

KULMALEVY LEIKKAUS- JA VETOVOIMILLE

KORKEAT REIÄT

Ihanteellinen CLT:lle, helppo asentaa korkeiden reikien ansiosta. Sertifioidut arvot myös osittaisella kiinnityksellä pohjalaastin tai juuripalkin ansiosta.

80 kN LEIKKAUKSESSA

Erinomainen leikkauslujuus. 82,6 kN:n asti betonissa (TCW-aluslevyllä). 46,7 kN:n asti puussa.

70 kN VEDOSSA

Betonissa TCN-kulmalevyt TCW-aluslevyllä takaavat erinomaisen vetolujuuden. $R_{1,k}$ 69,8 kN:n ominaisarvoon asti.



OMINAISUUDET

FOKUS	leikkaus- ja vetoliitokset
KORKEUS	120 mm
PAKSUUS	3,0 mm
KIINNIKKEET	LBA, LBS, VIN-FIX PRO, EPO-FIX PLUS, SKR, AB1



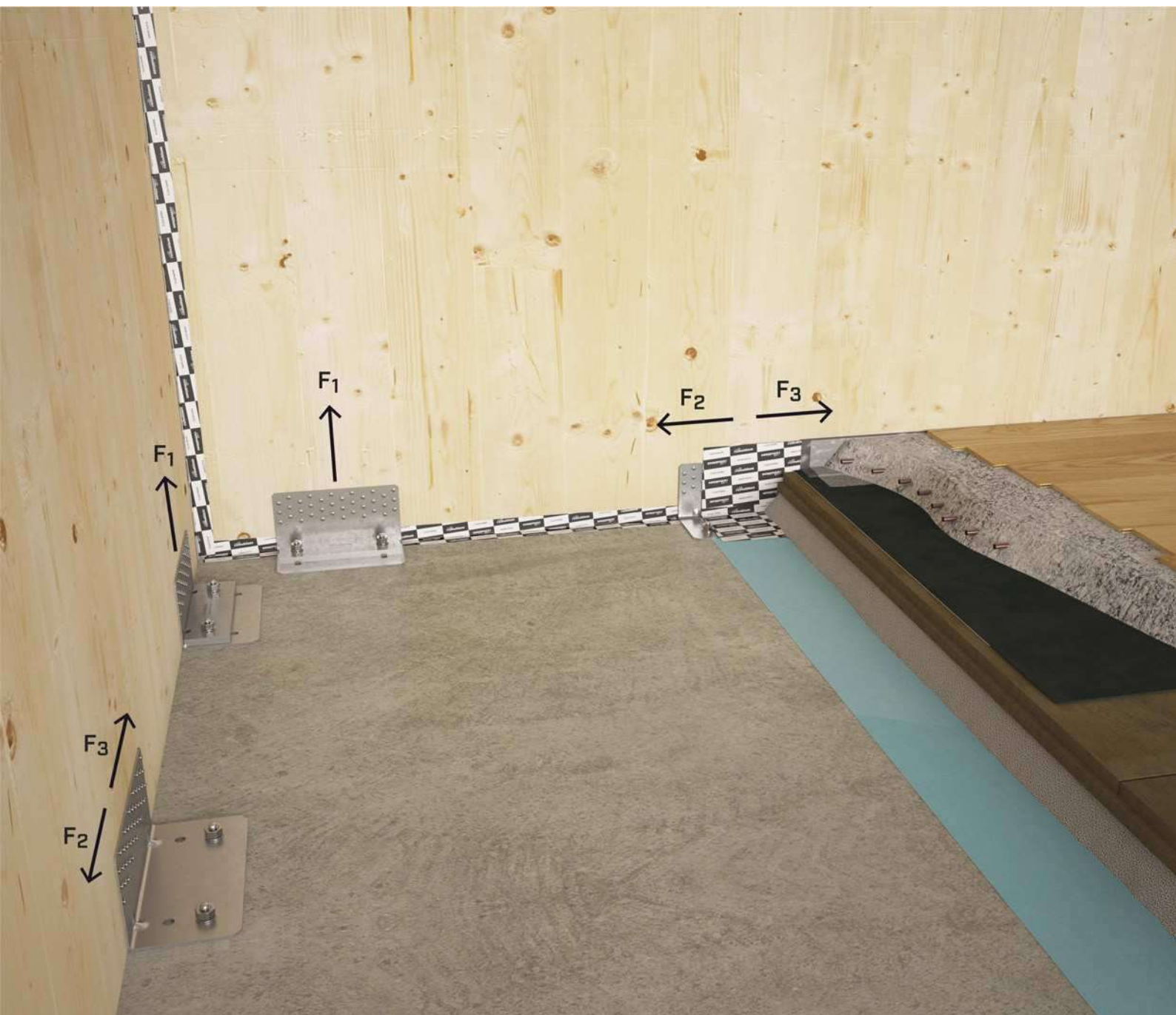
MATERIAALI

Kolmiulotteinen rei'itetty hiiliteräslevy galvaanilla sinkityksellä.

KÄYTTÖKOHTEET

Puu-betoni- sekä puu-puu- leikkaus- ja veto-liitokset

- CLT, LVL
- massiivipuu ja liimapuu
- runkorakenne (platform frame)
- puupohjaiset levyt



PIILOTETTU KIINNITYS (HOLD DOWN)

Ihanteellinen puu-betonille sekä ankkurointina seinien päissä että ja leikkauskulmissa pitkin seinää. Se voidaan myös piiloasentaa lattian sisään.

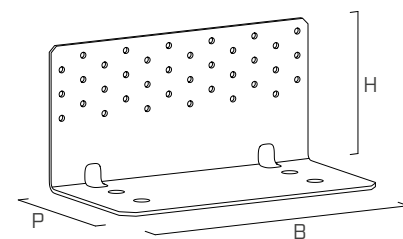
KAIKKI SUUNNAT

Sertifioidut leikkaus- ($F_{2,3}$), veto- (F_1) ja kallistuslujuudet ($F_{4,5}$). Sertifioidut arvot myös osittaisille kiinnityksille ja akustisille väliprofiileille.

KOODIT JA MITAT

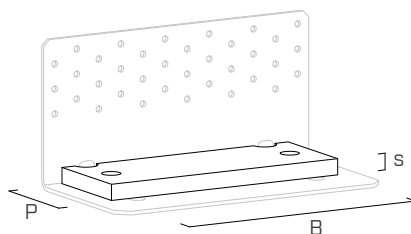
TITAN N - TCN | BETONI-PUU-LIITOKSET

KOODI	B	P	H	reiät	$n_v \varnothing 5$	s		kpl
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kpl]	[mm]		
TCN200	200	103	120	Ø13	30	3	●	10
TCN240	240	123	120	Ø17	36	3	●	10



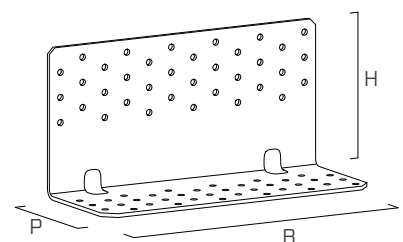
TITAN WASHER - TCW | BETONI-PUU-LIITOKSET

KOODI	TCN200	TCN240	B	P	s	reiät		kpl
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
TCW200	●	-	190	72	12	Ø14	●	1
TCW240	-	●	230	73	12	Ø18	●	1



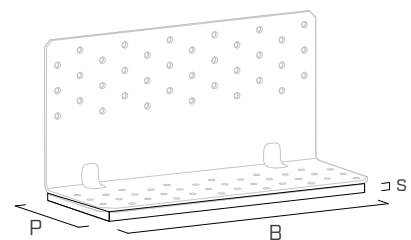
TITAN N - TTN | PUU-PUU-LIITOKSET

KOODI	B	P	H	$n_H \varnothing 5$	$n_v \varnothing 5$	s		kpl
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
TTN240	240	93	120	36	36	3	●	10



AKUSTISET PROFIILIT | PUU-PUU-LIITOKSET

KOODI	tyyppi	B	P	s		kpl
			[mm]	[mm]		
XYL35120240	xylofon plate	240 mm	120	6	●	10
ALADIN95	soft	50 m ^(*)	95	5	●	10
ALADIN115	extra soft	50 m ^(*)	115	7	●	10



(*) Leikataan paikan päällä

MATERIAALI JA KESTÄVYYS

TITAN N: hiiliteräs DX51D+Z275.

TITAN WASHER: hiiliteräs S235 galvaanisella sinkityksellä.

Käyttö käyttöluokissa 1 ja 2 (EN 1995-1-1).

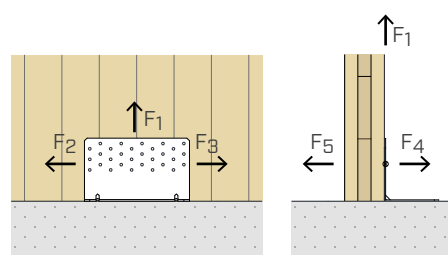
XYLOFON PLATE: 35 shore polyuretaaniseos.

ALADIN STRIPE: Kompakti EPDM.

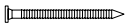
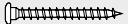
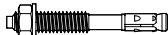
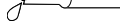
KÄYTTÖKOhteet

- Puu-betoni-liitokset
- Puu-puu-liitokset
- Puu-teräs-liitokset

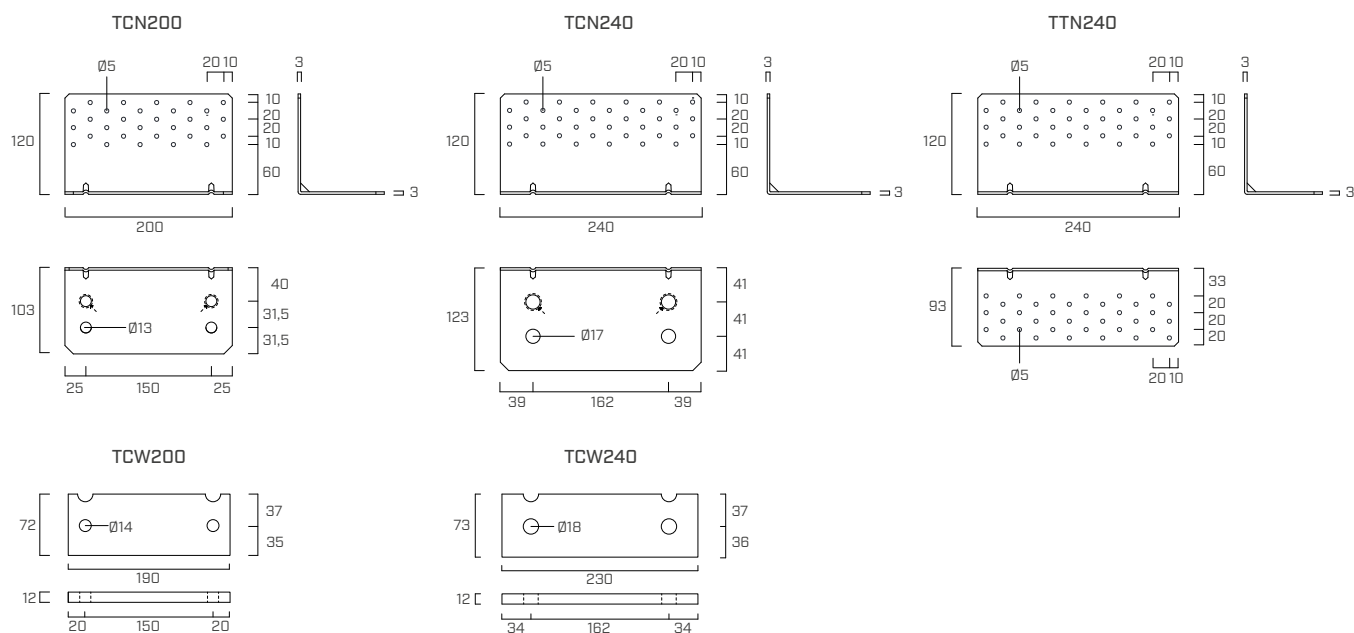
KUORMITUKSET



MUUT TUOTTEET - KIINNIKKEET

tyyppi	kuvaus		d	tuki	sivu
			[mm]		
LBA	ankkurinaula		4		548
LBS	ruuvi levyille		5		552
AB1	mekaaninen ankuri		12 - 16		494
SKR	ruuvattava ankuri		12 - 16		488
VIN-FIX PRO	kemiallinen ankuri		M12 - M16		511
EPO-FIX PLUS	kemiallinen ankuri		M12 - M16		517

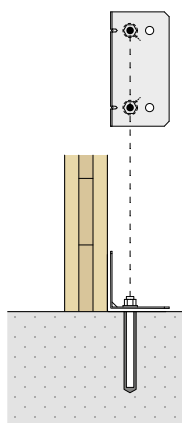
GEOMETRIA



ASENNUS BETONIIN

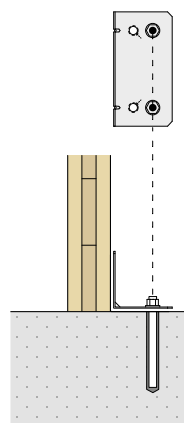
TITAN TCN-kulmalevyn kiinnitys on tehtävä **2 ankkurilla** käyttäen yhtä seuraavista asennusmenetelmistä kuormituksen aiheuttajasta riippuen.

IHANTEELLINEN ASENNUS



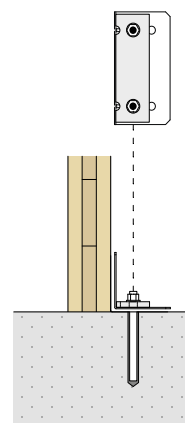
2 ankkuria sijoitettuna
SISÄREIKIIN (IN)
(merkitty painettuna tuotteessa)

VAIHTOEHTOINEN ASENNUS



2 ankkuria sijoitettu
ULKOREIKIIN (OUT)
(esim. ankkurin ja betonin tukira-
kenteen vuorovaikutus)

ASENNUS ALUSLEVYLLÄ



Kiinnitys WASHER TCW:llä on teh-
tävä käyttäen 2 sisäreikiin sijoitettua
ankkureita (IN)

Ankkuriin kohdistuva kuormitus
matalampi (eksentrisyydet e_y ja k_t
minimissä)

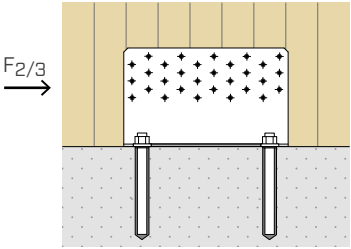
Optimoitu liitoslujuus

Ankkuriin kohdistuva kuormitus
korkea (eksentrisyydet e_y ja k_t
maksimissa)

Vähäisempi liitoslujuus

STAATTISET ARVOT | LEIKKAUSLIITOS F_{2/3} | PUU-BETONI

TCN200



PUUPUOLEN LUJUUS

konfiguraatio puussa ⁽¹⁾	PUU				BETONI			
	kiinnikkeet reiät Ø5			R _{2/3,k timber} [kN]	kiinnikkeet reiät Ø13		IN ⁽²⁾	OUT ⁽³⁾
	tyyppi	Ø x L [mm]	n _v [kpl]		Ø [mm]	n _H [kpl]	e _{y,IN} [mm]	e _{y,OUT} [mm]
• full pattern	naulat LBA	Ø4,0 x 60	30	22,1	M12	2	38,5	70,0
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		26,5				
• pattern 4	naulat LBA	Ø4,0 x 60	25	17,4				
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		20,4				
• pattern 3	naulat LBA	Ø4,0 x 60	20	13,7				
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		16,0				
• pattern 2	naulat LBA	Ø4,0 x 60	15	9,6				
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		11,2				
• pattern 1	naulat LBA	Ø4,0 x 60	10	6,4				
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		7,5				

BETONIPUOLEN LUJUUS

Joidenkin mahdollisten kiinnitysratkaisujen lujuusarvot sisäisiin (IN) tai ulkoisiin (OUT) reikiin asennetuille ankkureille.

konfiguraatio betonissa	kiinnikkeet reiät Ø13		R _{2/3,d concrete}	
	tyyppi	Ø x L [mm]	IN ⁽²⁾ [kN]	OUT ⁽³⁾ [kN]
• halkeilematon	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	29,7	24,4
	VIN-FIX PRO 8.8	M12 x 130	48,1	39,1
	SKR-E	12 x 90	38,3	31,3
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• halkeillut	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	29,7	24,4
	VIN-FIX PRO 8.8	M12 x 130	35,1	28,9
	SKR-E	12 x 90	34,6	28,4
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• seismic	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	19,2	15,7
	SKR-E	12 x 90	8,8	7,2
	AB1	M12 x 100	10,6	8,7

asennus	ankkurityyppi		t _{fix}	h _{ef}	h _{nom}	h ₁	d ₀	h _{min}
	tyyppi	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCN200	VIN-FIX PRO	M12 X 130	3	112	112	120	14	200
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8							
	SKR-E	12 x 90	3	64	87	110	10	
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	

t_{fix}
h_{nom}
h_{ef}
h₁
d₀
h_{min}

kiinnitetyn levyn paksuus
 asennussyvyys
 ankkuroinnin tehollinen syvyys
 reiän vähimmäissyvyys
 reiän halkaisija betonissa
 betonin vähimmäispaksuus

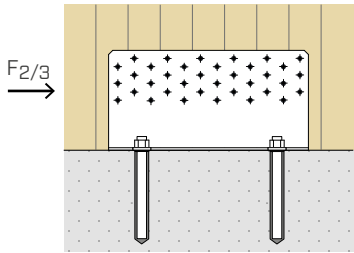
Esileikattu kierretanko INA, jossa on mutteri ja aluslevy: katso sivu 520
 Kierretanko MGS luokka 8.8 kokoon leikattava: katso sivu 534

HUOMAUTUKSET:

⁽¹⁾ Osittaisen kiinnityksen kaaviot (pattern) sivulla 192.
⁽²⁾ Ankkurien asennus kahteen sisäreikään (IN).
⁽³⁾ Ankkureiden asennus kahteen ulkoreikään (OUT).

STAATTISET ARVOT | LEIKKAUSLIITOS F_{2/3} | PUU-BETONI

TCN240



PUUPUOLEN LUJUUS

konfiguraatio puussa ⁽¹⁾	PUU				BETONI			
	kiinnikkeet reiät Ø5			R _{2/3,k} timber	kiinnikkeet reiät Ø17		IN ⁽²⁾	OUT ⁽³⁾
	tyyppi	Ø x L [mm]	n _v [kpl]		Ø [mm]	n _H [kpl]	e _{y,IN} [mm]	e _{y,OUT} [mm]
• full pattern	naulat LBA	Ø4,0 x 60	36	30,3	M16	2	39,5	80,5
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		36,3				
• pattern 4	naulat LBA	Ø4,0 x 60	30	24,0				
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		28,2				
• pattern 3	naulat LBA	Ø4,0 x 60	24	18,8				
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		22,1				
• pattern 2	naulat LBA	Ø4,0 x 60	18	13,3				
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		15,6				
• pattern 1	naulat LBA	Ø4,0 x 60	12	8,9				
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		10,4				

BETONIPUOLEN LUJUUS

Joidenkin mahdollisten kiinnitysratkaisujen lujuusarvot sisäisiin (IN) tai ulkoisiin (OUT) reikiin asennetuille ankkureille.

konfiguraatio betonissa	kiinnikkeet reiät Ø17		R _{2/3,d} concrete	
	tyyppi	Ø x L [mm]	IN ⁽²⁾ [kN]	OUT ⁽³⁾ [kN]
• halkeilematon	VIN-FIX PRO 5.8	M16 x 160	55,8	43,9
	VIN-FIX PRO 8.8	M16 x 160	90,1	70,9
	SKR-E	16 x 130	67,4	53,1
	AB1	M16 x 145	67,4	53,1
• halkeillut	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M16 x 160	55,0	43,2
	SKR-E	16 x 130	55,0	43,2
	AB1	M16 x 145	55,0	43,2
• seismic	EPO-FIX PLUS 5.8	M16 x 160	26,6	21,1
	EPO-FIX PLUS 8.8	M16 x 160	28,1	21,9
	SKR-E	16 x 130	19,9	15,8
	AB1	M16 x 145	19,9	15,8

asennus	ankkurityyppi		t _{fix}	h _{ef}	h _{nom}	h ₁	d ₀	h _{min}
	tyyppi	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCN240	VIN-FIX PRO	M16 x 160	3	137	137	145	18	200
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 160	3	137	137	145	18	
	SKR-E	16 x 130	3	85	127	150	14	
	AB1	M16 x 145	3	85	97	105	16	

Esileikattu kierretanko INA, jossa on mutteri ja aluslevy: katso sivu 520
Kierretanko MGS luokka 8.8 kokoon leikattava: katso sivu 534

t_{fix}
h_{nom}
h_{ef}
h₁
d₀
h_{min}

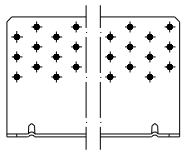
kiinnitetyn levyn paksuus
asennussyvyys
ankkuroinnin tehollinen syvyys
reiän vähimmäissyvyys
reiän halkaisija betonissa
betonin vähimmäispaksuus

YLEISET PERIAATTEET:

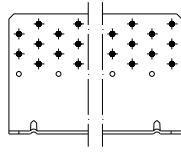
Yleiset laskentaperiaatteet sivulla 202.

TCN200 - TCN240 | OSITTAISET KIINNITYSKAAVIOT KUORMITUKSELLE F_{2/3}

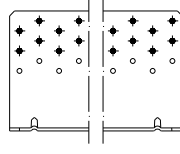
Jos suunnittelutarpeet, kuten erikokoiset kuormitukset F_{2/3} tai seinän ja tukipinnan välissä on välikerros H_B (tasoituslaasti, kynnyks tai muu), on mahdollista ottaa käyttöön osittaisia kiinnitysjärjestelmiä (pattern):



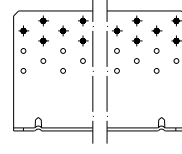
FULL PATTERN



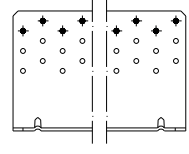
PATTERN 4



PATTERN 3



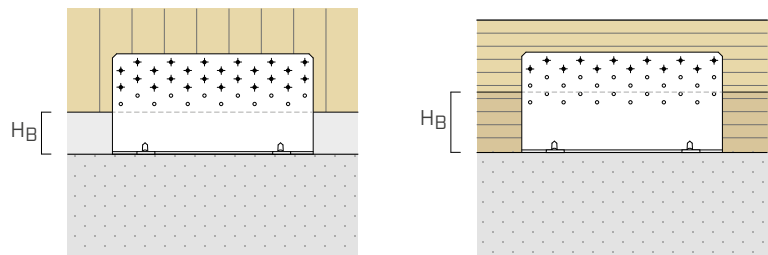
PATTERN 2



PATTERN 1

Pattern 2:ta sovelletaan myös kuormituksiin F₄, F₅ ja F_{4/5}.

VÄLIKERROKSEN H_B ENIMMÄISKORKEUS



konfiguraatio puussa	n _v reiät Ø5 [kpl]		CLT		C/GL	
	TCN200	TCN240	H _{B max} [mm] naulat LBA Ø4	H _{B max} [mm] ruuvit LBS Ø5	H _{B max} [mm] naulat LBA Ø4	H _{B max} [mm] ruuvit LBS Ø5
• full pattern	30	36	20	30	32	10
• pattern 4	25	30	30	40	42	20
• pattern 3	20	24	40	50	52	30
• pattern 2	15	18	50	60	62	40
• pattern 1	10	12	60	70	72	50

Välikerroksen H_B korkeus (tasoituslaasti, kynnyks tai muu) määritetään ottaen huomioon seuraavat puukiinnittimiä koskevat standardien vaatimukset:

- CLT: vähimmäisetäisyydet ovat ÖNORM EN 1995-1-1 -standardin (Liite K) mukaiset nauloille ja ETA 11/0030:n mukaiset ruuveille.
- C/GL: vähimmäisetäisyydet massiivipuulle tai liimapuulle ovat standardin EN 1995-1-1 mukaisia ETA:n mukaisesti olettaen, että puuelementtien ominaistiheys $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.

TCN200 - TCN240 | ANKKURIEN VARMISTUS BETONILLE KUORMITUKSELLE F_{2/3}

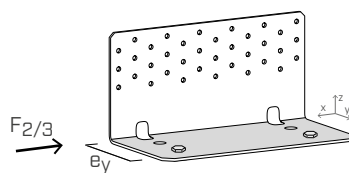
Kiinnitys betoniin ankkureilla on tarkastettava itse ankkureiden kuormitusvoimien perusteella, joka voidaan määrittää taulukon geometrisilla parametreilla (e).

Laskelman eksentrisyydet e_y vaihtelevat valitun asennustyyppin mukaisesti: 2 sisäistä ankkuria (IN) tai 2 ulkoista ankkuria (OUT).

Ankkuriryhmä on tarkastettava seuraavien varalta:

$$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$$

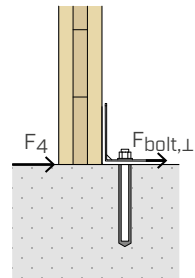
$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_{y-IN/OUT}$$



STAATTISET ARVOT | LEIKKAUSLIITOS F₄ - F₅ - F_{4/5} | PUU-BETONI

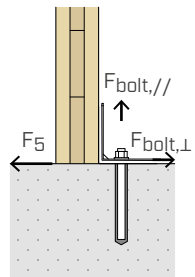
TCN200 - TCN240

		PUU				TERÄS		BETONI			
F ₄		kiinnikkeet reiät Ø5			R _{4,k} timber [kN]	R _{4,k} steel		reikäkiinnikkeet		IN ⁽¹⁾	
		tyyppi	Ø x L [mm]	n _v [kpl]		[kN]	Y _{steel}	Ø [mm]	n _H [kpl]	k _{t⊥}	k _{t//}
TCN200	• full nailing	naulat LBA	Ø4,0 x 60	30	20,9	22,4	Y _{M0}	M12	2	0,5	-
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	naulat LBA	Ø4,0 x 60	15	20,7	24,3	Y _{M0}				
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50								
TCN240	• full nailing	naulat LBA	Ø4,0 x 60	36	24,1	26,9	Y _{M0}	M16	2	0,5	-
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	naulat LBA	Ø4,0 x 60	18	23,9	29,1	Y _{M0}				
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50								



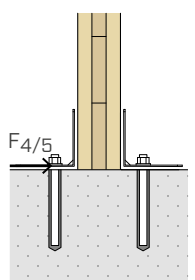
2 ankkurin ryhmä on tarkastettava seuraavien osalta: $V_{sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4,d}$

		PUU				TERÄS		BETONI			
F ₅		kiinnikkeet reiät Ø5			R _{5,k} timber [kN]	R _{5,k} steel		reikäkiinnikkeet		IN ⁽¹⁾	
		tyyppi	Ø x L [mm]	n _v [kpl]			Y _{steel}	Ø [mm]	n _H [kpl]	k _{t⊥}	k _{t//}
TCN200	• full pattern	naulat LBA	Ø4,0 x 60	30	6,6	2,7	Y _{MO}	M12	2	0,5	0,47
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	naulat LBA	Ø4,0 x 60	15	3,6	1,6	Y _{MO}			0,5	0,83
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50								
TCN240	• full pattern	naulat LBA	Ø4,0 x 60	36	8,0	3,3	Y _{MO}	M16	2	0,5	0,48
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	naulat LBA	Ø4,0 x 60	18	4,3	1,9	Y _{MO}			0,5	0,83
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50								



2 ankkurin ryhmä on tarkastettava seuraavien osalta: $V_{sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{5,d}$; $N_{sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{5,d}$

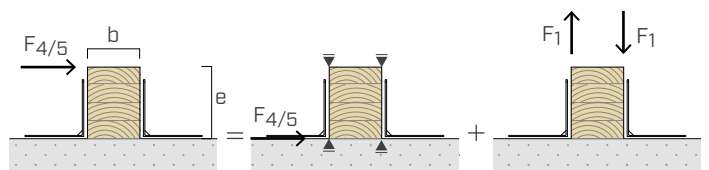
		PUU				TERÄS		BETONI			
F _{4/5} KAKSI KULMALEVYÄ		kiinnikkeet reiät Ø5			R _{4/5,k} timber [kN]	R _{4/5,k} steel [kN]		reikäkiinnikkeet		IN ⁽¹⁾	
		tyyppi	Ø x L [mm]	n _v [kpl]		Y _{steel}	Ø [mm]	n _H [kpl]	k _{t⊥}	k _{t//}	
TCN200	• full pattern	naulat LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	25,6	14,9	Y _{MO}	M12	2 + 2	0,41	0,08
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	naulat LBA	Ø4,0 x 60	15 + 15	22,4	20,9	Y _{MO}			0,46	0,06
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50								
TCN240	• full pattern	naulat LBA	Ø4,0 x 60	36 + 36	27,8	24,7	Y _{MO}	M16	2 + 2	0,43	0,06
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	naulat LBA	Ø4,0 x 60	18 + 18	25,2	30,6	Y _{MO}			0,48	0,04
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50								



2 ankkurin ryhmä on tarkastettava seuraavien osalta: $V_{sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4/5,d}$; $N_{sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{4/5,d}$

Taulukoidut arvot F₄, F₅ ja F_{4/5} pätevät kuormituksen e=0 (kierto-o rajoittuvat puuelementit) laskennan eksentrisyyteen. Liitoksessa 2 kulmalevyllä, jos kuormitus F_{4/5,d} kohdistetaan eksentrisesti ja e≠0, on tarkastettava yhdistetyt kuormat ottaen huomioon veto-osan lisävaikutus:

$$\Delta F_{1,d} = F_{4/5,d} \cdot \frac{e}{b}$$



HUOMAUTUKSET:

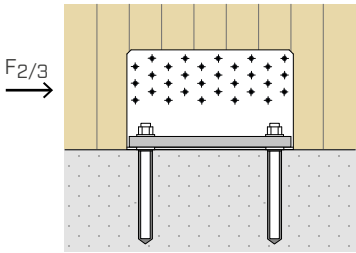
⁽¹⁾ Ankkurien asennus kahteen sisäreikään (IN).

YLEISET PERIAATTEET:

Yleiset laskentaperiaatteet sivulla 202.

STAATTISET ARVOT | LEIKKAUSLIITOS F_{2/3} | PUU-BETONI

TCN200 + TCW200



PUUPUOLEN LUJUUS

konfiguraatio puussa	PUU				BETONI			
	kiinnikkeet reiät Ø5			R _{2/3,k timber} [kN]	kiinnikkeet reiät Ø13		IN ⁽¹⁾	
	tyyppi	Ø x L [mm]	n _v [kpl]		Ø [mm]	n _H [kpl]	e _{y,IN} [mm]	e _{z,IN} [mm]
TCN200 + TCW200	naulat LBA	Ø4,0 x 60	30	56,7	M12	2	38,5	83,5
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		66,4				

BETONIPUOLEN LUJUUS

Joidenkin mahdollisten kiinnitysratkaisujen lujuusarvot sisäisiin (IN) reikiin asennetuille ankkureille WASHER:in avulla.

konfiguraatio betonissa	kiinnikkeet reiät Ø13		R _{2/3,d concrete} IN ⁽¹⁾ [kN]
	tyyppi	Ø x L [mm]	
• halkeilematon	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	25,8
	VIN-FIX PRO 8.8	M12 x 180	41,3
	SKR-E	12 x 110	17,4
	AB1	M12 x 120	26,1
• halkeillut	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	14,7
	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M12 x 180	20,8
	EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 130	25,8
	AB1	M12 x 120	17,3
• seismic	EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 180	10,8
	EPO-FIX PLUS 8.8	M12 x 180	12,4

asennus	ankkurityyppi		t _{fix}	h _{ef}	h _{nom}	h ₁	d ₀	h _{min}
	tyyppi	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCN200 + TCW200	VIN-FIX PRO	M12 x 130	15	99	99	105	14	200
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 180	15	149	149	149	14	
	SKR-E	12 x 110	15	64	95	115	10	
	AB1	M12 x 120	15	70	80	85	12	

Esileikattu kierretanko INA, jossa on mutteri ja aluslevy: katso sivu 520
Kierretanko MGS luokka 8.8 kokoon leikattava: katso sivu 534

t_{fix}
h_{nom}
h_{ef}
h₁
d₀
h_{min}

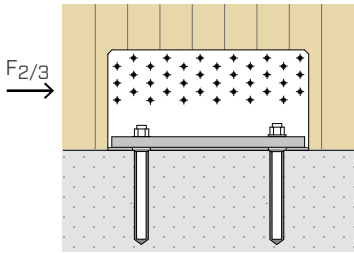
kiinnitetyn levyn paksuus
asennussyvyys
ankkuroinnin tehollinen syvyys
reiän vähimmäissyvyys
reiän halkaisija betonissa
betonin vähimmäispaksuus

HUOMAUTUKSET:

⁽¹⁾ Ankkurien asennus kahteen sisäreikään (IN).

STAATTISET ARVOT | LEIKKAUSLIITOS F_{2/3} | PUU-BETONI

TCN240 + TCW240



PUUPUOLEN LUJUUS

konfiguraatio puussa	PUU				BETONI			
	kiinnikkeet reiät Ø5			R _{2/3,k timber} [kN]	kiinnikkeet reiät Ø17		IN ⁽¹⁾	
	tyyppi	Ø x L [mm]	n _v [kpl]		Ø [mm]	n _H [kpl]	e _{y,IN} [mm]	e _{z,IN} [mm]
TCN240 + TCW240	naulat LBA	Ø4,0 x 60	36	70,5	M16	2	39,5	83,5
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		82,6				

BETONIPUOLEN LUJUUS

Joidenkin mahdollisten kiinnitysratkaisujen lujuusarvot sisäisiin (IN) reikiin asennetuille ankkureille WASHER:in avulla.

konfiguraatio betonissa	kiinnikkeet reiät Ø17		R _{2/3,d concrete} IN ⁽¹⁾ [kN]
	tyyppi	Ø x L [mm]	
• halkeilematon	VIN-FIX PRO 5.8	M16 X 190	49,5
	VIN-FIX PRO 8.8	M16 X 190	61,6
	SKR-E	16 X 130	32,1
	AB1	M16 X 145	39,5
• halkeillut	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M16 X 190	30,9
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 X 160	40,1
		M16 X 190	49,1
	AB1	M16 X 145	28,4
• seismic	EPO-FIX PLUS 5.8	M16 X 190	15,2
		M16 X 230	16,6
	EPO-FIX PLUS 8.8	M16 X 190	16,6
		M16 X 230	21,0

asennus	ankkurityyppi		t _{fix}	h _{ef}	h _{nom}	h ₁	d ₀	h _{min}
	tyyppi	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCN240 + TCW240	VIN-FIX PRO EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 160	15	126	126	135	18	200
		M16 x 190	15	155	155	155	18	200
		M16 x 230	15	195	195	195	18	240
	SKR-E	16 x 130	15	85	115	145	14	200
	AB1	M16 x 145	15	85	97	105	16	200

Esileikattu kierretanko INA, jossa on mutteri ja aluslevy: katso sivu 520
Kierretanko MGS luokka 8.8 kokoon leikattava: katso sivu 534

t_{fix}
h_{nom}
h_{ef}
h₁
d₀
h_{min}

kiinnitetyn levyn paksuus
asennussyvyys
ankkuroinnin tehollinen syvyys
reiän vähimmäissyvyys
reiän halkaisija betonissa
betonin vähimmäispaksuus

YLEISET PERIAATTEET:

Yleiset laskentaperiaatteet sivulla 202.

TCW200 - TCW240 | ANKKURIEN VARMISTUS BETONILLE KUORMITUKSELLE $F_{2/3}$

Kiinnitys betoniin ankkureilla on tarkastettava itse ankkureiden kuormitusvoimien perusteella, joka voidaan määrittää taulukon geometrisilla parametreilla (e).

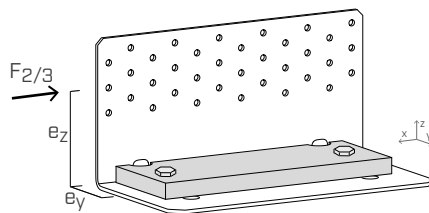
Laskennan eksentrisyydet e_y ja e_z viittaavat asennukseen, jossa on WASHER TCW kahdella sisäankkurilla (IN).

Ankkuriryhmä on tarkastettava seuraavien varalta:

$$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$$

$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_{y,IN}$$

$$M_{Sd,y} = F_{2/3,d} \times e_{z,IN}$$



TCW200 - TCW240 | LIITOKSEN JÄYKKYYS KUORMITUKSELLE $F_{2/3}$

SIIRTYMÄKERTOIMEN ARVIOINTI $K_{2/3,ser}$

- $K_{2/3,ser}$ keskimääräinen kokeellinen liitokselle TITAN CLT:lle (Cross Laminated Timber) ETA 11/0496:n mukaisesti

tyyppi	kiinnitystyyppi $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [kpl]	$K_{2/3,ser}$ [mm]
TCN200 + TCW200	LBS-ruuvit $\varnothing 5,0 \times 50$	30	9600
TCN240 + TCW240	LBS-ruuvit $\varnothing 5,0 \times 50$	36	10000



- K_{ser} standardin EN 1995-1-1 mukaisesti ruuveille liitoksessa puu-puu* GL24h/C24

Ruuvit (naulat ilman esiporausta) $\frac{\rho_m^{1.5} \cdot d^{0.8}}{30}$ (EN 1995 §7.1)

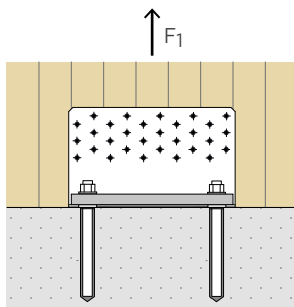
tyyppi	kiinnitystyyppi $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [kpl]	K_{ser} [mm]
TCN200 + TCW200	LBS-ruuvit $\varnothing 5,0 \times 50$	30	31192
TCN240 + TCW240	LBS-ruuvit $\varnothing 5,0 \times 50$	36	37431

* Liitoksille teräs-puu, viitestandardi määrittää mahdollisuuden taulukkoarvon K_{ser} tuplaamiseksi (7.1 (3)).



STAATTISET ARVOT | LEIKKAUSLIITOS F₁ | PUU-BETONI

TCN200 + TCW200



PUUPUOLEN LUJUUS

konfiguraatio puussa	PUU				TERÄS		BETONI		
	kiinnikkeet reiät Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		kiinnikkeet reiät Ø13		IN ⁽¹⁾
	tyyppi	Ø x L [mm]	n _v [kpl]	[kN]	[kN]	Y _{steel}	Ø [mm]	n _H [kpl]	k _{t,II} [mm]
TCN200 + TCW200	naulat LBA	Ø4,0 x 60	30	57,9	45,7	Y _{M0}	M12	2	1,09
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		68,1					

BETONIPUOLEN LUJUUS

Joidenkin mahdollisten kiinnitysratkaisujen lujuusarvot sisäisiin (IN) reikiin asennetuille ankkureille WASHER:in avulla.

konfiguraatio betonissa	kiinnikkeet reiät Ø13		R _{1,d} concrete IN ⁽¹⁾ [kN]
	tyyppi	Ø x L [mm]	
• halkeilematon	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M12 x 180	22,1
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	23,1
	EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 180	25,4
	EPO-FIX PLUS 8.8	M12 x 180	37,6
• halkeillut	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M12 x 180	10,6
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	12,9
		M12 x 180	19,7
• seismic	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 180	8,1
		M12 x 230	10,9

asennus	ankkurityyppi	t _{fix}	h _{ef}	h _{nom}	h ₁	d ₀	h _{min}
	tyyppi	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCN200 + TCW200	VIN-FIX PRO EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	15	95	95	100	14
		M12 x 180	15	145	145	150	14
		M12 x 230	15	195	195	195	14

t_{fix}
h_{nom}
h_{ef}
h₁
d₀
h_{min}

kiinnitetyn levyn paksuus
asennussyvyys
ankkuroinnin tehollinen syvyys
reiän vähimmäissyvyys
reiän halkaisija betonissa
betonin vähimmäispaksuus

Esileikattu kierretanko INA, jossa on mutteri ja aluslevy: katso sivu 520
Kierretanko MGS luokka 8.8 kokoon leikattava: katso sivu 534

HUOMAUTUKSET:

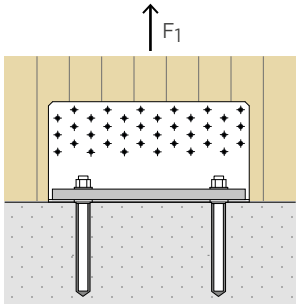
⁽¹⁾ Ankkurien asennus kahteen sisäreikään (IN).

YLEISET PERIAATTEET:

Yleiset laskentaperiaatteet sivulla 202.

STAATTISET ARVOT | LEIKKAUSLIITOS F₁ | PUU-BETONI

TCN240 + TCW240



PUUPUOLEN LUJUUS

konfiguraatio puussa	PUU				TERÄS		BETONI		
	kiinnikkeet reiät Ø5			R _{1,k} timber [kN]	R _{1,k} steel		kiinnikkeet reiät Ø17		IN ⁽¹⁾ k _{t,} [mm]
	tyyppi	Ø x L [mm]	n _v [kpl]		[kN]	Y _{steel}	Ø [mm]	n _H [kpl]	
TCN240 + TCW240	naulat LBA	Ø4,0 x 60	36	69,5	68,9	Y _{MO}	M16	2	1,08
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50		81,7					

BETONIPUOLEN LUJUUS

Joidenkin mahdollisten kiinnitysratkaisujen lujuusarvot sisäisiin (IN) reikiin asennetuille ankkureille WASHER:in avulla.

konfiguraatio betonissa	kiinnikkeet reiät Ø17		R _{1,d} concrete IN ⁽¹⁾ [kN]
• halkeilematon	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M16 x 190	28,2
		M16 x 230	35,8
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 160	34,1
		M16 x 190	41,4
• halkeillut	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M16 x 190	14,5
		M16 x 230	18,3
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 190	23,7
		M16 x 230	30,0
• seismic	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 190	10,4
		M16 x 230	13,2

asennus	ankkurityyppi		t _{fix}	h _{ef}	h _{nom}	h ₁	d ₀	h _{min}
	tyyppi	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCN240 + TCW200	VIN-FIX PRO	M16 x 160	15	126	126	126	18	200
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 190	15	155	155	155	18	200
		M16 x 230	15	195	195	195	18	240

Esileikattu kierretanko INA, jossa on mutteri ja aluslevy: katso sivu 520
Kierretanko MGS luokka 8.8 kokoon leikattava: katso sivu 534

t_{fix}
h_{nom}
h_{ef}
h₁
d₀
h_{min}

kiinnitetyn levyn paksuus
asennussyvyys
ankkuroinnin tehollinen syvyys
reiän vähimmäissyvyys
reiän halkaisija betonissa
betonin vähimmäispaksuus

HUOMAUTUKSET:

⁽¹⁾ Ankkurien asennus kahteen sisäreikään (IN).

YLEISET PERIAATTEET:

Yleiset laskentaperiaatteet sivulla 202.

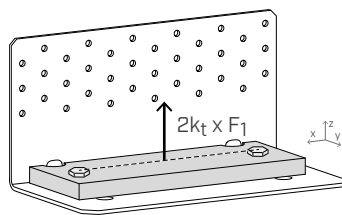
TCW200 - TCW240 | ANKKURIEN VARMISTUS BETONILLE KUORMITUKSELLE F_1

Kiinnitys betoniin ankkureilla on tarkastettava itse ankkureiden kuormitusvoimien perusteella, joka voidaan määrittää taulukon geometrisilla parametreilla (k_t).

Jos asennettu betoniin WASHER TCW:n kanssa, on asennettava 2 sisäankkuria (IN).

Ankkuriryhmä on tarkastettava seuraavien varalta:

$$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{1,d}$$



TCW200 - TCW240 | LIITOKSEN JÄYKKYYS KUORMITUKSELLE F_1

SIIRTYMÄKERTOIMEN ARVIOINTI $K_{1,ser}$

- $K_{1,ser}$ keskimääräinen kokeellinen liitokselle TITAN CLT:lle (Cross Laminated Timber) C24

tyyppi	kiinnitystyyppi $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [kpl]	$K_{1,ser}$ [N/mm]
TCN200 + TCW200	-	-	-
TCN240 + TCW240	naulat LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	36	28455

- K_{ser} standardin EN 1995-1-1 mukaisesti nauloille liitoksessa puu-puu* GL24h/C24

Naulat (ilman esiporausta) $\frac{\rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30}$ (EN 1995 § 7.1)

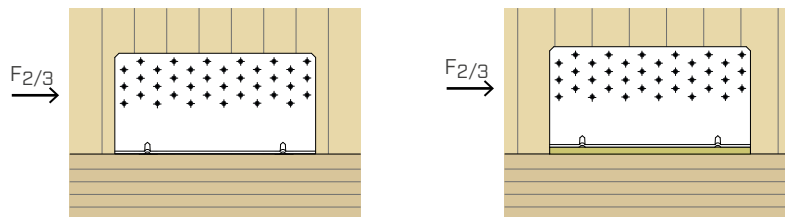
tyyppi	kiinnitystyyppi $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [kpl]	K_{ser} [N/mm]
TCN200 (+ TCW200)	naulat LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	30	26093
TCN240 (+ TCW240)	naulat LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	36	31311

* Liitoksille teräs-puu, viitestandardi määrittää mahdollisuuden taulukkoarvon K_{ser} tuplaamiseksi (7.1 (3))



STAATTISET ARVOT | LEIKKAUSLIITOS $F_{2/3}$ | PUU-PUU

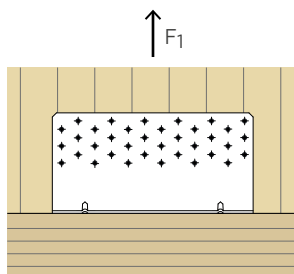
TTN240



konfiguraatio puussa ⁽¹⁾	PUU					$R_{2/3,k}$ timber [kN]
	tyyppi	kiinnikkeet reiät Ø5 Ø x L [mm]	n_v [kpl]	n_H [kpl]	profiili ⁽²⁾ s [mm]	
TTN240	naulat LBA	Ø4,0 x 60	36	36	-	37,9
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50				46,7
TTN240 + XYLOFON	naulat LBA	Ø4,0 x 60	36	36	6	24,8
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50				22,8
TTN240 + ALADIN STRIPE SOFT	naulat LBA	Ø4,0 x 60	36	36	5	28,9
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50				27,5
TTN240 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	naulat LBA	Ø4,0 x 60	36	36	7	27,5
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50				25,8

STAATTISET ARVOT | LEIKKAUSLIITOS F_1 | PUU-PUU

TTN240



	PUU				$R_{1,k}$ timber [kN]
	tyyppi	kiinnikkeet reiät Ø5 Ø x L [mm]	n_v [kpl]	n_H [kpl]	
TTN240	naulat LBA	Ø4,0 x 60	36	36	7,4
	LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50			16,2

HUOMAUTUKSET:

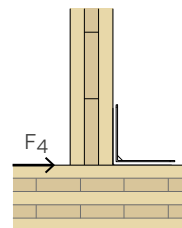
⁽¹⁾ TTN240-kulmalevy voidaan asentaa yhdessä erilaisten joustavien akustisten profiilien kanssa, jotka on asetettu vaakasuoran laipan alle full pattern konfiguraatiolla. Taulukoidut lujuusarvot on raportoitu asiakirjassa ETA-11/0496 ja laskettu "Blaß, H.J. und Laskewitz, B. (2000); Load-Carrying Capacity of Joints with Dowel-Type fasteners and Interlayers." mukaisesti jättäen huomiotta konservatiivisesti profiilin jäykkyyden.

⁽²⁾ Profiilin paksuus: ALADIN-tyypin profiilin tapauksessa laskelmassa otettiin huomioon aaltoilevan osan aiheuttama paksuuden pieneneminen ja aallon aiheuttama puristus sisäänviennin aikana.

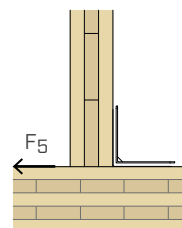
STAATTISET ARVOT | LEIKKAUSLIITOS F₄ - F₅ - F_{4/5} | PUU-PUU

TTN240

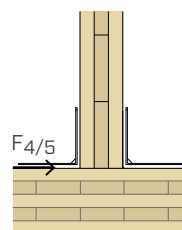
		PUU			TERÄS		
F ₄		kiinnikkeet reiät Ø5			R _{4,k} timber	R _{4,k} steel	
		tyyppi	Ø x L [mm]	n _v [kpl]	[kN]	[kN]	Y _{steel}
TTN240	• full pattern	naulat LBA	Ø4,0 x 60	36 + 36	23,8	31,1	Y _{M0}
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50				



		PUU			TERÄS		
F ₅		kiinnikkeet reiät Ø5			R _{5,k} timber	R _{5,k} steel	
		tyyppi	Ø x L [mm]	n _v [kpl]	[kN]	[kN]	Y _{steel}
TTN240	• full pattern	naulat LBA	Ø4,0 x 60	36 + 36	7,3	3,4	Y _{M0}
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50				

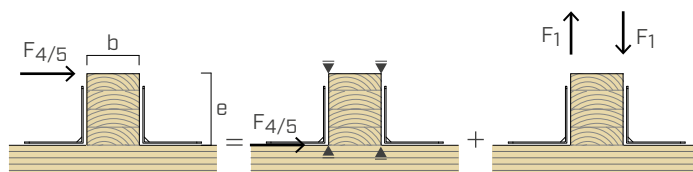


		PUU			TERÄS		
F _{4/5} KAKSI KULMALEVYÄ		kiinnikkeet reiät Ø5			R _{4/5,k} timber	R _{4/5,k} steel	
		tyyppi	Ø x L [mm]	n _v [kpl]	[kN]	[kN]	Y _{steel}
TTN240	• full pattern	naulat LBA	Ø4,0 x 60	72 + 72	26,7	31,6	Y _{M0}
		LBS-ruuvit	Ø5,0 x 50				



Taulukoidut arvot F₄, F₅ ja F_{4/5} pätevät kuormituksen e=0 (kiertoon rajoittuvat puuelementit) laskennan eksentrisyyteen. Liitoksessa 2 kulmalevyllä, jos kuormitus F_{4/5,d} kohdistetaan eksentrisesti ja e≠0, on tarkastettava yhdistetyt kuormat ottaen huomioon veto-osan lisävaikutus:

$$\Delta F_{1,d} = F_{4/5,d} \cdot \frac{e}{b}$$



YLEISET PERIAATTEET:

Yleiset laskentaperiaatteet sivulla 202.

YLEISET PERIAATTEET:

- Ominaisarvot ovat standardin EN 1995-1-1 mukaiset ETA-11/0496:n mukaisesti. Betoniankkureiden suunnitteluarvot lasketaan vastaavien Eurooppalaisten Teknisten Arviointien mukaisesti (ks. Luku 6 ANKKURIT BETONILLE). Projektin liitoksen lujuusominaisuuksien arvot saadaan taulukkoarvoista seuraavasti:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{steel}}}{\gamma_{steel}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

Kertoimet k_{mod} , γ_M ja γ_{steel} oletetaan laskennassa käytettävien voimassa olevien määräysten mukaisiksi.

- Puuelementtien ja levyjen mitoitustarkistus on suoritettava erikseen. On suositeltavaa tarkistaa, että murtumia ei ole ennen liitoksen lujuuden saavuttamista.
- Puiset rakenneosat, joihin liitäntälaitteet on kiinnitetty, on estettävä kiertymästä.
- Taulukkoarvojen laskennassa käytetty sahatavaran oletettuna ominaisiheytenä $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$. Arvoille ρ_k , jotka ovat suurempia, puupuolen lujuudet voidaan muuntaa arvon k_{dens} avulla:

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0.5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0.5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- Laskentavaiheessa otettiin huomioon betonin lujuusluokka C25/30 lujitekerroksella, ilman liitinvälejä ja reunaetäisyys ja minimipaksuus ovat taulukon asennusparametrien mukaiset. Lujuusarvot pätevät taulukossa määriteltyihin laskelmaoletuksiin; olosuhteissa, jotka poikkeavat esitetyistä (esim. vähimmäisetäisyydet reunoista tai betonin eri paksuus), betonipuolen ankkurit voidaan todentaa käyttäen MyProject-laskentaohjelmistoa suunnittelutarpeista riippuen.
- Seisminen suunnittelu suoritussarvaluokassa C2, ilman sitkeysvaatimuksia ankureille (vaihtoehto a2) joustava suunnittelu EOTA TR045 -standardin mukaisesti. Kemiallisissa ankkureissa, joihin kohdistuu leikkauskuormitus, oletetaan, että ankkurin ja levyn reiän välinen rengas on täytetty ($\alpha_{gap}=1$).