

# TITAN PLATE C CONCRETE



## PLATTOR FÖR SKJUVKRAFTER

### MÅNGSIDIG

Kan användas för en kontinuerlig anslutning till underliggande konstruktion både av paneler av KL-trä (korslimmat trä) och av regelväggar.

### INNOVATIV

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

### BERÄKNAD OCH CERTIFIERAD

CE-märkning enligt EN 14545. Tillgänglig i två versioner. TCP300 med ökad tjocklek optimerad för KL-trä.



## EGENSKAPER

|            |                                               |
|------------|-----------------------------------------------|
| FOKUS      | skjuvförband på betong                        |
| HÖJD       | 200   300 mm                                  |
| TJOCKLEK   | 3,0   4,0 mm                                  |
| FÖRBINDARE | LBA, LBS, VIN-FIX PRO, EPO-FIX PLUS, AB1, SKR |



## MATERIAL

Tvådimensionell hållplatta i galvaniserat kolstål.

## TILLÄMPNINGSOMRÅDEN

Skjuvförbindningar av typen trä-betong för paneler och träbalkar

- KL-trä, LVL
- sågat virke och limträ
- regelväggar
- träbaserade skivor



## ADDERADE VÅNINGAR

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

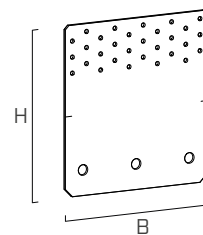
## KANTSTEN AV BETONG

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.

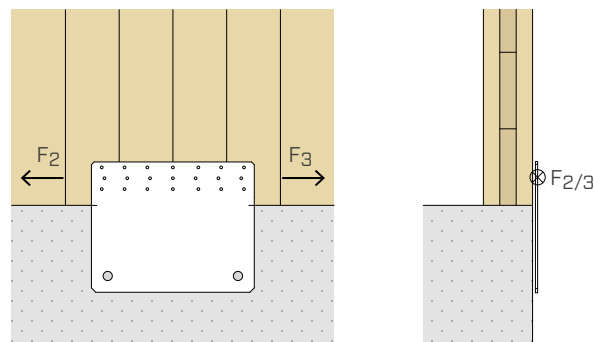
TCP300: S355 galvaniserat kolstål.

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

### TILLÄMPNINGSSOMRÅDEN

- Förband av typen trä-betong

### BELASTNINGAR

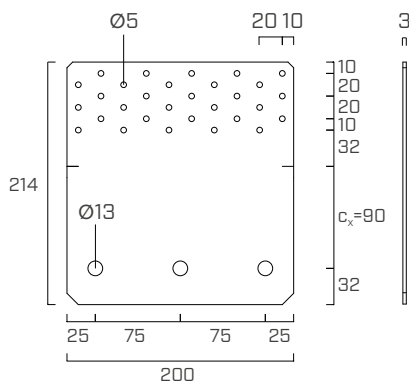


## TILLÄGGSPRODUKTER - FÖRBINDARE

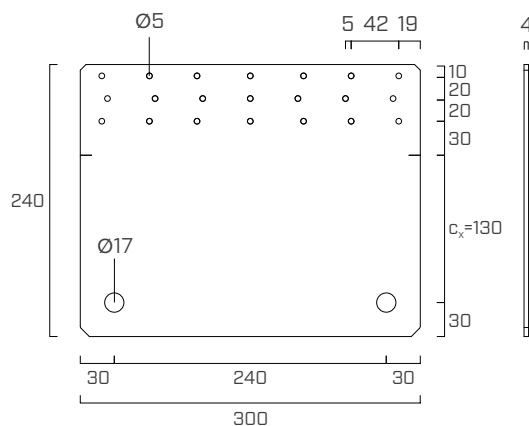
| typ          | beskrivning          |  | d         | stöd | sida |
|--------------|----------------------|--|-----------|------|------|
|              |                      |  | [mm]      |      |      |
| LBA          | ankarspik            |  | 4         |      | 548  |
| LBS          | träskruv för plattor |  | 5         |      | 552  |
| SKR          | betongskruv          |  | 12 - 16   |      | 488  |
| VIN-FIX PRO  | kemankare            |  | M12 - M16 |      | 511  |
| EPO-FIX PLUS | kemankare            |  | M12 - M16 |      | 517  |

## GEOMETRI

TCP200



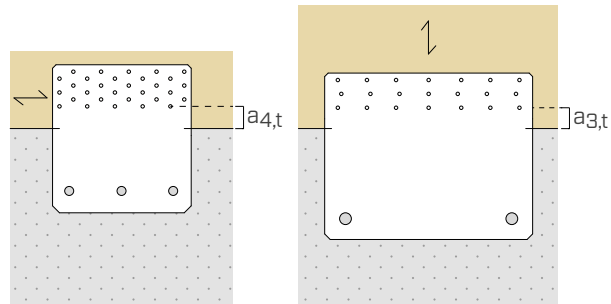
TCP300



## INSTALLATION

| TRÄ<br>minimialavstånd |           |      | spikar    | träskruvar |
|------------------------|-----------|------|-----------|------------|
|                        |           |      | LBA Ø4    | LBS Ø5     |
| C/GL                   | $a_{4,t}$ | [mm] | $\geq 20$ | $\geq 25$  |
| KL-TRÄ                 | $a_{3,t}$ | [mm] | $\geq 28$ | $\geq 30$  |

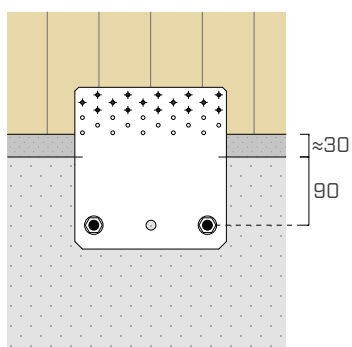
- C/GL: minimialavstånd för massivt trä och limträ uppfyller kraven i standarden EN 1995-1-1 i enlighet med ETA med hänsyn till trärelementens karakteristiska densitet  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$
- KL-trä minimialavstånd för korslimmat trä är i enlighet med ÖNORM EN 1995-1-1 (Annex K) för spikar och ETA 11/0030 för träskruvar



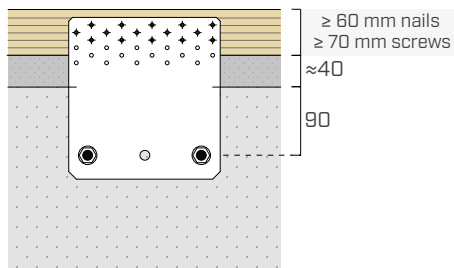
## DELVIS FASTSÄTTNING

Vid dimensioneringskrav såsom olika stora belastningar eller vid närvaro av ett utjämningskikt mellan väggen och stödytan går det att använda sig av förberäknad delvis nitning eller placera ut plattor efter behov (t.ex. nedsänkta plattor) genom att upprätthålla minimialavstånden 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:

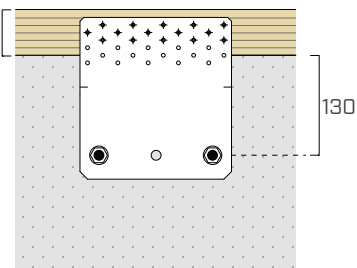
### TCP200



DELVIS 15 FÖRBINDARE - KL-TRÄ

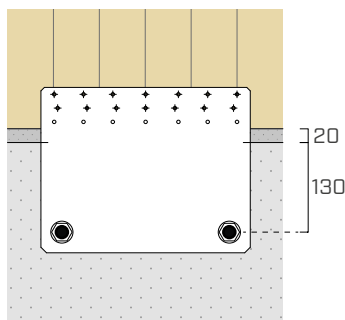


DELVIS 15 FASTSÄTTNINGAR - C/GL

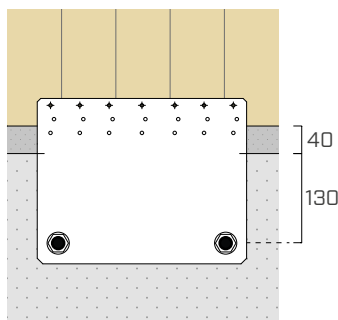


NEDSÄNKT PLATTA - C/GL

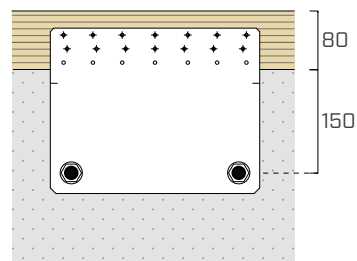
### TCP300



DELVIS 14 FÖRBINDARE - KL-TRÄ

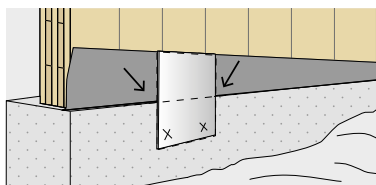


DELVIS 7 FÖRBINDARE - KL-TRÄ

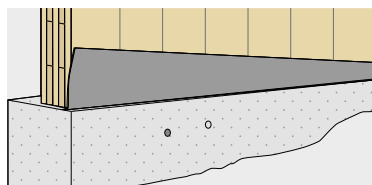


NEDSÄNKT PLATTA - C/GL

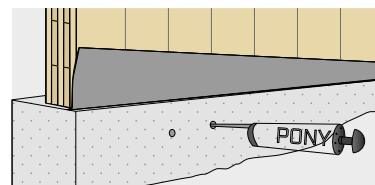
## MONTERING



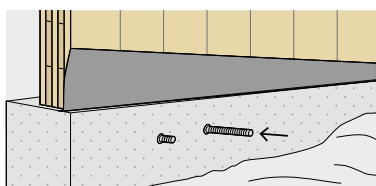
Placera TITAN TCP med den streckade linjen på kontaktytan trä-betong och markera hålen



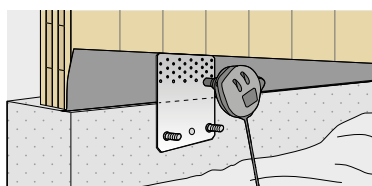
Borttagning av plattan TITAN TCP och borrarning av betongen



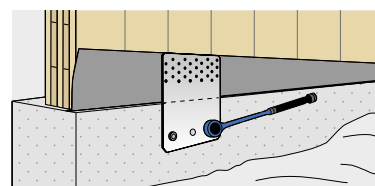
Noggrann rengöring av hålen



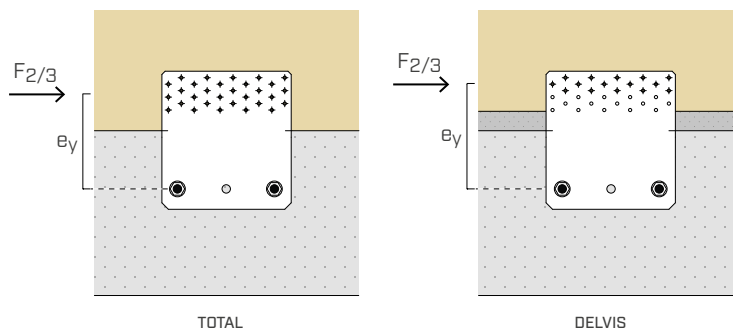
Insprutning av förankringen och placering av de gängade stängerna i hålen



Montering av plattan TITAN TCP och nitning



Placering av muttrarna och brickorna med lämpligt åtdragningsmoment



## HÅLLFASTHET FÖR TRÄ

|                         | TRÄ                   |               |               |                                  |                               | STÅL                      |                         | BETONG                 |               |                     |  |     |
|-------------------------|-----------------------|---------------|---------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------|---------------|---------------------|--|-----|
| konfiguration<br>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<br>[mm] | $n_v$<br>[st] | [kN]                             | [kN]                          | [kN]                      | $\gamma_{\text{steel}}$ | Ø<br>[mm]              | $n_v$<br>[st] | $e_y^{(3)}$<br>[mm] |  |     |
| • total fastsättning    | LBA-spikar            | Ø4,0 x 60     | 30            | 55,6                             | 70,8                          | 21,8                      | $\gamma_{M2}$           | M12                    | 2             | 147                 |  |     |
|                         | LBS-skrivar           | Ø5,0 x 60     | 30            | 54,1                             | 69,9                          |                           |                         |                        |               |                     |  |     |
| • delvis fastsättning   | LBA-spikar            | Ø4,0 x 60     | 15            | 27,8                             | 35,4                          | 20,5                      | $\gamma_{M2}$           |                        |               |                     |  | 162 |
|                         | LBS-skrivar           | Ø5,0 x 60     | 15            | 27,0                             | 35,0                          |                           |                         |                        |               |                     |  |     |

## HÅLLFASTHET FÖR BETONG

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

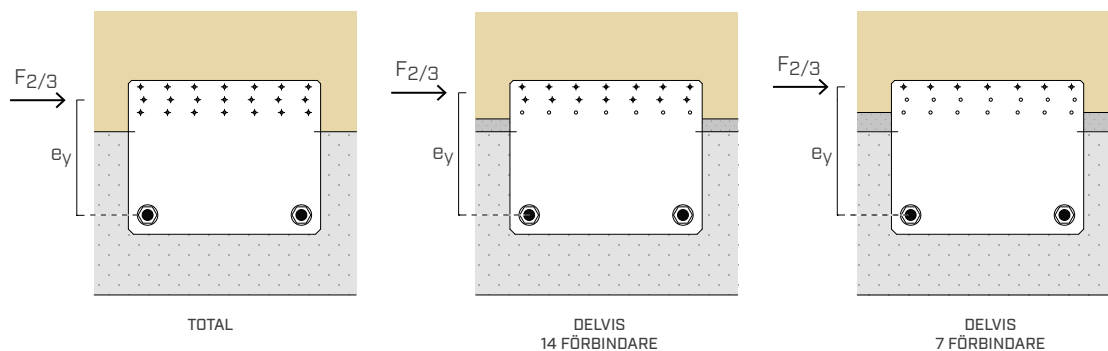
|                            |                        |               | total fastsättning ( $e_y = 147 \text{ mm}$ ) | delvis fastsättning ( $e_y = 162 \text{ mm}$ ) |
|----------------------------|------------------------|---------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| konfiguration<br>på betong | hål för förbindare Ø13 |               | $R_{2/3,d \text{ concrete}}$                  |                                                |
|                            | typ                    | Ø x L<br>[mm] | [kN]                                          | [kN]                                           |
| • osprucken                | VIN-FIX PRO 5.8        | M12 x 130     | 14,3                                          | 13,0                                           |
|                            | SKR-E                  | 12 x 90       | 12,6                                          | 11,4                                           |
|                            | AB1                    | M12 x 100     | 13,1                                          | 11,9                                           |
| • sprucken                 | VIN-FIX PRO 5.8        | M12 x 130     | 10,1                                          | 9,2                                            |
|                            | SKR-E                  | 12 x 90       | 8,9                                           | 8,1                                            |
|                            | AB1                    | M12 x 100     | 9,2                                           | 8,4                                            |
| • seismisk                 | EPO-FIX PLUS 5.8       | M12 x 130     | 6,5                                           | 6,1                                            |
|                            | EPO-FIX PLUS 5.8       | M12 x 180     | 9,3                                           | 8,4                                            |

### OBS:

<sup>(1)</sup> Hållfasthetsvärden för användning på hammarband av massivt trä eller limträ, beräknade med hänsyn till det effektiva antalet i enlighet med tabell 8.1 (EN 1995 -1-1).

<sup>(2)</sup> Hållfasthetsvärden för användning på KL-trä.

<sup>(3)</sup> Excentricitet för beräkningen för kontroll av förankringsgruppen på betong.



## HÅLLFASTHET FÖR TRÄ

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

## HÅLLFASTHET FÖR BETONG

Hållfasthetsvärden för betong för några av de möjliga förankringslösningarna i överensstämmelse med konfigurationerna som har tillämpats för fastsättning på trä ( $e_y$ ). Det antas att plattan har placerats med monteringshacken vid kontaktytan trä-betong (avstånd mellan förankring och 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<br>på betong | hål för förbindare Ø17 |               | $R_{2/3,d}$ concrete                 |                                       |                                       |
|                            | typ                    | Ø x L<br>[mm] | [kN]                                 | [kN]                                  | [kN]                                  |
| • osprucken                | VIN-FIX PRO 5.8        | M16 x 190     | 34,4                                 | 32,7                                  | 31,1                                  |
|                            | SKR-E                  | 16 x 130      | 29,7                                 | 28,2                                  | 26,8                                  |
|                            | AB1                    | M16 x 145     | 30,2                                 | 28,7                                  | 27,3                                  |
| • sprucken                 | VIN-FIX PRO 5.8        | M16 x 190     | 24,4                                 | 23,2                                  | 22,0                                  |
|                            | SKR-E                  | 16 x 130      | 21,0                                 | 19,9                                  | 19,0                                  |
|                            | AB1                    | M16 x 145     | 21,4                                 | 20,3                                  | 19,3                                  |
| • seismisk                 | EPO-FIX PLUS 5.8       | M16 x 190     | 16,6                                 | 16,0                                  | 15,4                                  |
|                            | EPO-FIX PLUS 8.8       | M16 x 230     | 21,1                                 | 20,3                                  | 19,4                                  |

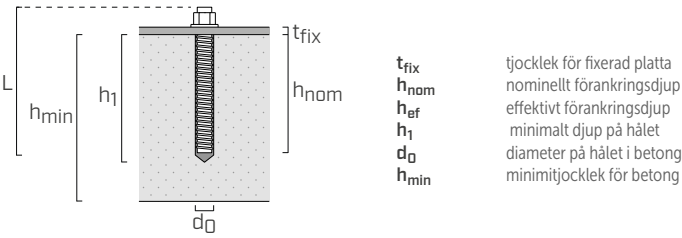
### HUVUDPRINCIPER:

För huvudprinciperna för beräkningen, se sid. 260

■ INSTALLATIONSPARAMETRAR FÖR FÖRANKRINGAR | TCP200-TCP300

| installation | förankringstyp                  |                             | $t_{fix}$ | $h_{ef}$ | $h_{nom}$ | $h_1$ | $d_0$ | $h_{min}$ |
|--------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------|----------|-----------|-------|-------|-----------|
|              | typ                             | $\varnothing \times L$ [mm] | [mm]      | [mm]     | [mm]      | [mm]  | [mm]  | [mm]      |
| TCP200       | VIN-FIX PRO<br>EPO-FIX PLUS 5.8 | M12 x 130                   | 3         | 112      | 112       | 120   | 14    | 150       |
|              | SKR-E                           | 12 x 90                     | 3         | 64       | 87        | 110   | 10    |           |
|              | AB1                             | M12 x 100                   | 3         | 70       | 80        | 85    | 12    |           |
|              | EPO-FIX PLUS 5.8                | M12 x 180                   | 3         | 161      | 161       | 170   | 14    | 200       |
| TCP300       | VIN-FIX PRO<br>EPO-FIX PLUS 5.8 | M16 x 190                   | 4         | 164      | 164       | 170   | 18    | 200       |
|              | SKR-E                           | 16 x 130                    | 4         | 85       | 126       | 150   | 14    |           |
|              | AB1                             | M16 x 145                   | 4         | 85       | 97        | 105   | 16    |           |
|              | EPO-FIX PLUS 8.8                | M16 x 230                   | 4         | 200      | 200       | 205   | 14    | 240       |

Färdigkapad gängad stång INA med mutter och bricka: se sid. 520.  
Gängad stång MGS i klass 8.8 som ska kapas efter behov: se sid. 534.

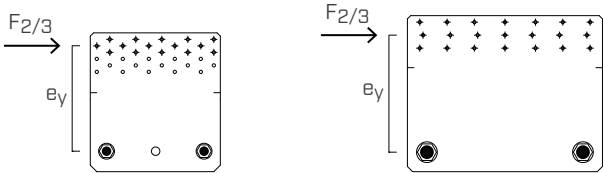


■ KONTROLL AV FÖRANKRINGAR FÖR BETONG | TCP200-TCP300

Fastsättningen i betong med hjälp av förankringar ska kontrolleras för belastningskraften som verkar på förankringen som beror på konfigurationen för fastsättning på träsidan.  
Positionen och antalet spikar/träskruvar fastställer excentricitetsvärdet  $e_y$ , antaget 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 karakteristiska värdena uppfyller kraven i standarden EN 1995-1-1. Dimensioneringsvärdena för förankringarna för betong har beräknats i enlighet med den europeiska tekniska bedömningen.

Den dimensionerande hållfastheten för anslutningen erhålls från tabellvärdena:

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

Partialkoefficienterna  $\gamma_M$  och  $\gamma_{steel}$  och faktorn  $k_{mod}$  ska antas i enlighet med gällande bestämmelser.

- I beräkningsfasen används en karakteristisk densitet 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.
- Hållfasthetsvärdena är giltiga för de beräkningsantaganden som anges i tabellen. För randvillkor som avviker från tabellen (t.ex. minimiavstånd från kanterna), kan kontrollen av förankringarna i betongen göras med beräkningsprogramvaran MyProject enligt dimensioneringskraven.
- Seismisk dimensionering 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 KL-trä, 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 förbindarna på träet. 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 (Ø4 spikar/Ø5 träskruvar, total nitning, delvis med 14 förbindare, delvis med 7 förbindare) framhäver hur plattans mekaniska beteende starkt påverkas av styvheten hos förbindarna 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 belastning på förbindarna i träet som orsakas av en omfördelning av det lokala momentet med efterföljande belastningsreducering på förankringarna, som representerar punkten som begränsar systemets globala hållfasthet.

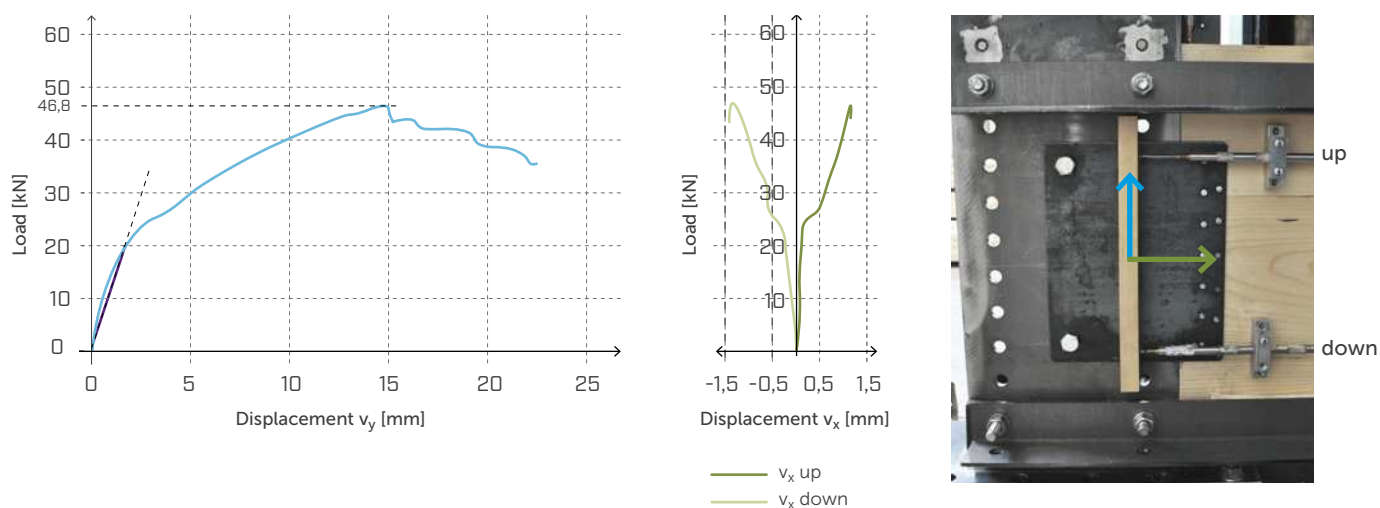


Diagram över kraft-förflyttning för provexemplar TCP300 med delvis nitning (14 st. LBA-spikar Ø4 x 60 mm).

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