset laskentaratortit puurakentamisen suunnittelua varten?
Lataa MyProject ja tee työsi helpommaksi!

