

TITAN PLATE C CONCRETE



PLATTOR FÖR SKÄRKRAFTER

MÅNGSIDIG

Kan användas för en kontinuerlig anslutning till understrukturen både av CLT-paneler (Cross Laminted Timber) och av inramade paneler.

INNOVATIV

Konstruerad för att fästas med spikar eller skruvar med delvis eller total fastsättning. Möjlighet för installation även vid närvaro av bäddningsmurbruk.

BERÄKNAD OCH CERTIFIERAD

CE-märkning enligt EN 14545. Finns i två versioner. TCP300 med ökad tjocklek optimerad för CLT.



EGENSKAPER

FOKUS	skärförband på betong
HÖJD	200 300 mm
TJOCKLEK	3,0 4,0 mm
FÖRBINDARE	LBA, LBS, VIN-FIX, HYB-FIX, AB1, SKR



MATERIAL

Tvådimensionell hålplatta i kolstål med galvaniserad förzinkning.

TILLÄMPNINGSSOMRÅDEN

Skärförbindningar trä-betong för paneler och träbalkar

- CLT, LVL
- sågat virke och limträ
- regelväggar (platform frame)
- träbaserade paneler



FÖRHÖJNINGAR

Idealisk för att skapa plana förband mellan betong- eller murbrukselement och paneler av CLT. Utförande av kontinuerliga skjuvanslutningar.

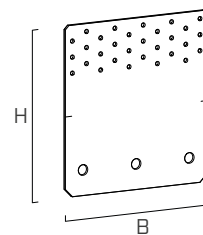
KANTSTEN AV BETONG

Konfigurationer för mångsidig fastsättning. Lösningar som är utformade, beräknade, testade och certifierade med delvis eller total fastsättning med fibrerna i horisontell eller vertikal riktning.

KODER OCH MÅTT

TITAN PLATE TCP

KOD	B	H	hål	$n_v \varnothing 5$	s		st.
	[mm]	[mm]		[st]	[mm]		
TCP200	200	214	Ø13	30	3	●	10
TCP300	300	240	Ø17	21	4	●	5



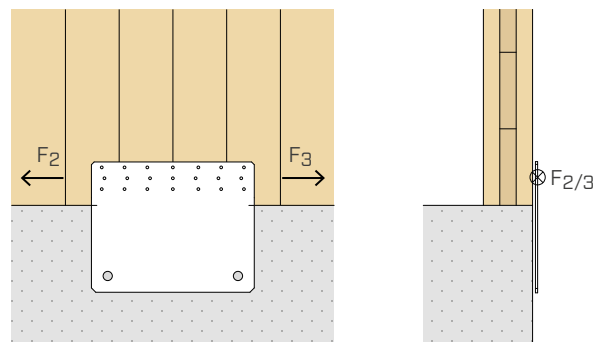
MATERIAL OCH BESTÄNDIGHET

TCP200: kolstål DX51D+Z275.

TCP300: kolstål S355 med galvaniserad förzinkning.

Används i klimatklass 1 och 2 (EN 1995-1-1).

BELASTNINGAR



TILLÄMPNINGSOMRÅDEN

- Förband av typen trä-betong

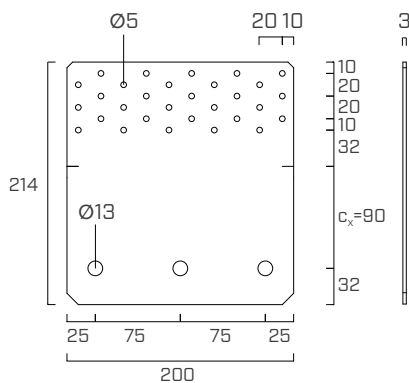
TILLÄGGSPRODUKTER - FÖRBINDARE

typ	beskrivning		d	stöd
			[mm]	
LBA	ankarspik		4	
LBS	träskruv för beslag		5	
SKR	betongskruv		12 - 16	
VIN-FIX ^(*)	kemankare		M12 - M16	
HYB-FIX	kemankare		M12 - M16	

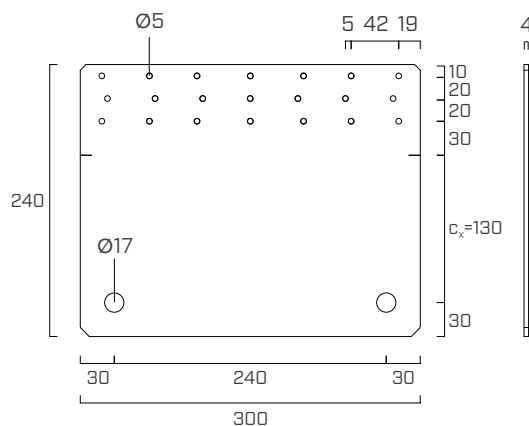
^(*) För ytterligare information, se det tekniska databladet på webbplatsen www.rothoblaas.com

GEOMETRI

TCP200



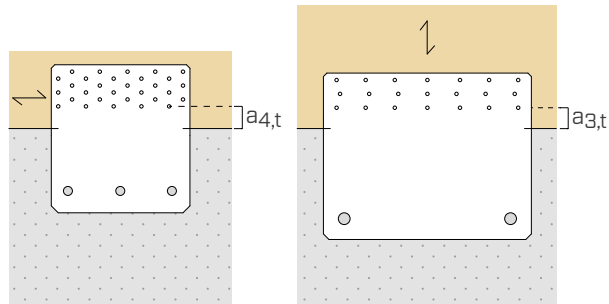
TCP300



INSTALLATION

TRÄ minimiala avstånd		spikar LBA Ø4	skruvar LBS Ø5
C/GL	$a_{4,t}$ [mm]	≥ 20	≥ 25
CLT	$a_{3,t}$ [mm]	≥ 28	≥ 30

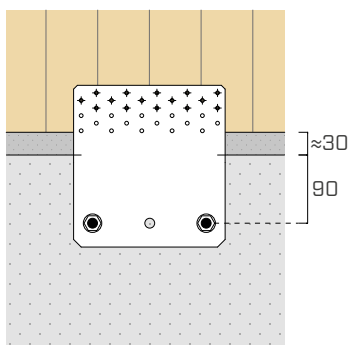
- C/GL: minimiavstånden för massivt trä och limträ uppfyller kraven i standarden EN 1995-1-1 i enlighet med ETA med beaktande av träelementens volymmassa på $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$
- CLT minimiavstånden för Cross Laminated Timber är i enlighet med ÖNORM EN 1995-1-1 (Annex K) för spikar och ETA 11/0030 för skruvar.



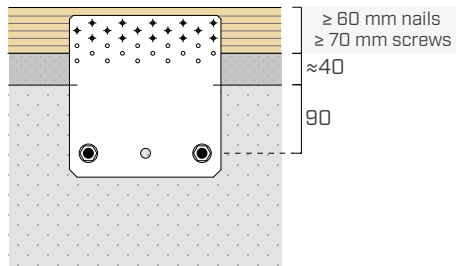
DELVIS FASTSÄTTNING

Vid konstruktionskrav såsom olika stora belastningar eller vid närvaro av ett utjämningskikt mellan väggen och stödytan går det att använda sig av en **förberäknad delvis nitning** eller placera ut plattor efter behov (t.ex. nedsänkta plattor) genom att upprätthålla minimiavstånden som anges i tabellen och kontrollera förankringsgruppens motstånd på betongsidan med beaktande av ökningen av avståndet från kanten (c_x). Nedan följer några exempel på möjliga begränsade konfigurationer:

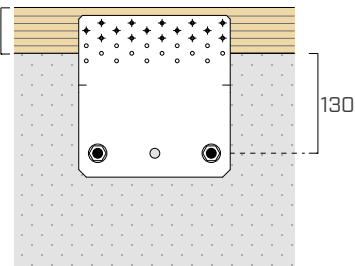
TCP200



DELVIS 15 FASTSÄTTNINGAR - CLT

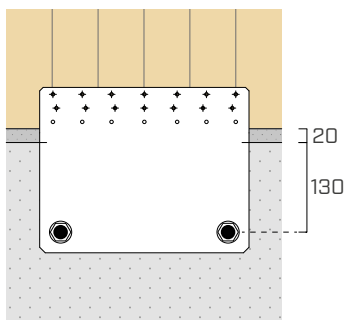


DELVIS 15 FASTSÄTTNINGAR - C/GL

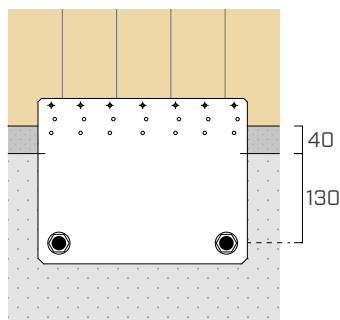


NEDSÄNKT PLATTA - C/GL

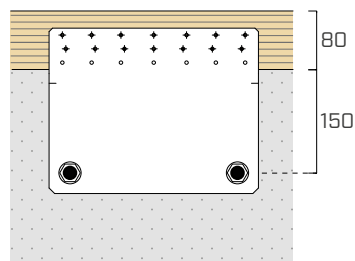
TCP300



DELVIS 14 FASTSÄTTNINGAR - CLT

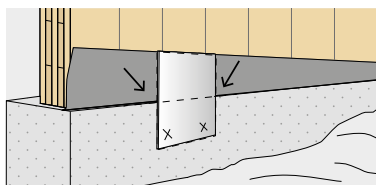


DELVIS 7 FASTSÄTTNINGAR - CLT

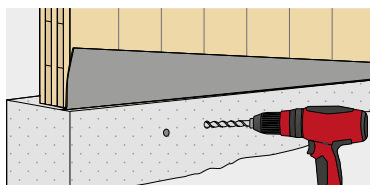


NEDSÄNKT PLATTA - C/GL

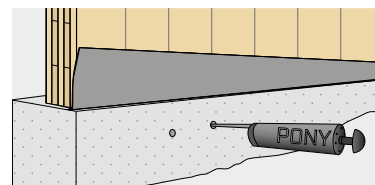
MONTERING



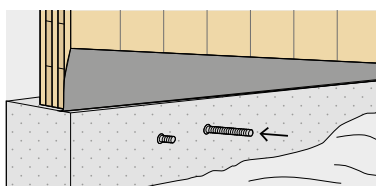
Placera TITAN TCP med den streckade linjen på kontaktytan trä-betong och markera hålen



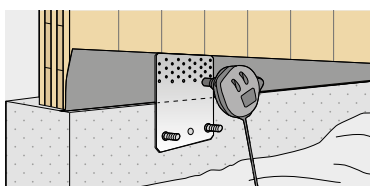
Borttagning av plattan TITAN TCP och borrarning av betongen



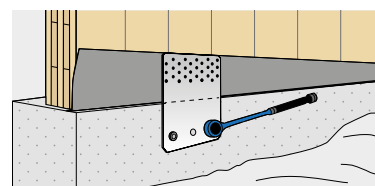
Noggrann rengöring av hålen



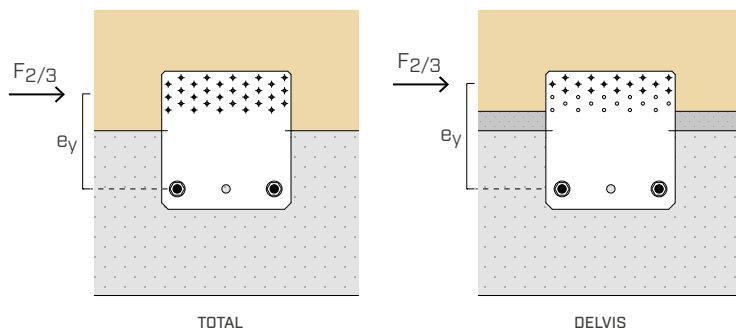
Insprutning av förankringen och placering av de gängade pinnarna



Montering av plattan TITAN TCP och nitning



Placering av muttrarna och brickorna med lämpligt åtdragningsmoment



MOTSTÅND PÅ TRÄSIDAN

	TRÄ					STÅL		BETONG		
konfiguration på trä	hål för förbindare Ø5			$R_{2/3,k \text{ timber}}^{(1)}$	$R_{2/3,k \text{ CLT}}^{(2)}$	$R_{2/3,k \text{ steel}}$		hål för förbindare Ø13		
	typ	Ø x L [mm]	n_v [st]	[kN]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_v [st]	$e_y^{(3)}$ [mm]
• total fastsättning	LBA-spikar	Ø4,0 x 60	30	55,6	70,8	21,8	γ_{M2}	M12	2	147
	LBS- träskruvar	Ø5,0 x 60	30	54,1	69,9					
• delvis fastsättning	LBA-spikar	Ø4,0 x 60	15	27,8	35,4	20,5	γ_{M2}			162
	LBS- träskruvar	Ø5,0 x 60	15	27,0	35,0					

MOTSTÅND PÅ BETONGSIDAN

Motståndsvärden på betong för några av de möjliga förankringslösningarna i överensstämmelse med konfigurationerna som har tillämpats för fastsättning på trä (e_y). Låt oss anta att plattan har placerats med monteringshacken vid kontaktytan trä-betong (avstånd förankring-betongens kant $c_x = 90 \text{ mm}$).

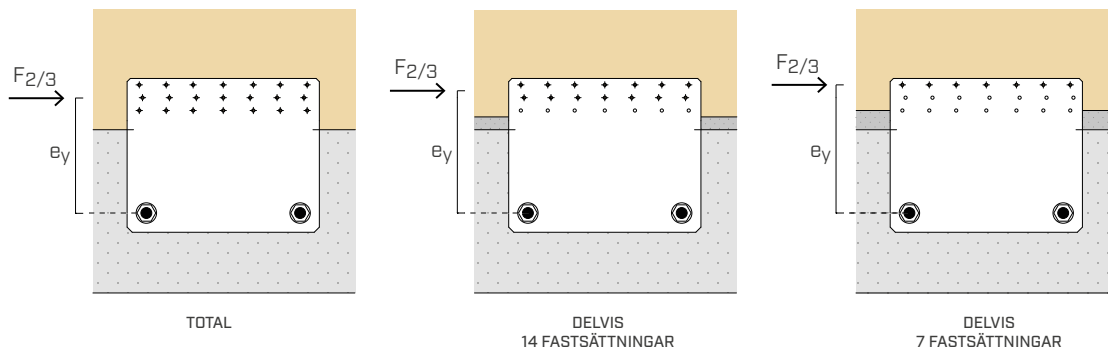
			total fastsättning ($e_y = 147 \text{ mm}$)	delvis fastsättning ($e_y = 162 \text{ mm}$)
konfiguration på betong	hål för förbindare Ø13		$R_{2/3,d \text{ concrete}}$	
	typ	Ø x L [mm]	[kN]	[kN]
• utan sprickor	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	12,6	11,5
		M12 x 195	13,4	12,2
	SKR-CE	12 x 90	12,6	11,4
	AB1	M12 x 100	13,1	11,9
• med sprickor	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	8,9	8,1
		M12 x 195	9,5	8,7
	SKR-CE	12 x 90	8,9	8,1
	AB1	M12 x 100	9,2	8,4
• seismisk	HYB-FIX 8.8	M12 x 140	6,6	6,1
		M12 x 195	8,1	7,4

OBS:

⁽¹⁾ Motståndsvärden för användning på stödbalk av massivt trä eller limträ, beräknade med tanke på det effektiva antalet i enlighet med prospekt 8.1 (EN 1995 -1-1).

⁽²⁾ Motståndsvärden för användning på CLT.

⁽³⁾ Excentricitet för beräkningen för kontroll av förankringsgruppen på betong.



MOTSTÅND PÅ TRÄSIDAN

	TRÄ					STÅL		BETONG						
konfiguration på trä	hål för förbindare Ø5			$R_{2/3,k \text{ timber}}^{(1)}$	$R_{2/3,k \text{ CLT}}^{(2)}$	$R_{2/3,k \text{ steel}}$		hål för förbindare Ø17						
	typ	Ø x L [mm]	n_v [st]	[kN]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_v [st]	$e_y^{(3)}$ [mm]				
• total fastsättning	LBA-spikar	Ø4,0 x 60	21	38,4	49,6	64,0	γ_{M2}	M16	2	180				
	LBS- träskruvar	Ø5,0 x 60	21	36,9	48,9									
• delvis fastsättning 14 fastsättningar	LBA-spikar	Ø4,0 x 60	14	25,6	33,0	60,5	γ_{M2}			M16	2	190		
	LBS- träskruvar	Ø5,0 x 60	14	24,6	32,6									
• delvis fastsättning 7 fastsättningar	LBA-spikar	Ø4,0 x 60	7	12,8	16,5	57,6	γ_{M2}					M16	2	200
	LBS- träskruvar	Ø5,0 x 60	7	12,3	16,3									

MOTSTÅND PÅ BETONGSIDAN

Motståndsvärden på betong för några av de möjliga förankringslösningarna i överensstämmelse med konfigurationerna som har tillämpats för fastsättning på trä (e_y). Låt oss anta att plattan har placerats med monteringshacken vid kontaktytan trä-betong (avstånd förankring-betongens kant $c_x = 130$ mm).

			total fastsättning ($e_y = 180$ mm)	delvis fastsättning ($e_y = 190$ mm)	delvis fastsättning ($e_y = 200$ mm)
konfiguration på betong	hål för förbindare Ø17		$R_{2/3,d \text{ concrete}}$		
	typ	Ø x L [mm]	[kN]	[kN]	[kN]
• utan sprickor	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	29,6	28,3	27,0
	SKR-CE	16 x 130	29,7	28,2	26,8
	AB1	M16 x 145	30,2	28,7	27,3
• med sprickor	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	21,0	20,0	19,1
	SKR-CE	16 x 130	21,0	19,9	19,0
	AB1	M16 x 145	21,4	20,3	19,3
• seismisk	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	16,8	16,2	15,6
		M16 x 245	18,6	17,7	16,9

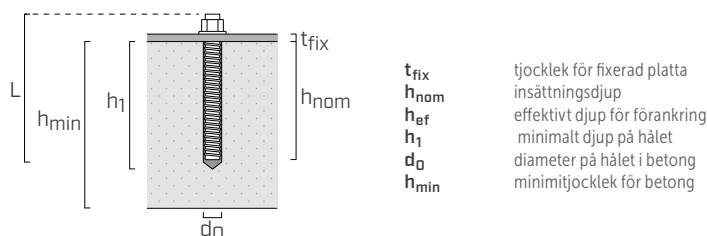
HUVUDPRINCIPER:

För huvudprinciper för beräkning, se sid 7.

■ INSTALLATIONSPARAMETRAR FÖR FÖRANKRINGAR | TCP200-TCP300

installation	förankringstyp		t _{fix}	h _{ef}	h _{nom}	h ₁	d ₀	h _{min}
	typ	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCP200	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	3	112	112	120	14	150
	HYB-FIX 8.8							
	SKR-CE	12 x 90	3	64	87	110	10	
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	
	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	3	170	170	175	14	200
	HYB-FIX 8.8							
TCP300	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	4	164	164	170	18	200
	HYB-FIX 8.8							
	SKR-CE	16 x 130	4	85	126	150	14	
	AB1	M16 x 145	4	85	97	105	16	
	HYB-FIX 8.8	M16 x 245	4	210	210	215	18	250

Färdigkapad gängad pinne INA med mutter och bricka: Se det tekniska databladet INA på webbplatsen www.rothoblaas.com



■ KONTROLL AV FÖRANKRINGAR FÖR BETONG | TCP200-TCP300

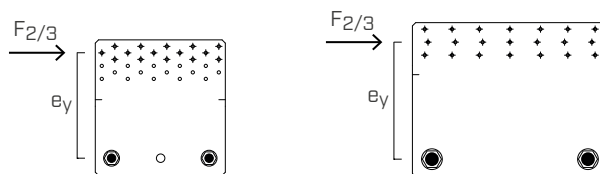
Fastsättningen i betong med hjälp av förankringar ska kontrolleras på basis av belastningskrafterna på själva förankringarna som beror på konfigurationen för fastsättning på träsidan.

Positionen och antalet spikar/skruvor fastställer excentricitetsvärdet e_y , som ska uppfattas som avståndet mellan nitningens och förankringarnas tyngdpunkt.

Förankringsgruppen ska kontrolleras för:

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

$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_y$$



HUVUDPRINCIPER:

- De tillåtna värdena uppfyller kraven i standarden EN 1995-1-1. Projektvärdena för förankringarna för betong har beräknats i enlighet med den europeiska tekniska bedömningen.

Det förutsedda motståndsvärdet för anslutningen härrör från de angivna värdena enligt följande:

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

Koefficienterna k_{mod} , γ_M och γ_{steel} ska antas i enlighet med tillämpliga bestämmelser som används för beräkningen.

- I beräkningsfasen beaktas en volymmassa för träelementen lika med $\rho_k=350 \text{ kg/m}^3$ och lätt armerad betong C25/30 med minimitjocklek som anges i tabellen.
- Dimensionering och kontroll av elementen i trä och av betongen ska göras för sig.
- Motståndsvärdena är giltiga för de beräkningsantaganden som anges i tabellen. För andra förhållanden i omkretsen som avviker från de angivna (t.ex. minimiavstånd från kanterna), kan kontrollen av förankringarna på betongsidan göras med beräkningsprogramvaran MyProject beroende på konstruktionskraven.
- Seismisk konstruktion i prestandakategori C2, utan krav på duktilitet för förankringar (alternativ a2) elastisk konstruktion i enlighet med EOTA TR045. För kemiska förankringar antas det att det runda utrymmet mellan förankringen och plattans hål är fyllt ($\alpha_{gap} = 1$).

EXPERIMENTELLA UNDERSÖKNINGAR | TCP300

För att kalibrera de numeriska modellerna som används för utformning och kontroll av plattan TCP300 har det utförts en experimentell kampanj i samarbete med institutet för bioekonomi (IBE - San Michele all'Adige).

Anslutningssystemet, som är nitat eller fastskruvat på paneler av CLT, har utsatts för skjuvbelastning via monotona tester för kontroll av förflyttningen. Under dessa tester har belastningen, förflyttningen i de två huvudsakliga riktningarna och brottsättet registrerats.

De erhållna resultaten har använts för att validera den analytiska beräkningsmodellen för plattan TCP300, som baseras på antagandet att skjuvbelastningens centrum befinner sig vid tyngdpunkten hos fastsättningarna på träets tyngdpunkt. Till följd av detta belastas förankringarna (som vanligtvis är systemets svaga punkt) inte endast av skjuvbelastningarna, men även av det lokala momentet.

Studien av de olika fastsättningskonfigurationerna (spikar Ø4/skruvar Ø5, total nitning, delvis med 14 fästelement, delvis med 7 fästelement) framhäver hur plattans mekaniska beteende starkt påverkas av styvheten hos fästelementen på trä jämfört med styvheten hos förankringarna i testen som har simulerats med fastbultning på stål.

I samtliga fall har det observerats ett brottsätt hos förankringarna p.g.a. skjuvbelastning som inte leder till tydliga rotationer hos plattan. Endast i vissa fall (total nitning) leder plattans rotation, som inte kan förbises, till en ökning av belastningarna på fastsättningarna vid träet som orsakas av en omfördelning av det lokala momentet med efterföljande belastningsminskning på förankringarna, som representerar punkten som begränsar systemets globala motstånd.

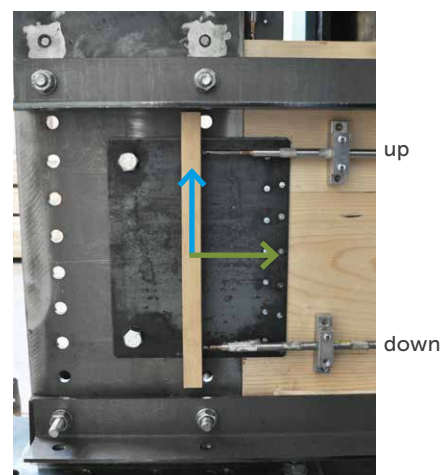
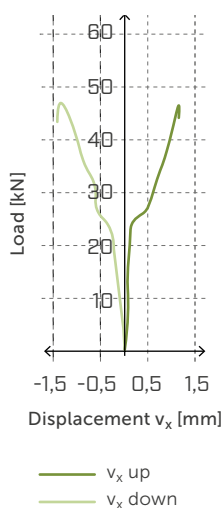
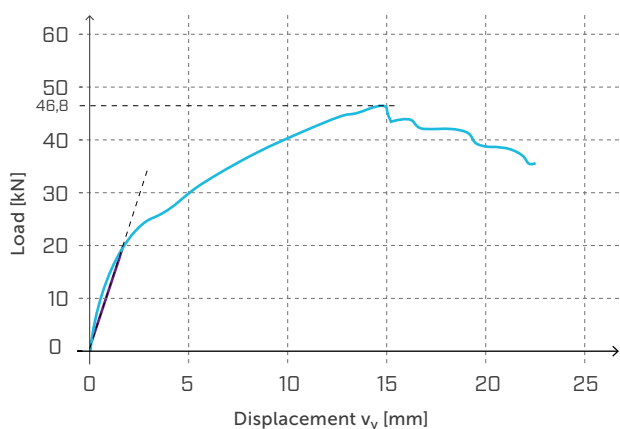


Diagram över kraft-förflyttning för provexemplar TCP300 med delvis nitning (14 st. spikar LBA Ø4 x 60 mm).

Ytterligare undersökningar är nödvändiga för att kunna fastställa en analytisk modell som kan generaliseras för de olika användningskonfigurationerna för plattan, som kan tillhandahålla de effektiva styvheterna hos systemet och omfördelningen av belastningarna när förhållandena för omkretsen (fästelement och basmaterial) förändras.