

## ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΞΥΛΟΥ-ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

### ΥΒΡΙΔΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

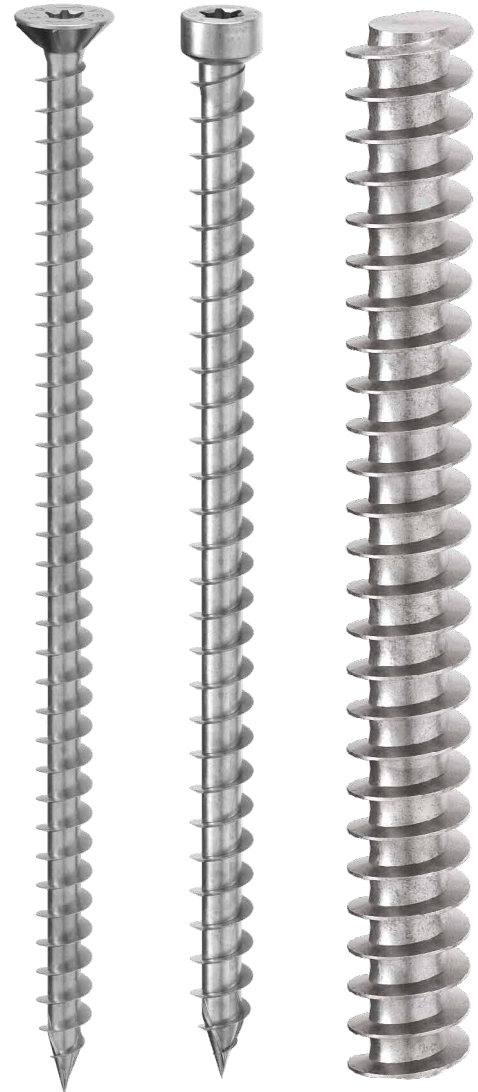
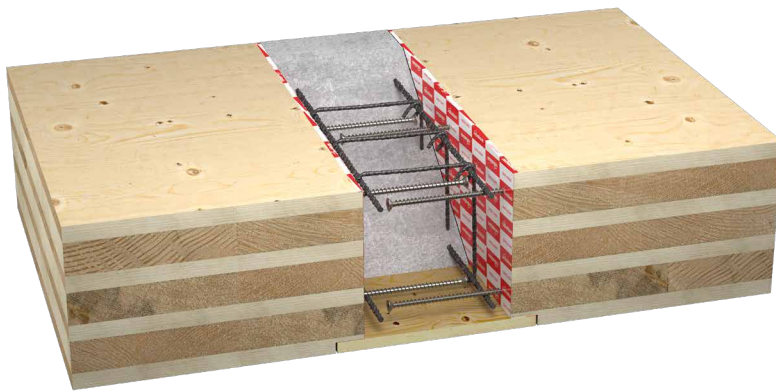
Οι σύνδεσμοι πλήρους σπειρώματος VGS, VGZ και RTR είναι πλέον πιστοποιημένοι για κάθε τύπο εφαρμογής στην οποία ένα ξύλινο στοιχείο (τοίχος, δάπεδο κλπ.) πρέπει να μεταδίδει καταπονήσεις σε ένα στοιχείο από σκυρόδεμα (πυρήνας ζεύξης, θεμέλια κλπ.).

### ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Η προκατασκευή σκυροδέματος συνδυάζεται με την προκατασκευή ξύλου: οι οπλισμοί αρμού που εισάγονται στην εκτόξευση σκυροδέματος συγκεντρώνουν τους συνδέσμους για ξύλο πλήρους σπειρώματος. Η ενσωματωμένη εκτόξευση που πραγματοποιείται μετά την τοποθέτηση των στοιχείων από ξύλο ολοκληρώνει τη σύνδεση.

### ΣΥΣΤΗΜΑ POST-AND-SLAB

Επιτρέπει τη δημιουργία συνδέσεων μεταξύ πάνελ CLT με εξαιρετική αντίσταση και ακαμψία για καταπονήσεις κοπής, ροπή κάμψης και αξονική τάση. Πρόκειται για το φυσικό συμπλήρωμα των συστημάτων SPIDER και PILLAR.



VGS

VGZ

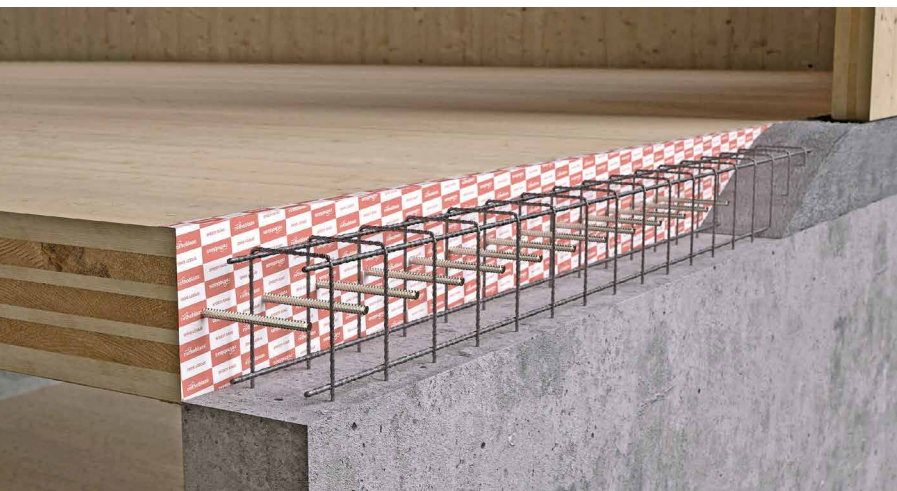
RTR

### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

ΣΗΜΕΙΟ ΕΣΤΙΑΣΗΣ	συνδέσεις ξύλου-σκυροδέματος με αντίσταση σε όλες οι κατευθύνσεις
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	βίδες Ø9 mm, Ø11 mm, Ø13 mm, Ø16 mm
ΣΤΕΡΕΩΣΗ	VGS, VGZ και RTR
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ	σήμα CE σε συμφωνία με την ETA-22/0806

### ΒΙΝΤΕΟ

Σκανάρετε τον Κωδικό QR και δείτε το βίντεο στο κανάλι μας στο YouTube

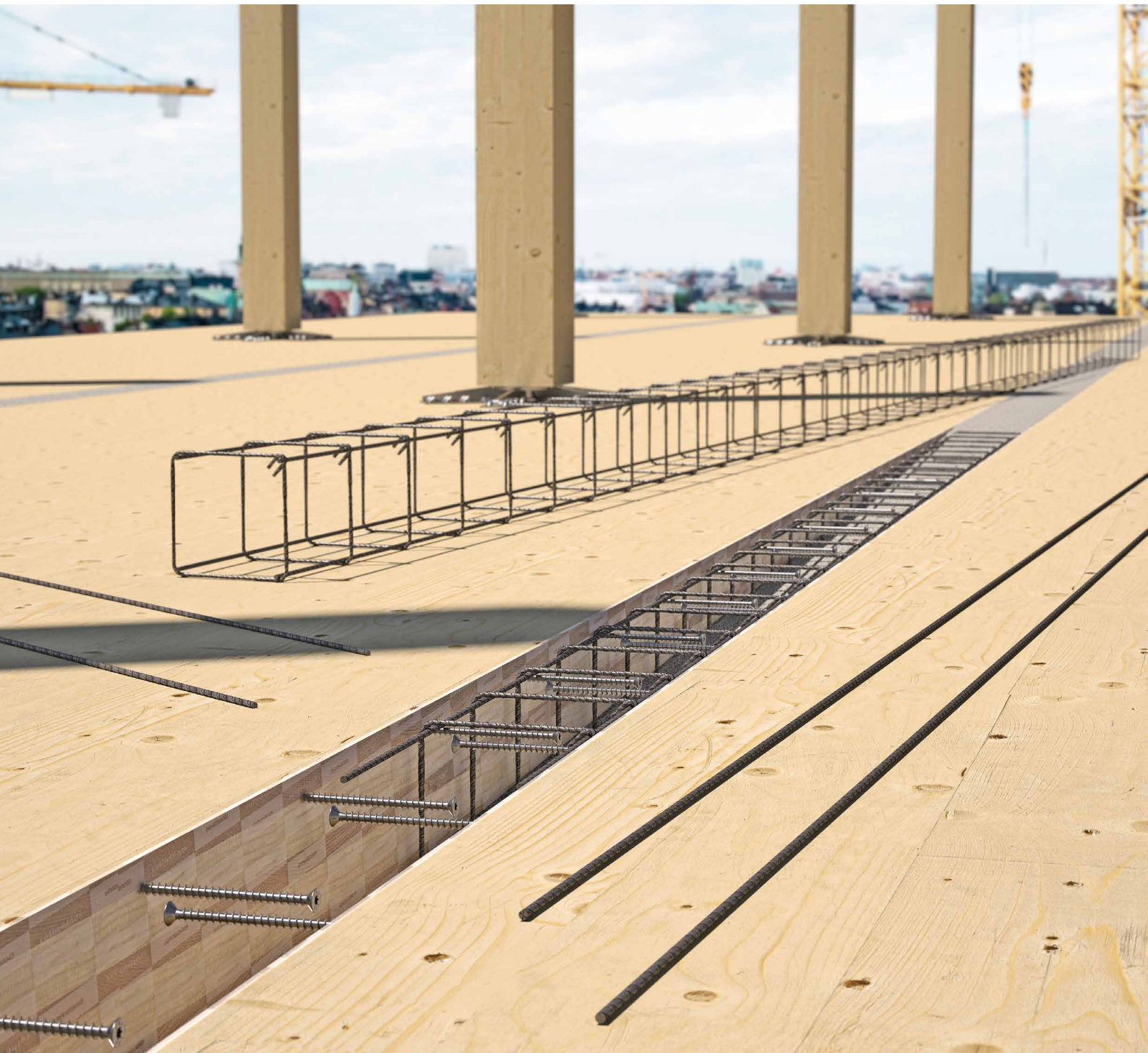


### ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Συνδέσεις με αντοχή στη ροπή, στη διάτμηση και στην αξονική καταπόνηση για πάνελ CLT. Η υψηλή ακαμψία του οπλισμένου σκυροδέματος επιτρέπει τη δημιουργία ανθεκτικών συνδέσεων σε όλες τις κατευθύνσεις με υψηλή ακαμψία.

Εφαρμογή σε:

- δάπεδα ή τοίχοι με πάνελ CLT ή LVL.



### SPIDER ΚΑΙ PILLAR

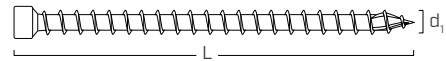
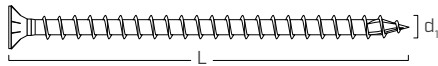
Το TC FUSION συμπληρώνει τα συστήματα SPIDER και PILLAR, επιτρέποντας τη δημιουργία συνδέσεων με ροπή μεταξύ πάνελ. Τα συστήματα Rothoblaas για αδιαβροχοποίηση επιτρέπουν τον διαχωρισμό ξύλου και σκυροδέματος.

### ΕΚΤΟΞΕΥΣΗ ΔΕΣΜΗΣ

Το TC FUSION μπορεί να χρησιμοποιηθεί μαζί με συστήματα για εκτόξευση δέσμης για σύνδεση των δαπέδων με πάνελ και του πυρήνα ζεύξης με μικρή ενσωμάτωση της δέσμης.

## ΚΩΔΙΚΟΙ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

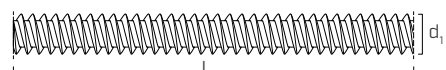
VGS - σύνδεσμος πλήρους σπειρώματος με λιμαρισμένη ή εξαγωνική κεφαλή / VGZ - σύνδεσμος πλήρους σπειρώματος με κυλινδρική κεφαλή



d <sub>1</sub> [mm]	ΚΩΔΙΚΟΣ	L [mm]	b [mm]	ΤΜΧ.
9 TX 40	VGS9200	200	190	25
	VGS9220	220	210	25
	VGS9240	240	230	25
	VGS9260	260	250	25
	VGS9280	280	270	25
	VGS9300	300	290	25
	VGS9320	320	310	25
	VGS9340	340	330	25
	VGS9360	360	350	25
	VGS9380	380	370	25
	VGS9400	400	390	25
	VGS9440	440	430	25
	VGS9480	480	470	25
	VGS9520	520	510	25
11 TX 50	VGS9560	560	550	25
	VGS9600	600	590	25
	VGS11200	200	190	25
	VGS11225	225	215	25
	VGS11250	250	240	25
	VGS11275	275	265	25
	VGS11300	300	290	25
	VGS11325	325	315	25
	VGS11350	350	340	25
	VGS11375	375	365	25
	VGS11400	400	390	25
	VGS11425	425	415	25
	VGS11450	450	440	25
	VGS11475	475	465	25
11 SW 17 TX 50	VGS11500	500	490	25
	VGS11525	525	515	25
	VGS11550	550	540	25
	VGS11575	575	565	25
	VGS11600	600	590	25
	VGS11650	650	630	25
	VGS11700	700	680	25
	VGS11750	750	680	25
	VGS11800	800	780	25
	VGS11850	850	830	25
	VGS11900	900	880	25
	VGS11950	950	930	25
	VGS111000	1000	980	25
	13 TX 50	VGS13200	200	190
VGS13250		250	240	25
VGS13300		300	280	25
VGS13350		350	330	25
VGS13400		400	380	25
VGS13450		450	430	25
VGS13500		500	480	25
VGS13550		550	530	25
VGS13600		600	580	25
VGS13650		650	630	25
VGS13700		700	680	25
VGS13750		750	730	25
VGS13800		800	780	25
VGS13850		850	830	25
13 SW 19 TX 50	VGS13900	900	880	25
	VGS13950	950	930	25
	VGS131000	1000	980	25
	VGS131100	1100	1080	25
	VGS131200	1200	1180	25
	VGS131300	1300	1280	25
	VGS131400	1400	1380	25
	VGS131500	1500	1480	25

d <sub>1</sub> [mm]	ΚΩΔΙΚΟΣ	L [mm]	b [mm]	ΤΜΧ.
9 TX 40	VGZ9200	200	190	25
	VGZ9220	220	210	25
	VGZ9240	240	230	25
	VGZ9260	260	250	25
	VGZ9280	280	270	25
	VGZ9300	300	290	25
	VGZ9320	320	310	25
	VGZ9340	340	330	25
	VGZ9360	360	350	25
	VGZ9380	380	370	25
	VGZ9400	400	390	25
	VGZ9440	440	430	25
	VGZ9480	480	470	25
	VGZ9520	520	510	25
11 TX 50	VGZ9560	560	550	25
	VGZ9600	600	590	25
	VGZ11200	200	190	25
	VGZ11250	250	240	25
	VGZ11275	275	265	25
	VGZ11300	300	290	25
	VGZ11325	325	315	25
	VGZ11350	350	340	25
	VGZ11375	375	365	25
	VGZ11400	400	390	25
	VGZ11425	425	415	25
	VGZ11450	450	440	25
	VGZ11475	475	465	25
	VGZ11500	500	490	25
VGZ11525	525	515	25	
VGZ11550	550	540	25	
VGZ11575	575	565	25	
VGZ11600	600	590	25	
VGZ11650	650	640	25	
VGZ11700	700	690	25	
VGZ11750	750	740	25	
VGZ11800	800	790	25	
VGZ11850	850	840	25	
VGZ11900	900	890	25	
VGZ11950	950	940	25	
VGZ111000	1000	990	25	

RTR - σύστημα δομικής ενίσχυσης



d <sub>1</sub> [mm]	ΚΩΔΙΚΟΣ	L [mm]	ΤΜΧ.
16	RTR162200	2200	10

## ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

### VGS - VGZ

Όνομαστική διάμετρος	d <sub>1</sub>	[mm]	VGS				VGZ		
			9	11	11	13	13	9	11
Μήκος	L	[mm]	-	≤ 600 mm	> 600 mm	≤ 600 mm	> 600 mm	-	-
Διάμετρος λιμαρισμένης κεφαλής	d <sub>K</sub>	[mm]	16,00	19,30	-	22,00	-	11,50	13,50
Πάχος λιμαρισμένης κεφαλής	t <sub>1</sub>	[mm]	6,50	8,20	-	9,40	-	-	-
Βασικό μέτρο	SW	-	-	-	SW 17	-	SW 19	-	-
Πάχος εξαγωνικής κεφαλής	t <sub>s</sub>	[mm]	-	-	6,40	-	7,50	-	-
Διάμετρος στελέχους	d <sub>2</sub>	[mm]	5,90	6,60	6,60	8,00	8,00	5,90	6,60
Διάμετρος προδιάτρησης <sup>(1)</sup>	d <sub>V,S</sub>	[mm]	5,0	6,0	6,0	8,0	8,0	5,0	6,0
Διάμετρος προδιάτρησης <sup>(2)</sup>	d <sub>V,H</sub>	[mm]	6,0	7,0	7,0	9,0	9,0	6,0	7,0
Χαρακτηριστική αντίσταση στην έλξη	f <sub>tens,k</sub>	[kN]	25,4	38,0	38,0	53,0	53,0	25,4	38,0
Χαρακτηριστική ροπή εξασθένησης	M <sub>y,k</sub>	[Nm]	27,2	45,9	45,9	70,9	70,9	27,2	45,9
Χαρακτηριστική αντίσταση στην εξασθένηση	f <sub>y,k</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

<sup>(1)</sup> Ισχύουσα προδιάτρηση για ξύλο κωνοφόρων (softwood).

<sup>(2)</sup> Ισχύουσα προδιάτρηση για σκληρά ξύλα (hardwood) και για LVL από ξύλο οξιάς.

### RTR

Όνομαστική διάμετρος	d <sub>1</sub>	[mm]	16
Διάμετρος στελέχους	d <sub>2</sub>	[mm]	12,00
Διάμετρος προδιάτρησης <sup>(1)</sup>	d <sub>V,S</sub>	[mm]	13,0
Χαρακτηριστική αντίσταση στην έλξη	f <sub>tens,k</sub>	[kN]	100,0
Χαρακτηριστική ροπή εξασθένησης	M <sub>y,k</sub>	[Nm]	200,0
Χαρακτηριστική αντίσταση στην εξασθένηση	f <sub>y,k</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	640

<sup>(1)</sup> Ισχύουσα προδιάτρηση για ξύλο κωνοφόρων (softwood).

## ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ TC FUSION

Όνομαστική διάμετρος	d <sub>1</sub>	[mm]	VGS/VGZ			RTR
			9	11	13	16
Εφαπτομενική αντίσταση πρόσφυσης σε σκυρόδεμα C25/30	f <sub>b,k</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	12,5	12,5	12,5	9,0

Για εφαρμογές με διαφορετικά υλικά, ανατρέξτε στο ETA-22/0806.

## ΣΧΕΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ



**D 38 RLE**  
ΤΡΥΠΑΝΙ ΚΑΤΣΑΒΙΔΙ 4 ΤΑΧΥΤΗΤΩΝ



**SPEEDY BAND**  
ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΗ ΤΑΙΝΙΑ ΧΩΡΙΣ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ



**FLUID MEMBRANE**  
ΣΥΝΘΕΤΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΠΟΥ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΜΕ ΒΟΥΡΤΣΑ ΚΑΙ ΨΕΚΑΣΜΟ



**INVISI BAND**  
ΔΙΑΦΑΝΗΣ ΑΥΤΟΚΟΛΛΗΤΗ ΤΑΙΝΙΑ ΜΟΝΗΣ ΟΨΗΣ ΧΩΡΙΣ LINER, ΑΝΘΕΚΤΙΚΗ ΣΤΙΣ ΑΚΤΙΝΕΣ UV ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΥΨΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ

Ανακαλύψτε περισσότερα στον ιστότοπο [www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)

## ΠΕΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ

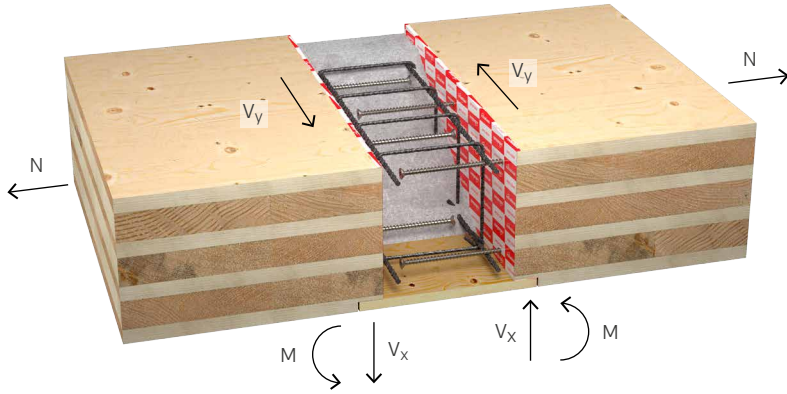
Η **ETA-22/0806** αφορά ειδικά εφαρμογές ξύλου-σκυροδέματος που δημιουργούνται για συνδέσμους πλήρους σπειρώματος VGS, VGZ και RTR.

Περιγράφεται η μέθοδος υπολογισμού τόσο για την αξιολόγηση της αντίστασης του συνδετικού όσο και της ακαμψίας.

Η σύνδεση επιτρέπει τη μετάδοση των κατανοήσεων κοπής, έλξης και ροπής κάμψης μεταξύ ξύλινων στοιχείων (CLT, LVL, GL, C) και σκυρόδεμα, σε επίπεδο δαπέδου και τοίχου.

Το σύστημα TC FUSION ελέγχθηκε και εγκρίθηκε από το Arbeitsbereich für Holzbau του Πανεπιστημίου του Innsbruck στο πλαίσιο ενός έργου αναζήτησης με συγχρηματοδότηση από το Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG).

## ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΕΙΣ



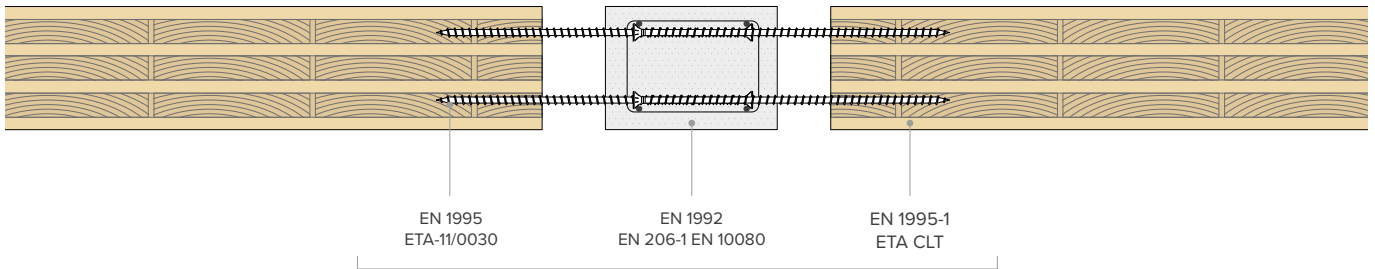
### Άκαμπτο συνδετικό:

- κοπή στο επίπεδο του πάνελ ( $V_y$ )
- κοπή εκτός επιπέδου ( $V_x$ )
- έλξη ( $N$ )
- ροπή κάμψης ( $M$ )

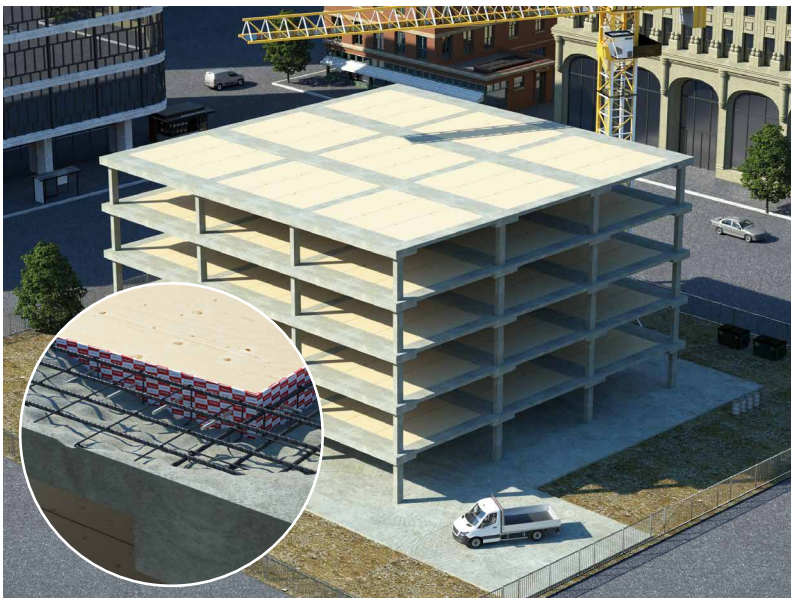
### Συνδετικό με άρθρωση:

- κοπή στο επίπεδο του πάνελ ( $V_y$ )
- κοπή εκτός επιπέδου ( $V_x$ )
- έλξη ( $N$ )

## ΣΧΕΤΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ



## ΧΡΗΣΗ ΓΙΑ ΥΒΡΙΔΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΞΥΛΟΥ-ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ



Η χρήση του συστήματος TC FUSION με βίδες και σπειροειδείς ράβδους προσφέρει ένα επίπεδο εξαιρετικής ευελιξίας για τη δημιουργία υβριδικών κατασκευών ξύλου-σκυροδέματος.

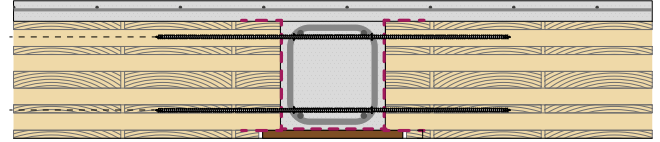
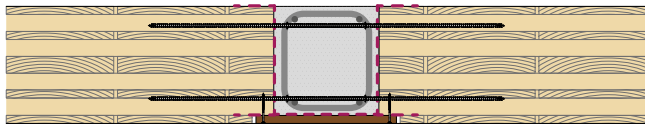
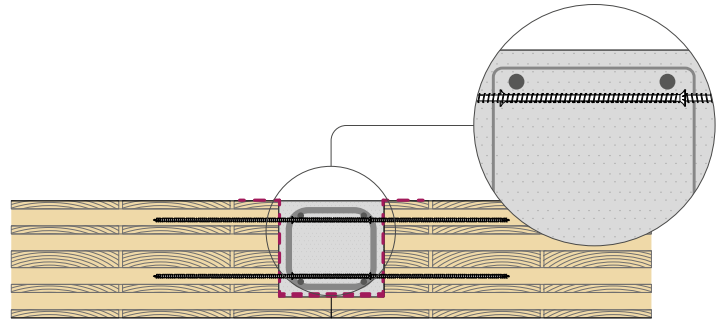
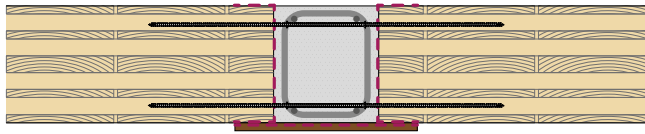
Η σύνδεση προσαρμόζεται άριστα σε καταστάσεις στις οποίες πρέπει να δημιουργηθούν συστήματα συγκράτησης με άρθρωση ή ημι-άκαμπτα συστήματα συγκράτησης. Οι βίδες και το σκυρόδεμα μπορούν να μεταδώσουν αποτελεσματικά την έλξη, την κοπή και τη ροπή κάμψης.

Η ακαμψία και η ροπή αντοχής αυξάνονται σταδιακά με την αύξηση του βραχίονα εσωτερικής ροπής μεταξύ βιδών με άκρο υπό τάση και συμπιεσμένου σκυροδέματος.

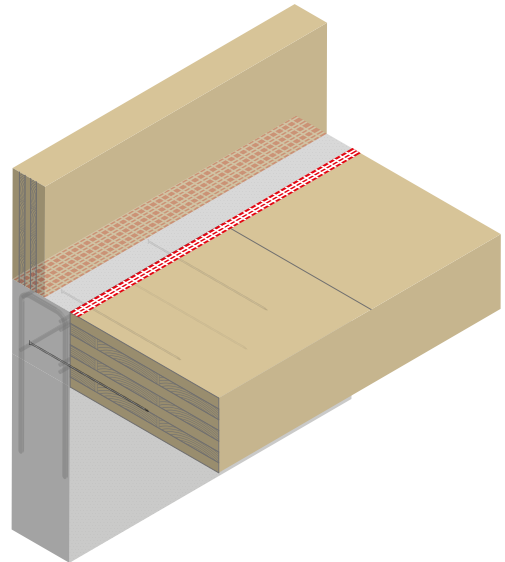
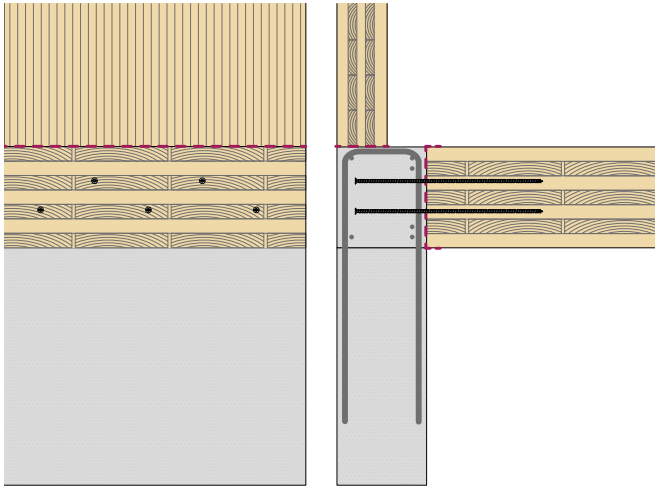
Η ένωση δύο υλικών δημιουργεί σημαντική αύξηση της ακαμψίας και μειώνει τα προβλήματα που συνδέονται με τις δομικές ανοχές.

## ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

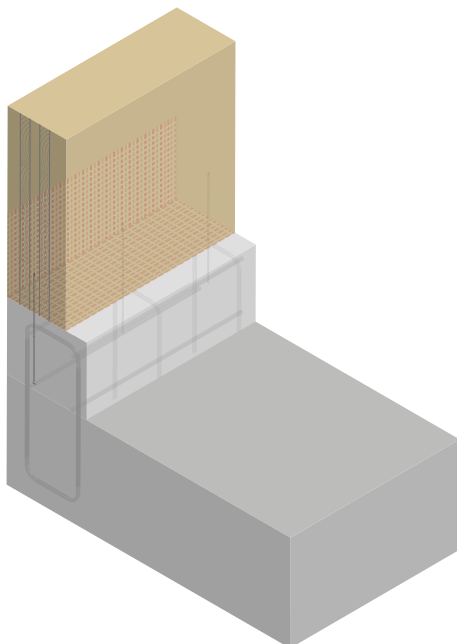
### ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΝΕΛ-ΠΑΝΕΛ



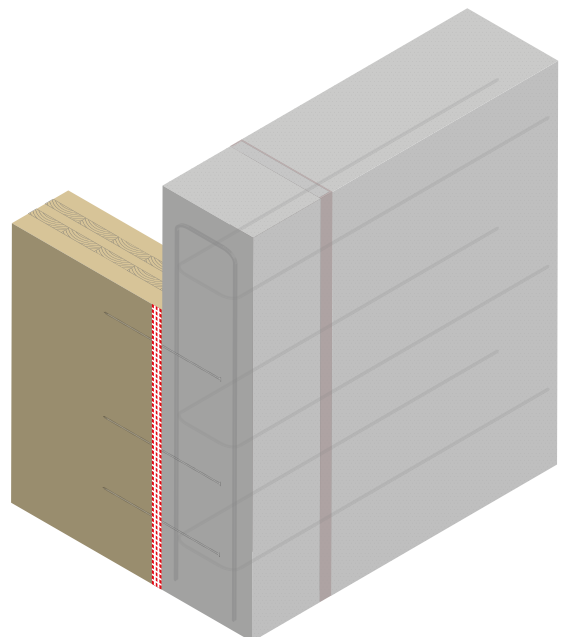
### ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΔΑΠΕΔΟΥ-ΤΟΙΧΟΥ



### ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΙΧΟΥ-ΘΕΜΕΛΙΩΝ



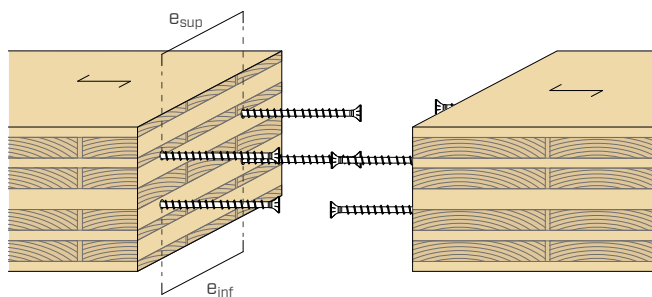
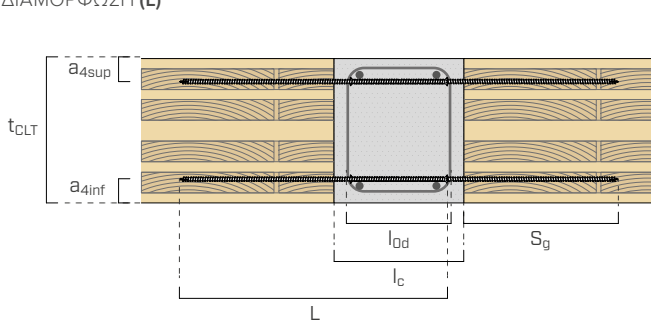
### ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΙΧΟΥ-ΤΟΙΧΟΥ



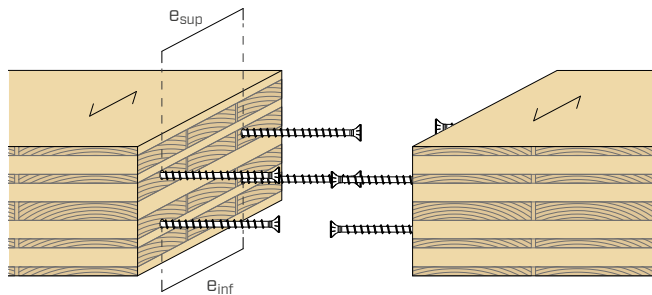
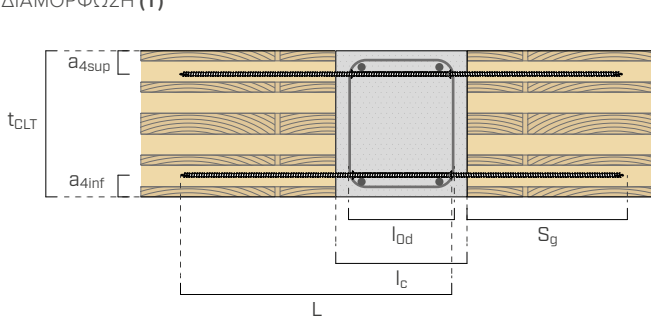
γεωμετρία						ΡΟΠΗ					
						$M^*_{Rd}$					
						160 (40-20-40-20-40) <sup>(1)</sup>		180 (40-30-40-30-40) <sup>(1)</sup>		200 (40-40-40-40-40) <sup>(1)</sup>	
$d_1$	L	$l_c$	$l_{0d}^{(2)}$	$S_g$	$e_{inf}   e_{sup}$	(L)	(T)	(L)	(T)	(L)	(T)
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]
9	300	200	160	120	200	3,5	2,3	4,1	2,9	4,7	3,5
	320	200	160	140	200	4,1	2,6	4,8	3,3	5,5	4,1
	340	200	160	160	200	4,6	3,0	5,4	3,8	6,2	4,6
	360	200	160	180	200	5,1	3,3	6,1	4,2	7,0	5,1
	380	200	160	200	200	5,7	3,7	6,7	4,7	7,7	5,7
	400	200	160	220	200	6,2	4,0	7,3	5,1	8,4	6,2
	440	200	160	260	200	7,2	4,7	8,5	6,0	9,8	7,2
	480	200	160	300	200	8,2	5,3	9,7	6,8	11,2	8,2
	520	200	160	340	200	9,2	5,9	10,9	7,6	12,5	9,2
11	325	200	160	145	200	4,9	3,2	5,8	4,0	6,6	4,9
	350	200	160	170	200	5,7	3,7	6,7	4,7	7,7	5,7
	375	200	160	195	200	6,5	4,2	7,6	5,3	8,8	6,5
	400	200	160	220	200	7,3	4,7	8,6	6,0	9,8	7,3
	450	200	160	270	200	8,8	5,6	10,3	7,2	11,9	8,8
	500	200	160	320	200	10,2	6,6	12,1	8,4	13,9	10,2
	550	200	160	370	200	11,7	7,5	13,7	9,6	15,8	11,7
	600	200	160	420	200	13,0	8,3	15,4	10,7	17,8	13,0
13	400	230	190	190	200	7,2	4,7	8,5	5,9	9,8	7,2
	450	230	190	240	200	9,0	5,8	10,6	7,4	12,2	9,0
	500	230	190	290	200	10,7	6,8	12,6	8,7	14,5	10,7
	600	230	190	390	200	13,9	8,9	16,4	11,4	18,9	13,9
	700	230	190	490	200	17,0	10,8	20,1	13,9	23,2	17,0
	800	230	190	590	200	19,9	12,6	23,6	16,3	27,3	19,9
	900	250	210	670	200	22,2	14,0	26,4	18,1	30,5	22,2
16	545	270	230	295	200	9,6	6,2	11,3	7,9	13,0	9,6
	650	270	230	400	200	12,6	8,1	14,9	10,4	17,2	12,6
	730	270	230	480	200	14,8	9,5	17,5	12,2	20,2	14,8
	900	270	230	650	200	19,3	12,2	22,9	15,8	26,4	19,3
1095	270	230	845	200	24,2	15,1	28,7	19,7	33,2	24,2	

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΞΥΛΟΥ-ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ-ΞΥΛΟΥ

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ (L)



ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ (T)



ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ

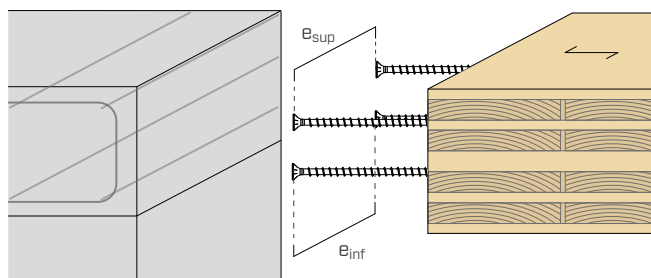
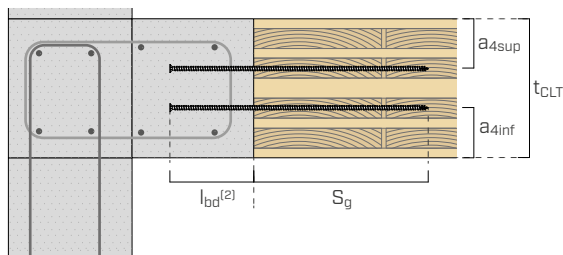
- $t_{CLT}$  πάχος συνδεμένου πάνελ X-LAM
- $S_g$  μήκος διεύθυνσης βίδας
- $l_{0d}$  μήκος επικάλυψης
- $l_c$  πλάτος στοιχείου από σκυρόδεμα

- $e_{inf}$  μεταξόνιο κάτω βιδών
- $e_{sup}$  μεταξόνιο πάνω βιδών
- $a_{4inf}$  απόσταση κάτω βιδών σε σχέση με τα άκρα
- $a_{4sup}$  απόσταση πάνω βιδών σε σχέση με τα άκρα

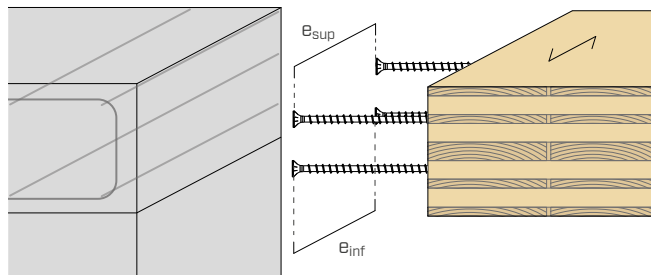
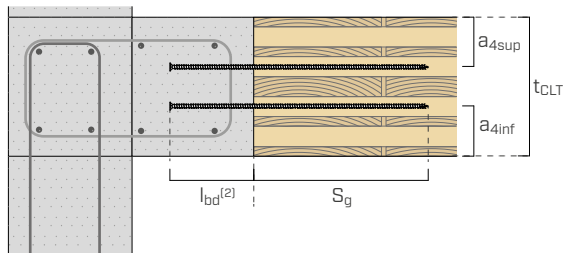
ΡΟΠΗ $M^*_{Rd}$								ΚΟΠΗ <sup>(3)</sup> $V^*_{Rd}$	ΕΛΞΗ $N^*_{Rd}$
220 (40-40-20-20-20-40-40) <sup>(1)</sup>		240 (40-40-20-40-20-40-40) <sup>(1)</sup>		260 (40-40-30-40-30-40-40) <sup>(1)</sup>		280 (40-40-40-40-40-40-40) <sup>(1)</sup>			
(L) [kNm/m]	(T) [kNm/m]	(L) [kNm/m]	(T) [kNm/m]	(L) [kNm/m]	(T) [kNm/m]	(L) [kNm/m]	(T) [kNm/m]		
5,3	4,1	5,9	4,7	6,6	5,3	7,2	5,9	3,8	6,1
6,2	4,8	6,9	5,5	7,6	6,2	8,3	6,9	4,0	7,1
7,0	5,4	7,8	6,2	8,7	7,0	9,5	7,8	4,3	8,1
7,9	6,1	8,8	7,0	9,7	7,9	10,6	8,8	4,5	9,1
8,7	6,7	9,7	7,7	10,7	8,7	11,7	9,7	4,5	10,0
9,5	7,3	10,6	8,4	11,7	9,5	12,8	10,6	4,5	11,0
11,1	8,5	12,4	9,8	13,7	11,1	14,9	12,4	4,5	12,8
12,7	9,7	14,1	11,2	15,6	12,7	17,1	14,1	4,5	14,7
14,2	10,9	15,8	12,5	17,5	14,2	19,1	15,8	4,5	16,5
7,5	5,8	8,4	6,6	9,2	7,5	10,1	8,4	5,3	8,7
8,7	6,7	9,7	7,7	10,8	8,7	11,8	9,7	5,6	10,1
9,9	7,6	11,1	8,8	12,2	9,9	13,4	11,1	6,0	11,5
11,1	8,6	12,4	9,8	13,7	11,1	15,0	12,4	6,2	12,9
13,5	10,3	15,0	11,9	16,6	13,5	18,1	15,0	6,2	15,6
15,7	12,1	17,5	13,9	19,4	15,7	21,2	17,5	6,2	18,3
17,9	13,7	20,0	15,8	22,1	17,9	24,2	20,0	6,2	20,9
20,1	15,4	22,5	17,8	24,8	20,1	27,2	22,5	6,2	23,5
11,1	8,5	12,4	9,8	13,6	11,1	14,9	12,4	7,2	12,8
13,8	10,6	15,4	12,2	17,0	13,8	18,6	15,4	8,0	16,0
16,4	12,6	18,3	14,5	20,2	16,4	22,1	18,3	8,0	19,1
21,4	16,4	23,9	18,9	26,4	21,4	29,0	23,9	8,0	25,1
26,3	20,1	29,4	23,2	32,5	26,3	35,6	29,4	8,0	31,0
31,0	23,6	34,6	27,3	38,3	31,0	42,0	34,6	8,0	36,8
34,6	26,4	38,7	30,5	42,9	34,6	47,0	38,7	8,0	41,3
14,8	11,3	16,5	13,0	18,2	14,8	19,9	16,5	11,4	17,2
19,5	14,9	21,7	17,2	24,0	19,5	26,3	21,7	12,8	22,8
22,9	17,5	25,6	20,2	28,3	22,9	31,0	25,6	13,8	26,9
30,0	22,9	33,6	26,4	37,1	30,0	40,7	33,6	14,2	35,6
37,7	28,7	42,3	33,2	46,8	37,7	51,3	42,3	14,2	45,2

## ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΞΥΛΟΥ-ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

### ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ (L)



### ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ (T)



### ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

- <sup>(1)</sup> Σύνθεση πάνελ, πάχος επικαλυπτόμενων στρωμάτων με διασταυρούμενο προσανατολισμό των ινών.  
<sup>(2)</sup>  $l_{bd}$  αναπαριστά το μήκος επικάλυψης των συνδέσμων. Στην περίπτωση σύνδεσης ξύλου-σκυροδέματος, αυτό το μέγεθος πρέπει να θεωρείται μήκος αγκύρωσης  $l_{bd}$ .  
<sup>(3)</sup> Στην περίπτωση που η απόσταση από το άκρο του πάνελ είναι μικρότερη από την αντί-

σταση από το άκρο που καθορίζεται για τις βίδες (ETA-11/0030), πρέπει να μειωθεί η αντοχή στη διάτμηση σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στην ενότητα «Γενικές αρχές». Ωστόσο, πρέπει να ελεγχθούν οι γεωμετρικές συνθήκες σύμφωνα με τις οποίες οι βίδες πρέπει να βρίσκονται εντός των ράβδων ενίσχυσης του στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα, καθώς και η ελάχιστη απόσταση.



		ΑΚΑΜΨΙΑ ΣΤΡΕΨΗΣ												
		k'φ												
		160					180				200			
		(40-20-40-20-40) <sup>(1)</sup>					(40-30-40-30-40) <sup>(1)</sup>				(40-40-40-40-40) <sup>(1)</sup>			
d <sub>1</sub>	L	γεωμετρία				e <sub>inf</sub>   e <sub>sup</sub>	(L)		(T)		(L)		(T)	
		l <sub>c</sub>	l <sub>od</sub> <sup>(2)</sup>	S <sub>g</sub>	[mm]		[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]		
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
9	300	200	160	120	200	632	307	913	600	1246	838			
	320	200	160	140	200	732	355	1057	695	1443	970			
	340	200	160	160	200	830	403	1199	789	1636	1101			
	360	200	160	180	200	927	450	1339	881	1828	1229			
	380	200	160	200	200	927	450	1339	881	1828	1229			
	400	200	160	220	200	927	450	1339	881	1828	1229			
	440	200	160	260	200	927	450	1339	881	1828	1229			
	480	200	160	300	200	927	450	1339	881	1828	1229			
	520	200	160	340	200	927	450	1339	881	1828	1229			
11	325	200	160	145	200	841	394	1233	798	1699	1128			
	350	200	160	170	200	975	457	1429	925	1970	1308			
	375	200	160	195	200	1107	518	1622	1049	2235	1484			
	400	200	160	220	200	1235	578	1810	1171	2494	1656			
	450	200	160	270	200	1235	578	1810	1171	2494	1656			
	500	200	160	320	200	1235	578	1810	1171	2494	1656			
	550	200	160	370	200	1235	578	1810	1171	2494	1656			
13	600	200	160	420	200	1235	578	1810	1171	2494	1656			
	400	230	190	190	200	1258	589	1844	1193	2541	1687			
	450	230	190	240	200	1550	725	2271	1469	3129	2078			
	500	230	190	290	200	1662	778	2436	1576	3357	2229			
	600	230	190	390	200	1662	778	2436	1576	3357	2229			
	700	230	190	490	200	1662	778	2436	1576	3357	2229			
	800	230	190	590	200	1662	778	2436	1576	3357	2229			
16	900	250	210	670	200	1662	778	2436	1576	3357	2229			
	545	270	230	295	200	2209	1034	3237	2094	4461	2962			
	650	270	230	400	200	2362	1106	3461	2239	4770	3167			
	730	270	230	480	200	2362	1106	3461	2239	4770	3167			
	900	270	230	650	200	2362	1106	3461	2239	4770	3167			
	1095	270	230	845	200	2362	1106	3461	2239	4770	3167			

(\*) Ο πίνακας αναφέρεται στην περίπτωση συνδέσεων ξύλου-σκυροδέματος-ξύλου. Στην περίπτωση ξύλου-σκυροδέματος, η ακαμψία της σύνδεσης πρέπει να διπλασιαστεί.

**ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ**

- (1) Σύνοψη πάνελ, πάχος επικαλυπτόμενων στρωμάτων με διασταυρούμενο προσανατολισμό.
- (2) l<sub>od</sub> αναπαριστά το μήκος επικάλυψης των συνδέσεων. Στην περίπτωση σύνδεσης ξύλου-σκυροδέματος, αυτό το μέγεθος πρέπει να θεωρείται μήκος αγκύρωσης l<sub>bd</sub>.

**ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ**

- Στη φάση του υπολογισμού, λαμβάνεται υπόψη η περίπτωση των ξύλινων στοιχείων σε CLT. Χρησιμοποιείται αντίσταση στη συμπίεση παράλληλη προς τις ίνες ίσες με f<sub>c,0k</sub> = 21 Μπα και μέσο όριο ελαστικότητας παράλληλο προς τις ίνες ίσο με E<sub>0m</sub> = 11500 Μπα. Στον υπολογισμό αντιστάσεων και ακαμψιών, παραβλέπεται η συνεισφορά των στρωμάτων με ορθογώνιες ίνες προς την καταπόνηση. Μπορούμε να υποθέσουμε κατηγορία αντίστασης σκυροδέματος C25/30, κατά προτίμηση χαμηλής συστολής. Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται υψηλότερες κατηγορίες αντίστασης (C50 το μέγ), οι τάσεις πρόσφυσης μπορούν να αυξηθούν, σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στην ETA22/0806.
- Για τον προσδιορισμό της αντίστασης στην κάμψη, λαμβάνεται υπόψη η απόσταση των βιδών από το άκρο υπό τάση του πάνελ a<sub>4inf</sub> ίση με: 41 mm για τις βίδες με Ø9 mm και 45mm για τις βίδες με Ø11, Ø13 και τις ράβδους RTR.
- Στην περίπτωση χρήσης συστήματος με άλλα υλικά, οι αξονικές αντιστάσεις των βιδών πρέπει να υπολογιστούν σύμφωνα με την ETA-11/0030.
- Η διαστασιολόγηση και ο έλεγχος των στοιχείων από ξύλο και σκυρόδεμα πρέπει να διεξάγονται ξεχωριστά. Το ελάχιστο μήκος αγκύρωσης και επικάλυψης, η διάταξη των ελάχιστων οπλισμών και οι γεωμετρικές απαιτήσεις αναφέρονται στην ETA-22/0806.
- Στην περίπτωση συνδυαστικών καταπονήσεων, πρέπει να εφαρμοστούν οι οδηγίες που αναφέρονται στην ETA-22/0806.
- Οι συντελεστές γ<sub>M</sub> πρέπει να ανακτηθούν με βάση τον κανονισμό σε ισχύ που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό. Οι πίνακες καταρτίζονται με βάση τα εξής:

k<sub>mod</sub> = 1 (σύντομη/στιγμιαία διάρκεια)  
 γ<sub>M</sub> = 1,3 (συνδέσεις)  
 γ<sub>M,concrete</sub> = 1,5 (σκυρόδεμα)  
 α<sub>cc</sub> = 0,85 συντελεστής εξόδου συμπίεσμένου σκυροδέματος

**ΡΟΠΗ ΑΝΤΟΧΗΣ M**

- Οι χαρακτηριστικές τιμές υπολογίζονται σύμφωνα με τον κανονισμό EN 1995-1-1 και σε συμφωνία με την ETA-22/0806 και την ETA-11/0030. Οι τιμές αντοχής σχεδιασμού προκύπτουν από τις τιμές του πίνακα ως εξής:

$$M_{Rd} = M_{Rd}^* \cdot \frac{200}{e} \cdot \frac{k_{mod}}{1,0} \cdot \frac{1,3}{\gamma_M}$$

όπου:  
 M<sub>Rd</sub> αντίσταση στη ροπή που αναφέρεται στο βήμα σχεδιασμού  
 M<sub>Rd</sub><sup>\*</sup> αντίσταση στη ροπή που αναφέρεται σε τυπικό βήμα 200 mm  
 και βήμα βιδών με άκρο υπό τάση του συνδέσμου (e<sub>inf</sub> ή e<sub>sup</sub>)

**ΚΟΠΗ V<sub>y</sub>**

- Η αντοχή του συστήματος λαμβάνεται με τον εξής τύπο:

$$V_{Rd} = V_{Rd}^* \cdot \left( \frac{1000 + 1000}{e_{inf} + e_{sup}} \right) \cdot \frac{k_{mod}}{1,0} \cdot \frac{1,3}{\gamma_M}$$

όπου:  
 V<sub>Rd</sub> αντίσταση στην κοπή που αναφέρεται στο βήμα σχεδιασμού  
 V<sub>Rd</sub><sup>\*</sup> μοναδιαία αντίσταση στην κοπή (1 βίδα ανά μέτρο)  
 e<sub>inf</sub> βήμα βιδών με άκρο υπό τάση του συνδέσμου  
 e<sub>sup</sub> βήμα βιδών με συμπίεσμένο άκρο του συνδέσμου

ΑΚΑΜΨΙΑ ΣΤΡΕΨΗΣ									ΠΛΕΥΡΙΚΗ ΑΚΑΜΨΙΑ k* <sub>ser</sub>
k* <sub>φ</sub>									
220 (40-40-20-20-20-40-40) <sup>(1)</sup>		240 (40-40-20-40-20-40-40) <sup>(1)</sup>		260 (40-40-30-40-30-40-40) <sup>(1)</sup>		280 (40-40-40-40-40-40-40) <sup>(1)</sup>		[N/mm/mm]	
(L)	(T)	(L)	(T)	(L)	(T)	(L)	(T)		
[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	
1630	1115	2066	1431	2553	1787	3092	2183	1371	
1887	1291	2392	1658	2957	2070	3581	2528	1371	
2141	1465	2714	1880	3354	2348	4062	2868	1371	
2391	1636	3031	2100	3746	2622	4537	3202	1371	
2391	1636	3031	2100	3746	2622	4537	3202	1371	
2391	1636	3031	2100	3746	2622	4537	3202	1371	
2391	1636	3031	2100	3746	2622	4537	3202	1371	
2391	1636	3031	2100	3746	2622	4537	3202	1371	
2391	1636	3031	2100	3746	2622	4537	3202	1371	
2240	1515	2855	1960	3545	2462	4309	3020	1928	
2597	1757	3310	2273	4110	2854	4996	3502	1928	
2946	1993	3755	2578	4663	3238	5668	3973	1928	
3288	2225	4191	2877	5204	3614	6326	4434	1928	
3288	2225	4191	2877	5204	3614	6326	4434	1928	
3288	2225	4191	2877	5204	3614	6326	4434	1928	
3288	2225	4191	2877	5204	3614	6326	4434	1928	
3288	2225	4191	2877	5204	3614	6326	4434	1928	
3288	2225	4191	2877	5204	3614	6326	4434	1928	
3349	2266	4269	2931	5301	3681	6444	4517	2562	
4125	2791	5259	3610	6529	4534	7937	5563	2562	
4425	2994	5641	3872	7004	4864	8514	5968	2562	
4425	2994	5641	3872	7004	4864	8514	5968	2562	
4425	2994	5641	3872	7004	4864	8514	5968	2562	
4425	2994	5641	3872	7004	4864	8514	5968	2562	
4425	2994	5641	3872	7004	4864	8514	5968	2562	
4425	2994	5641	3872	7004	4864	8514	5968	2562	
5881	3979	7496	5146	9307	6463	11314	7931	3646	
6288	4255	8016	5503	9952	6911	12099	8480	3646	
6288	4255	8016	5503	9952	6911	12099	8480	3646	
6288	4255	8016	5503	9952	6911	12099	8480	3646	
6288	4255	8016	5503	9952	6911	12099	8480	3646	
6288	4255	8016	5503	9952	6911	12099	8480	3646	

#### ΚΟΠΗ V<sub>x</sub>

- Η αντοχή του συστήματος λαμβάνεται με τον εξής τύπο:

$$V_{Rd} = V_{Rd}^* \cdot \left( \frac{1000 + 1000}{e_{inf} + e_{sup}} \right) \cdot \beta \cdot \frac{k_{mod}}{1,0} \cdot \frac{1,3}{\gamma_M}$$

$$\beta = \min \left\{ \frac{\sigma_{4,inf}}{\sigma_{4,inf,min}} ; \frac{\sigma_{4,sup}}{\sigma_{4,sup,min}} ; 1 \right\}$$

όπου:

V<sub>Rd</sub> αντίσταση στην κοπή που αναφέρεται στο βήμα σχεδιασμού  
V\*<sub>Rd</sub> μοναδιαία αντίσταση στην κοπή (1 βίδα ανά μέτρο), με απόσταση από το μεγαλύτερο άκρο ίση με την ελάχιστη που προβλέπεται από την ETA-11/0030

e<sub>inf</sub> βήμα βιδών με άκρο υπό τάση του συνδέσμου  
e<sub>sup</sub> βήμα βιδών με συμπίεσμένο άκρο του συνδέσμου

β συντελεστής που μειώνει την αντίσταση στην κοπή των βιδών στην περίπτωση αποκλίσεων από την ελάχιστη απόσταση που αναφέρεται στην ETA-11/0030

Οι τιμές σ<sub>4,inf,min</sub> και σ<sub>4,sup,min</sub> είναι οι ελάχιστες τιμές σύμφωνα με την ETA-11/0030 από το κάτω και το πάνω άκρο του πάνελ (6 d)

Οι τιμές σ<sub>4,inf</sub> και σ<sub>4,sup</sub> είναι οι αποστάσεις σχεδιασμού από το κάτω και το πάνω άκρο του πάνελ

Στους προηγούμενους τύπους έχει γίνει η υπόθεση μείωσης της αντίστασης όλων των βιδών σύμφωνα με την απόσταση από το πιο επιβαρυσμένο άκρο.

#### ΕΛΞΗ N

- Η αντοχή του συστήματος λαμβάνεται με τον εξής τύπο:

$$N_{Rd} = N_{Rd}^* \cdot \left( \frac{1000 + 1000}{e_{inf} + e_{sup}} \right) \cdot \frac{k_{mod}}{1,0} \cdot \frac{1,3}{\gamma_M}$$

όπου:

N<sub>Rd</sub> αντίσταση στην έλξη που αναφέρεται στο βήμα σχεδιασμού

N\*<sub>Rd</sub> μοναδιαία αντίσταση στην έλξη (1 βίδα ανά μέτρο)

e<sub>inf</sub> βήμα βιδών με άκρο υπό τάση του συνδέσμου

e<sub>sup</sub> βήμα βιδών με συμπίεσμένο άκρο του συνδέσμου

#### ΑΚΑΜΨΙΑ ΣΤΡΕΨΗΣ

- Στον υπολογισμό του συστήματος, ελήφθη ως δεδομένο ωφέλιμο μήκος που περιορίζεται στην τιμή 20d, όπως αναφέρεται στο ETA-22/0806. Στην περίπτωση σύνδεσης ξύλου-σκυροδέματος-ξύλου, η ακαμψία στρέψης πρέπει να υπολογίζεται με τον παρακάτω τύπο, για συνδέσεις ξύλου-σκυροδέματος αυτή η τιμή πρέπει να διπλασιαστεί.

$$k_{\phi} = k_{\phi}^* \cdot \frac{200}{e}$$

όπου:

k<sub>φ</sub> ακαμψία στρέψης που αναφέρεται στο βήμα σχεδιασμού

k\*<sub>φ</sub> ακαμψία στρέψης που αναφέρεται σε τυπικό βήμα 200 mm

και βήμα βιδών με άκρο υπό τάση κεκαμμένου συνδέσμου

#### ΑΚΑΜΨΙΑ ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ

- Στην περίπτωση σύνδεσης ξύλου-σκυροδέματος-ξύλου, η πλευρική ακαμψία πρέπει να υπολογίζεται με τον παρακάτω τύπο, για συνδέσεις ξύλου-σκυροδέματος αυτή η τιμή πρέπει να διπλασιαστεί. Η ακαμψία του συστήματος λαμβάνεται με τον εξής τύπο.

$$k_{ser} = k_{ser}^* \cdot \left( \frac{1000 + 1000}{e_{inf} + e_{sup}} \right)$$

όπου:

k<sub>ser</sub> ακαμψία σύνδεσης ανά γραμμικό μέτρο

k\*<sub>ser</sub> πλευρική ακαμψία μεμονωμένης βίδας

e<sub>inf</sub> βήμα βιδών με άκρο υπό τάση του συνδέσμου

e<sub>sup</sub> βήμα βιδών με συμπίεσμένο άκρο του συνδέσμου

#### ΑΞΟΝΙΚΗ ΑΚΑΜΨΙΑ

- Για την αξιολόγηση της αξονικής ακαμψίας, ανατρέξτε στην ETA-22/0806.