

ÉQUERRE RENFORCÉE POUR FORCE DE TRACTION

- La plus classique des équerres pour force de traction : idéale pour la fixation par traction de murs en CLT ou à ossature
- Dimensions et emplacements des trous étudiés pour une application optimale dans tous les cas de figure
- Base renforcée, à fixer avec des vis (sur bois) ou ancrage (sur béton)



S250

Zn
ELECTRO
PLATED

CODE	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]			pcs.
HTKR9530	65	85	95	3	●	●	25

Nombre de trous :

$n_H \text{ } \varnothing 5$	$n_H \text{ } \varnothing 11$	$n_H \text{ } \varnothing 14$	$n_V \text{ } \varnothing 5$	$n_V \text{ } \varnothing 13,5$
2	1	1	8	-



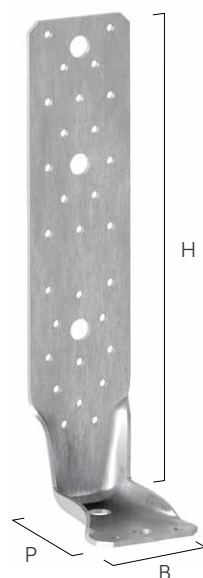
S235

Zn
ELECTRO
PLATED

CODE	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]			pcs.
HTKR13535	65	85	135	3,5	●	●	25

Nombre de trous :

$n_H \text{ } \varnothing 5$	$n_H \text{ } \varnothing 11$	$n_H \text{ } \varnothing 14$	$n_V \text{ } \varnothing 5$	$n_V \text{ } \varnothing 13,5$
2	1	1	13	1



S235



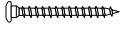

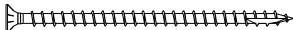

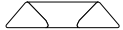

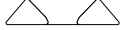

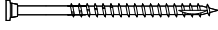





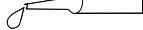

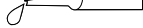

Zn
ELECTRO
PLATED

CODE	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]			pcs.
HTKR28535	65	85	287	3,5	●	●	25

Nombre de trous :

$n_H \text{ } \varnothing 5$	$n_H \text{ } \varnothing 11$	$n_H \text{ } \varnothing 14$	$n_V \text{ } \varnothing 5$	$n_V \text{ } \varnothing 13,5$
2	1	1	29	3

PRODUITS COMPLÉMENTAIRES - FIXATIONS

type	description		d [mm]	support
LBA-HT	pointe Anker		4	
SBL	vis à tête ronde et base plate		5	
VGS	vis tout filet		11-13	
SHT	rondelle tournée		11	
HUS	rondelle tournée		13	
HBSPLATE	vis à tête tronconique		10-12	
AB1	ancrage mécanique		12	
SKR-CE	ancrage à visser		M12	
V-NEX	ancrage chimique		M12	
HYB-FIX	ancrage chimique		M12	

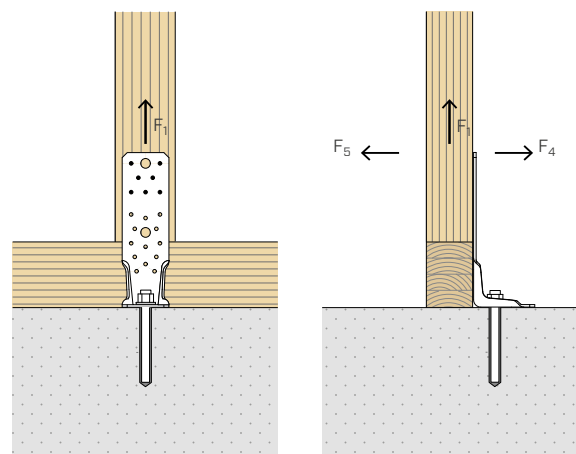
MATÉRIAU ET DURABILITÉ

WKR9530 : acier S250+Z275.
WKR13535 | WKR21535 | WKR28535 | WKR53035:
acier au carbone S235 électrozingué.
Utilisation en classes de service 1 et 2 (EN 1995-1-1)

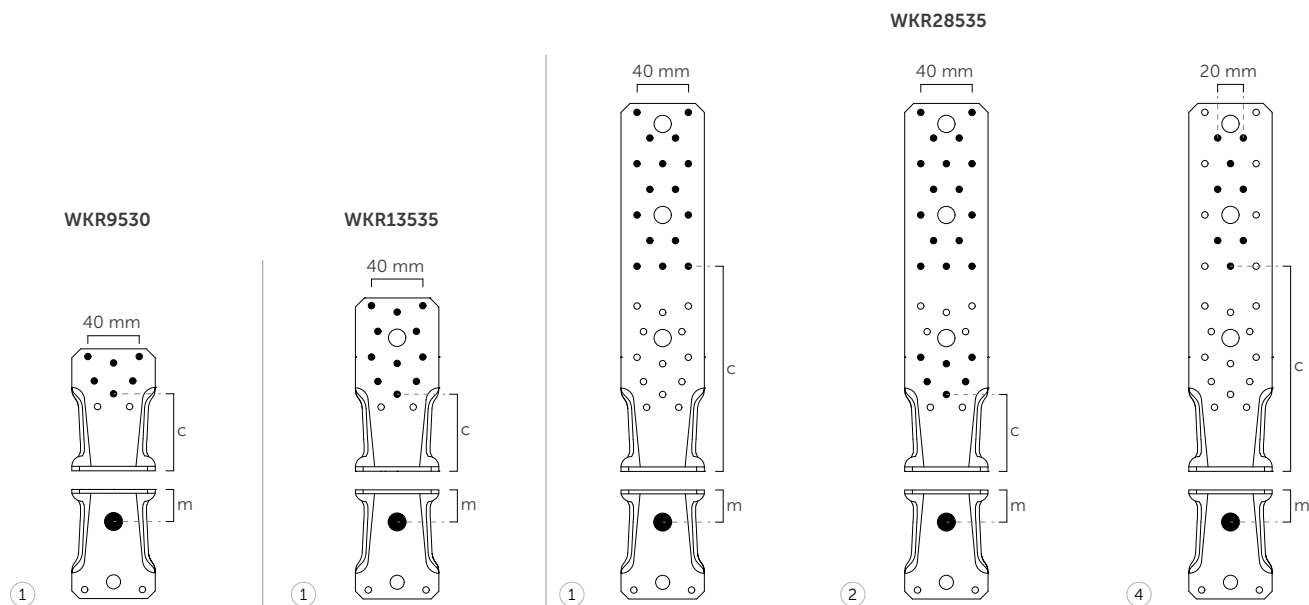
DOMAINES D'UTILISATION

- Assemblages bois-bois
- Assemblages bois-béton
- Assemblages bois-acier

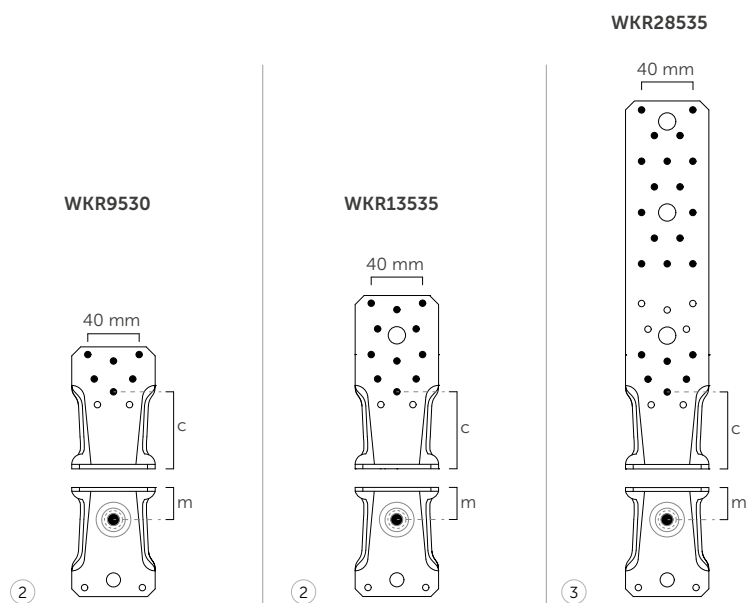
SOLLICITATION





SCHÉMAS DE FIXATION BOIS - BÉTON

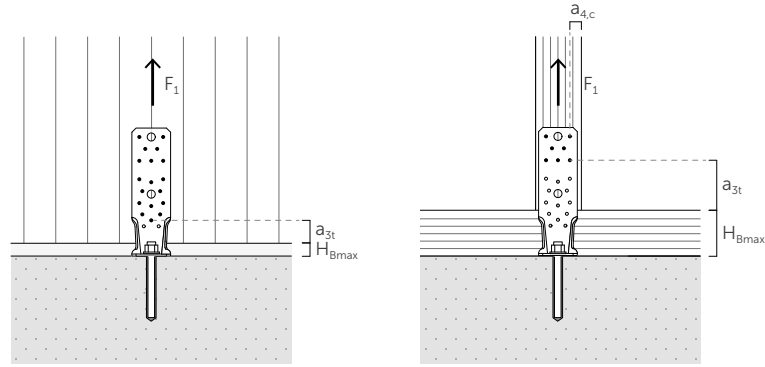


SCHÉMAS DE FIXATION BOIS - BOIS



CODE	configuration	fixation trous Ø5			support	
		n_v pcs.	c [mm]	m [mm]		
WKR9530	pattern ①	6	60	25	●	-
	pattern ②	6	60		-	●
WKR13535	pattern ①	11	60	25	●	-
	pattern ②	11	60		-	●
WKR28535	pattern ①	16	160	25	●	-
	pattern ②	22	60		●	-
	pattern ③	22	60		-	●
	pattern ④	8	160		●	-

INSTALLATION



HAUTEUR MAXIMALE DE LA COUCHE INTERMÉDIAIRE H_B

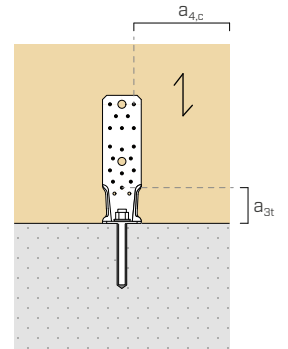
CODE	configuration	$H_{B \max}$ [mm]			
		CLT		C/GL	
		pointes LBA-HT Ø4	vis SBL Ø5	pointes LBA-HT Ø4	vis SBL Ø5
WKR9530	pattern ①-②	20	30	-	-
WKR13535	pattern ①-②	20	30	-	-
WKR28535	pattern ①-④	120	130	100	85
	pattern ②-③	20	30	-	-

La hauteur de la couche intermédiaire H_B (mortier de nivellement, seuil ou panne sablière en bois) est déterminée en considérant les prescriptions réglementaires pour les fixations sur bois, indiquées dans le tableau relatif aux distances minimales.

DISTANCES MINIMALES

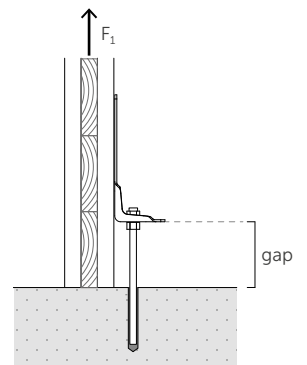
BOIS distances minimales			pointes LBA-HT Ø4	vis SBL Ø5
	C/GL	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 20
$a_{3,t}$		[mm]	≥ 60	≥ 75
CLT	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 12	$\geq 12,5$
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 40	≥ 30

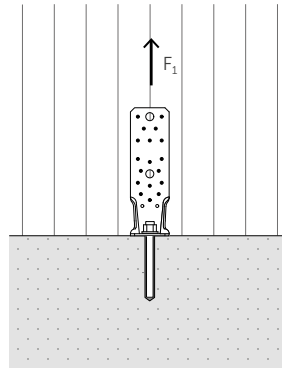
- C/GL : distances minimales pour bois massif ou lamellé-collé conformes à la norme EN 1995-1-1 conformément à ETA en considérant une masse volumique des éléments en bois $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- CLT : distances minimales pour Cross Laminated Timber conformément à ÖNORM EN 1995-1-1 (Annex K) pour pointes et à ETA 11/0030 pour vis.



INSTALLATION AVEC GAP

En présence de force de traction F_1 , il est possible d'installer une équerre surélevée par rapport au plan d'appui. Cela permet par exemple de poser l'équerre également en présence d'une couche intermédiaire H_B (mortier pour lit de pose, poutre de base ou bordure en béton) supérieure à $H_{B \max}$. Il est conseillé d'installer un contre-écrou sous la bride horizontale, pour éviter qu'un serrage excessif de l'écrou puisse créer une tension sur l'assemblage.





RÉSISTANCE CÔTÉ BOIS

CODE	configuration	fixation trous Ø5			$R_{1,k \text{ timber}}^{(1)}$ [kN]	$K_{1,ser}$ [kN/mm]
		type	Ø x L [mm]	n_v [pcs.]		
WKR9530	pattern ①	pointes LBA-HT	Ø4,0 x 60	6	15,0	$R_{1,k \text{ timber}} / 4$
		vis SBL	Ø5,0 x 50		13,3	
WKR13535	pattern ①	pointes LBA-HT	Ø4,0 x 60	11	28,3	
		vis SBL	Ø5,0 x 50		24,6	
WKR28535	pattern ①	pointes LBA-HT	Ø4,0 x 60	16	37,3	
		vis SBL	Ø5,0 x 50		36,0	
	pattern ②	pointes LBA-HT	Ø4,0 x 60	22	57,6	
		vis SBL	Ø5,0 x 50		49,3	
	pattern ④	pointes LBA-HT	Ø4,0 x 60	8	21,3	
		vis SBL	Ø5,0 x 50		18,0	

NOTES :

⁽¹⁾ Une installation avec des pointes et des vis de longueur inférieure à celles proposées dans le tableau est possible. Dans ce cas, les valeurs de capacité portante $R_{1,k \text{ timber}}$ devront être multipliées par le facteur réductif suivant k_F :

- pour pointes

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- pour vis

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

$F_{v,short,Rk}$ = résistance caractéristique au cisaillement de la pointe ou de la vis

$F_{ax,short,Rk}$ = résistance caractéristique à l'extraction de la pointe ou de la vis

• Pour l'installation en présence d'une couche intermédiaire H_B (mortier de nivellement, seuil ou panne sablière en bois) avec pointes sur CLT et $\dot{a}_{3,t} < 60\text{mm}$, les valeurs de $R_{1,k \text{ timber}}$ dans le tableau devront être multipliées par un coefficient 0,93.

• En présence d'exigences conceptuelles telles que la présence d'une couche intermédiaire H_B (mortier de nivellement, seuil ou panne sablière en bois) supérieure à $H_{B,max}$, l'installation de l'équerre surélevée par rapport à la surface d'appui (pose avec gap) est autorisée.

RÉSISTANCE CÔTÉ ACIER

CODE	configuration	$R_{1,k,bolt,head}^{(*)}$		Ysteel
		sans gap [kN]	gap [kN]	
WKR9530	pattern ①	26	8,3	YM2
WKR13535	pattern ①	26	19	
WKR28535	pattern ①-④	26	-	
	pattern ②		19	

(*) Les valeurs du tableau se réfèrent à une rupture par poinçonnement du connecteur dans la bride horizontale.

RÉSISTANCE CÔTÉ BÉTON

CODE	configuration sur béton	fixation trous Ø14		$R_{1,d\ concrete}$					
		type	Ø x L [mm]	sans gap				gap	
				pattern 1 [kN]	pattern 2 [kN]	pattern 3 [kN]	pattern 4 [kN]	pattern 1 [kN]	pattern 2 [kN]
WKR9530 WKR13535	• non fissuré	V-NEX 5.8 ⁽¹⁾	M12 x 195	26,6	-	-	-	28,0	-
		SKR-CE	12 x 90	10,5	-	-	-	-	-
		AB1 ⁽²⁾	M12 x 100	17,4	-	-	-	-	-
	• fissuré	V-NEX 5.8	M12 x 195	19,5	-	-	-	20,5	-
		HYB-FIX 5.8 ⁽³⁾	M12 x 195	26,7	-	-	-	28,0	-
		AB1	M12 x 100	10,2	-	-	-	-	-
• parasismique	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	14,6	-	-	-	15,4	-	
		M12 x 245	18,1	-	-	-	19,0	-	
WKR28535	• non fissuré	V-NEX 5.8	M12 x 195	19,3	25,4	-	19,3	-	28,0
		SKR-CE	12 x 90	7,6	10,1	-	7,6	-	-
		AB1	M12 x 100	12,6	16,6	-	12,6	-	-
	• fissuré	V-NEX 5.8	M12 x 195	14,1	18,6	-	14,1	-	20,5
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	25,5	-	19,3	-	28,0
		AB1	M12 x 100	7,4	9,7	-	7,4	-	-
	• parasismique	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	10,6	14,0	-	10,6	-	15,4
			M12 x 245	13,1	17,3	-	13,1	-	19,0

NOTES :

⁽¹⁾ Ancre chimique V-NEX en accord avec l'ETA 20/0363.

⁽²⁾ Ancre mécanique AB1 en accord avec l'ETA 17/0481.

⁽³⁾ Ancre chimique HYB-FIX en accord avec l'ETA 20/1285. L'installation avec gap est à réaliser uniquement avec des ancrages chimiques et une tige filetée prédécoupée INA ou MGS à couper sur mesure.

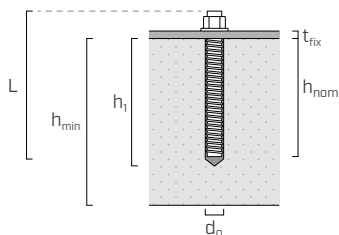
PARAMÈTRES DE POSE DES ANCRAGES⁽¹⁾

type d'ancrage		h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
type	$\varnothing \times L$ [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
V-NEX 5.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
HYB-FIX 5.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195	170	170	175		200
	M12 x 245	210	210	215		250
SKR-CE	12 x 90	64	87	110	10	200
AB1	M12 x 100	70	80	85	14	200

Tige filetée prédécoupée INA classe 5.8 / 8.8 avec écrou et rondelle.

Pour plus d'informations, se référer à la fiche technique disponible sur le site www.rothoblaas.fr.

Les valeurs de résistance côté béton ont été calculées en adoptant une épaisseur t_{fix} de 3 mm pour toutes les équerres.



t_{fix} épaisseur de la plaque fixée
 h_{nom} profondeur d'insertion
 h_{ef} profondeur d'ancrage effective
 h_1 profondeur minimale de perçage
 d_0 diamètre du trou dans le béton
 h_{min} épaisseur minimale du béton

DIMENSIONNEMENT D'ANCRAGES DIFFÉRENTS

La fixation au béton par des systèmes d'ancrage différents de ceux figurant dans les tableaux doit être vérifiée en fonction de l'effort sollicitant les ancrages, qui se calcule à l'aide des coefficients $k_{t//}$. La force axiale de traction agissant sur chaque ancrage s'obtient à partir de la formule suivante :

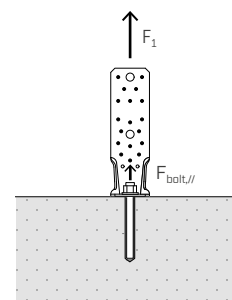
$$F_{bolt//,d} = k_{t//} \cdot F_{1,d}$$

$k_{t//}$ coefficient d'excentricité
 $F_{1,d}$ contrainte de traction agissant sur l'équerre WKR

La vérification de l'ancrage sera respectée si la résistance de calcul aux charges de traction, calculée en prenant compte des effets de bord, est supérieure à la contrainte de conception : $R_{bolt//,d} \geq F_{bolt//,d}$.

INSTALLATION SANS GAP

CODE	configuration	$k_{t//}$
WKR9530	pattern ①-②	1,05
WKR13535	pattern ①-②	1,05
WKR28535	pattern ②-③	1,10
	pattern ①-④	1,45



INSTALLATION AVEC GAP

CODE	configuration	$k_{t//}$
WKR9530	pattern ①	1,00
WKR13535	pattern ①	
WKR28535	pattern ②	

NOTES : :

⁽¹⁾ Valables pour les valeurs de résistance tabulées.

EXEMPLES DE CALCUL : DÉTERMINATION DE LA RÉSISTANCE R_{1d}

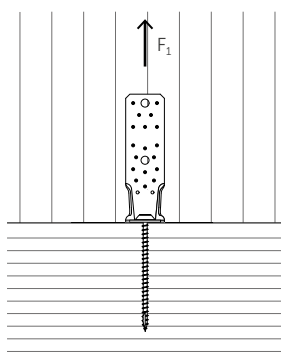
BOIS-BÉTON | INSTALLATION AVEC GAP

DONNÉES TECHNIQUES
Classe de service = 1
Durée de la charge = instantanée
CONNECTEUR
WKR13535
Configuration = Pattern 1 avec gap
Fixation sur bois = pointes LBA-HT 4 x 60 mm
CHOIX DE L'ANCRAGE
Béton non fissuré
Ancrage V-NEX M12 x 195 (cl. acier 5.8)

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = 23,95 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k,bolt,head}}{\gamma_{M2}} = 15,2 \text{ [kN]} \\ R_{1,d \text{ concrete}} = 28,0 \text{ [kN]} \end{array} \right.$$

EN 1995:2014
 $k_{mod} = 1,1$
 $\gamma_M = 1,3$
 $\gamma_{M2} = 1,25$
 $R_{1,k \text{ timber}} = 28,3 \text{ kN}$
 $R_{1,k,bolt,head} = 19,0 \text{ kN}$
 $R_{1,d \text{ concrete}} = 28,0 \text{ kN}$
 $R_{1,d} = 15,2 \text{ kN}$

VALEURS STATIQUES | ASSEMBLAGE EN TRACTION F_1 | BOIS-BOIS



RÉSISTANCE CÔTÉ BOIS

CODE	configuration	fixation trous Ø5			$R_{1,k \text{ timber}}^{(1)}$ [kN]	$K_{1,ser}$ [kN/mm]
		type	Ø x L [mm]	n_v [pcs.]		
WKR9530	pattern ②	pointes LBA-HT	Ø4,0 x 60	6	15,0	$R_{1,k \text{ timber}} / 4$
		vis SBL	Ø5,0 x 50		13,3	
WKR13535	pattern ②	pointes LBA-HT	Ø4,0 x 60	11	28,3	
		vis SBL	Ø5,0 x 50		24,6	
WKR28535	pattern ③	pointes LBA-HT	Ø4,0 x 60	22	57,6	
		vis SBL	Ø5,0 x 50		49,3	

NOTES :

(1) Une installation avec des pointes et des vis de longueur inférieure à celles proposées dans le tableau est possible. Dans ce cas, les valeurs de capacité portante $R_{1,k \text{ timber}}$ devront être multipliées par le facteur réductif suivant k_F :

- pour pointes

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- pour vis

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

$F_{v,short,Rk}$ = résistance caractéristique au cisaillement de la pointe ou de la vis

$F_{ax,short,Rk}$ = résistance caractéristique à l'extraction de la pointe ou de la vis

RÉSISTANCE CÔTÉ ACIER

connecteur	WKR	$R_{1,k,screw,head}^{(*)}$	
		[kN]	γ_{steel}
VGS Ø11 + SHT10	WKR9530 / WKR13535 / WKR285135	$R_{tens,k}$	γ_{M2}
VGS Ø13 + HUS12			
HBS PLATE Ø10	WKR9530	20,0	
	WKR13535 / WKR285135	21,0	
HBS PLATE Ø12	WKR9530	27,0	
	WKR13535 / WKR285135	29,0	

(*) Les valeurs du tableau se réfèrent à une rupture par poinçonnement du connecteur dans la bride horizontale.

RÉSISTANCE CÔTÉ ANCRAGE

Valeurs de résistance de certaines des solutions de fixation possibles.

CODE	configuration	$k_{t//}$	fixation trous Ø14	
			type ⁽¹⁾	$R_{1,k,screw,ax}$ [kN]
WKR9530	pattern ②	1,05	HBSP Ø10 x 180	18,9
			HBSP Ø10 x 140	13,9
			HBSP Ø12 x 200	24,2
WKR13535	pattern ②	1,05	HBSP Ø12 x 140	16,7
			VGS Ø11 x 200 + SHT10	26,4
WKR28535	pattern ③	1,10	VGS Ø11 x 150 + SHT10	19,5
			VGS Ø13 x 200 + HUS12	31,2
			VGS Ø13 x 150 + HUS12	23,0

EXEMPLES DE CALCUL : DÉTERMINATION DE LA RÉSISTANCE R_{1d}

BOIS-BOIS

DONNÉES TECHNIQUES
Classe de service = 1
Durée de la charge = instantanée
CONNECTEUR
WKR9530
Configuration = Pattern 2
Fixation sur bois = pointes LBA-HT 4 x 60 mm
CHOIX DE LA VIS
HBS PLATE = 10 x 140 mm
Pré-perçage = non

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k,timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = 12,7 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k,screw,head}}{\gamma_{M2}} = 16,0 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k,screw,ax} \cdot k_{mod}}{k_{t//} \cdot \gamma_M} = 11,2 \text{ [kN]} \end{array} \right.$$

EN 1995:2014

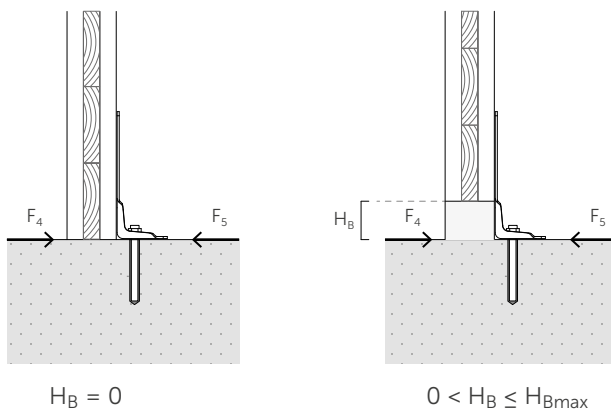
$k_{mod} = 1,1$
 $\gamma_M = 1,3$
 $\gamma_{M2} = 1,25$
 $k_{t//} = 1,05$
 $R_{1,k,timber} = 15,0 \text{ kN}$
 $R_{1,k,screw,head} = 20,0 \text{ kN}$
 $R_{1,k,screw,ax} = 13,9 \text{ kN}$

$R_{1,d} = 11,2 \text{ kN}$

NOTES :

(1) En présence d'exigences conceptuelles telles que des sollicitations F_1 de différente amplitude, ou en fonction de l'épaisseur de plancher, il est possible d'utiliser des vis VGS Ø11 et Ø13 avec rondelle SHT10 et HUS12 et des vis HBS PLATE Ø10 et Ø12 d'une longueur différente que celle proposée dans le tableau.

VALEURS STATIQUES | ASSEMBLAGE EN CISAILLEMENT F₄-F₅ | BOIS - BÉTON



CODE	configuration	fixation trous Ø5			H _B = 0		0 < H _B ≤ H _{Bmax}		l _{BL} [mm]
		type	Ø x L [mm]	n _v [pcs.]	R _{4,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{5,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{4,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{5,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	
WKR9530	pattern ①	pointes LBA-HT	Ø4,0 x 60	6	14,7	2,6	11,3	2,6	70,0
		vis SBL	Ø5,0 x 50		14,1	3,4	10,7	3,4	
WKR13535	pattern ①	pointes LBA-HT	Ø4,0 x 60	11	18,3	2,6	14,9	2,6	70,0
		vis SBL	Ø5,0 x 50		17,2	3,6	13,8	3,6	
WKR28535	pattern ①	pointes LBA-HT	Ø4,0 x 60	16	21,7	1,0	13,0	0,9	160,0
		vis SBL	Ø5,0 x 50		20,0	1,0	11,3	0,9	
	pattern ②	pointes LBA-HT	Ø4,0 x 60	22	25,6	2,6	22,3	2,6	70,0
		vis SBL	Ø5,0 x 50		23,4	3,6	20,0	3,6	

NOTES :

⁽¹⁾ Une installation avec des pointes et des vis de longueur inférieure à celles proposées dans le tableau est possible. Dans ce cas, les valeurs de capacité portante R_{4,k timber} et R_{5,k timber} devront être multipliées par le facteur réductif suivant k_F :

- pour pointes

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- pour vis

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

F_{v,short,Rk} = résistance caractéristique au cisaillement de la pointe ou de la vis

F_{ax,short,Rk} = résistance caractéristique à l'extraction de la pointe ou de la vis

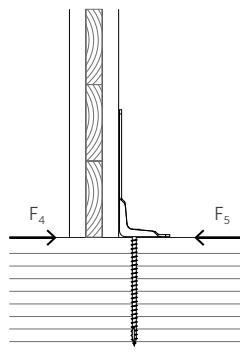
• En cas de sollicitation F_{5,Ed}, il est nécessaire de vérifier l'action simultanée de cisaillement sur l'ancrage F_{v,Ed} et de la composante d'extraction supplémentaire F_{ax,Ed} :

$$F_{ax,Ed} = \frac{F_{5,Ed} \cdot l_{BL}}{25 \text{ mm}}$$

l_{BL} = distance entre la dernière rangée d'au mois deux connecteurs et le plan d'appui

• La résistance R_{4,k timber} est limitée par la résistance latérale R_{v,k} du connecteur de base.

• Pour les valeurs de rigidité K_{4, ser} en configuration bois-béton, se référer aux indications fournies dans ETA-22/0089.



CODE	configuration	fixation trous Ø5			R _{4,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{5,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	l _{BL} [mm]
		type	Ø x L [mm]	n _v [pcs.]			
WKR9530	pattern ②	pointes LBA-HT	Ø4,0 x 60	6	14,7	2,6	70,0
		vis SBL	Ø5,0 x 50		14,1	3,4	
WKR13535	pattern ②	pointes LBA-HT	Ø4,0 x 60	11	18,3	2,6	
		vis SBL	Ø5,0 x 50		17,2	3,6	

NOTES :

⁽¹⁾ Une installation avec des pointes et des vis de longueur inférieure à celles proposées dans le tableau est possible. Dans ce cas, les valeurs de capacité portante R_{4,k timber} et R_{5,k timber} devront être multipliées par le facteur réductif suivant k_F:

- pour pointes

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- pour vis

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

F_{v,short,Rk} = résistance caractéristique au cisaillement de la pointe ou de la vis

F_{ax,short,Rk} = résistance caractéristique à l'extraction de la pointe ou de la vis

• En cas de sollicitation F_{5,Ed}, il est nécessaire de vérifier l'action simultanée de cisaillement sur l'ancrage F_{v,Ed} et de la composante d'extraction supplémentaire F_{ax,Ed} :

$$F_{ax,Ed} = \frac{F_{5,Ed} \cdot l_{BL}}{25 \text{ mm}}$$

l_{BL} = distance entre la dernière rangée d'au moins deux connecteurs et le plan d'appui

• La résistance R_{4,k timber} est limitée par la résistance latérale R_{v,k} du connecteur de base.

• Pour les valeurs de rigidité K_{4, ser} en configuration bois-bois, se référer aux indications fournies dans ETA-22/0089.

PRINCIPES GÉNÉRAUX :

- Les valeurs caractéristiques sont celles de la norme EN 1995-1-1 conformément à ETA-22/0089. Les valeurs nominales des ancrages pour béton sont calculées conformément aux évaluations techniques européennes respectives. Les valeurs de résistance de calcul du système de connexion sont obtenues à partir des valeurs tabulées suivantes :

- installation bois-béton

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{k, \text{bolt, head}}}{Y_{M2}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

- installation bois-bois

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{k, \text{screw, ax}} \cdot k_{mod}}{k_{U//} \cdot Y_M} \\ \frac{R_{k, \text{screw, head}}}{Y_{M2}} \end{array} \right.$$

- Le dimensionnement et la vérification des éléments en bois et béton doivent être effectués séparément. Il est conseillé de vérifier l'absence de ruptures fragiles avant d'atteindre la résistance de la connexion.
- Les éléments structurels en bois auxquels sont fixés les systèmes de connexion doivent être liés à la rotation.
- Pour le calcul, la masse volumique des éléments en bois a été estimée à $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$. Pour des valeurs de ρ_k supérieures, les résistances côté bois peuvent être converties par la valeur k_{dens} :

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- Pour le calcul, une classe de résistance du béton C25/30 peu armé, sans entraxes et sans distances du bord et avec une épaisseur minimale indiquée dans les tableaux des paramètres d'installation des ancrages utilisés, est considérée.
- La conception sismique des ancrages a été effectuée en catégorie de performances C2, sans exigences de ductilité sur les ancrages (option a2) avec conception élastique conformément à EN 1992-4, et $\alpha_{sUS} = 0,6$. Pour des ancrages chimiques, il est supposé que l'espace annulaire entre l'ancrage et le trou de la plaque soit rempli ($\alpha_{gap} = 1$).