

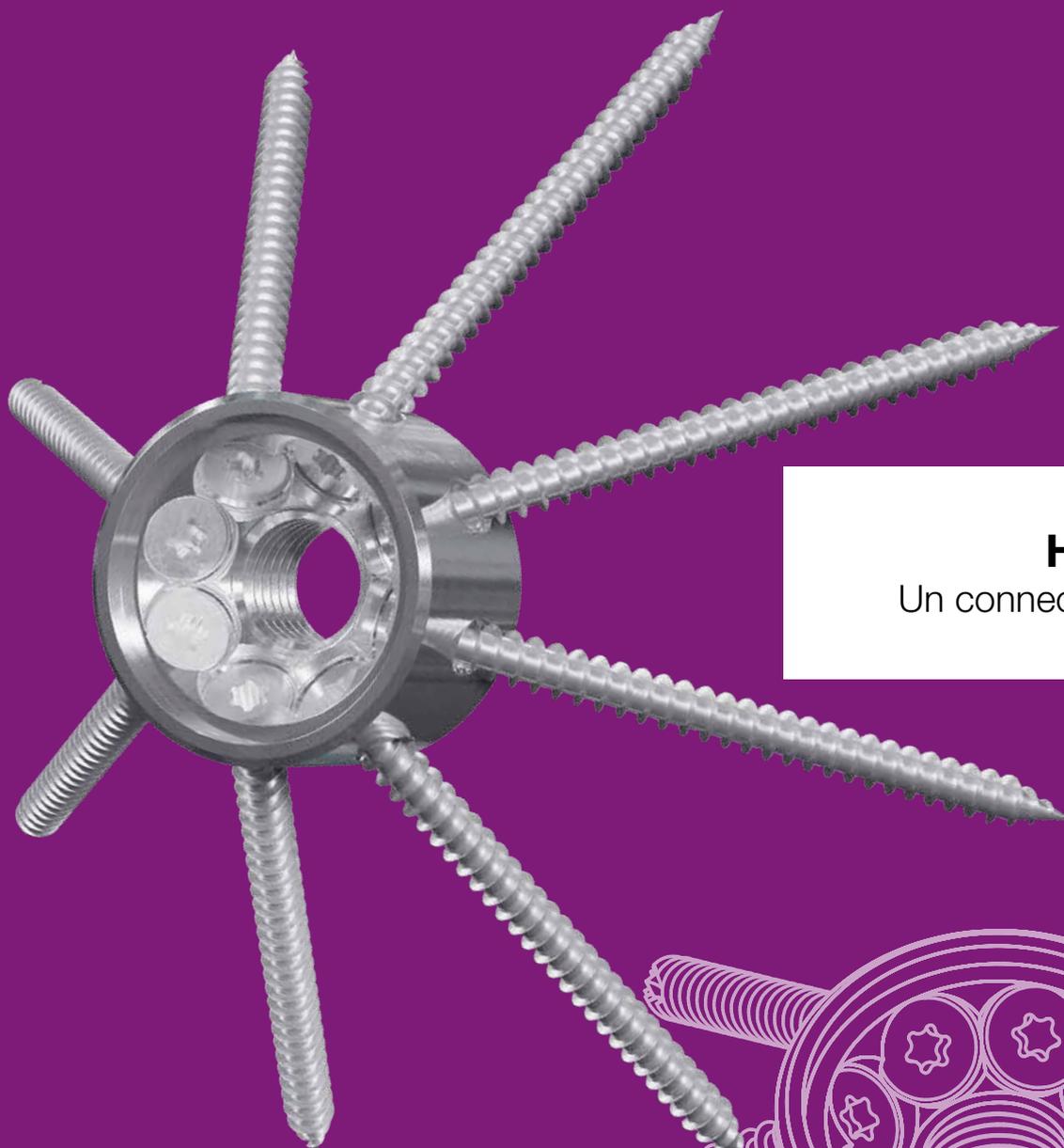
Connecteur multifonction CCS

Brochure pour les professionnels

C-CCS-FR-0224

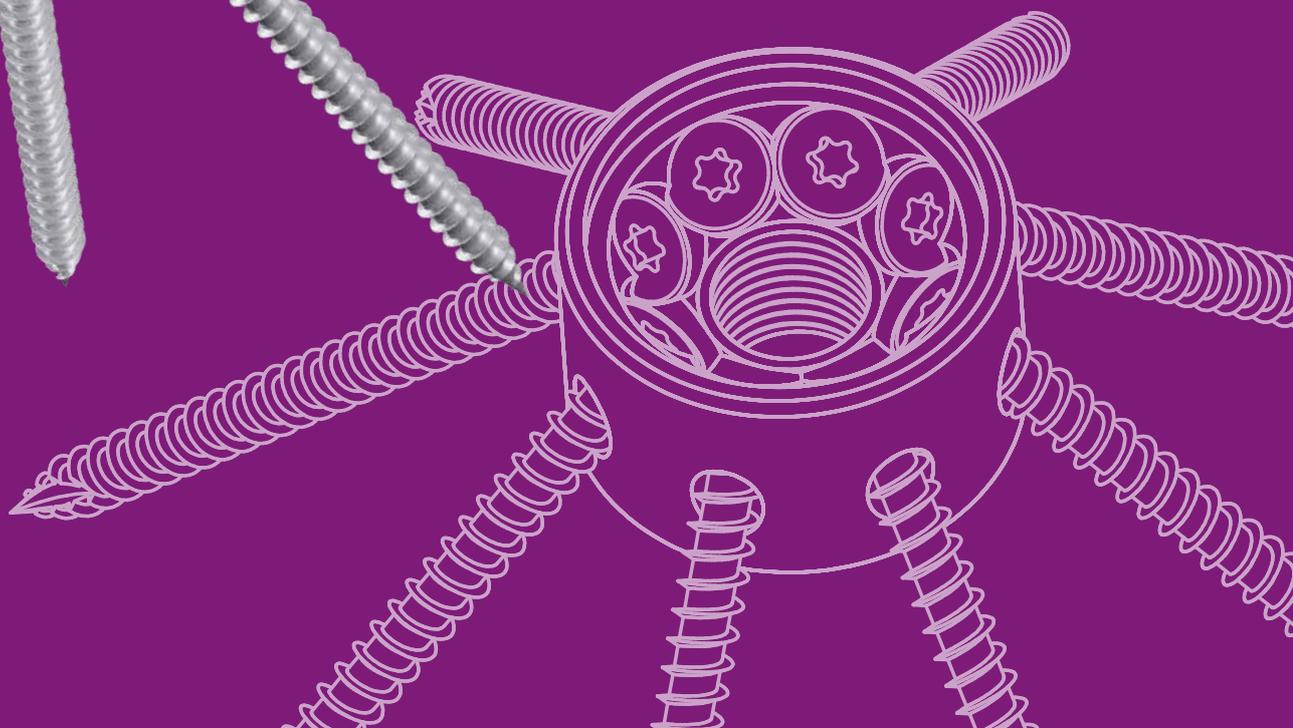
SIMPSON

Strong-Tie



HYDRA

Un connecteur exceptionnel



Généralités

Qu'est-ce-que le connecteur multifonction CCS/Hydra ?

Le connecteur Hydra de Simpson Strong-Tie est un connecteur intérieur caché, qui comprend des chevilles de toutes sortes, des boulons et des assemblages vissés. Les capacités de charge des trois formes d'assemblage sont ainsi réunies et les applications possibles sont davantage étendues.

Remarque : Dans cette brochure, les boulons filetés avec six pans extérieurs ou intérieurs ainsi que les tiges filetées sont appelés simplement « boulons ».

Outre les raccords bois-bois classiques comme les assemblages poutre principale-poutre transversale et piliers-pannes, des assemblages de pannes bout en bout et ancrages, par ex. sur poutres de soutien, ainsi que des raccords sur composants en acier sont réalisables.

Le connecteur multifonction Hydra est pourvu de huit alésages inclinés à moins de 45 degrés pour vis de connecteurs CSFT, qui sont répartis de manière uniforme sur la circonférence du connecteur Hydra. Grâce à l'agencement incliné des vis de connecteurs CSFT associées avec filetage intégral, la résistance à la traction élevée des vis peut être exploitée de manière optimale. Au centre de l'Hydra se trouve un filetage métrique continu. Dans ce filetage s'engage un boulon adapté, qui resserre les deux composants à raccorder.

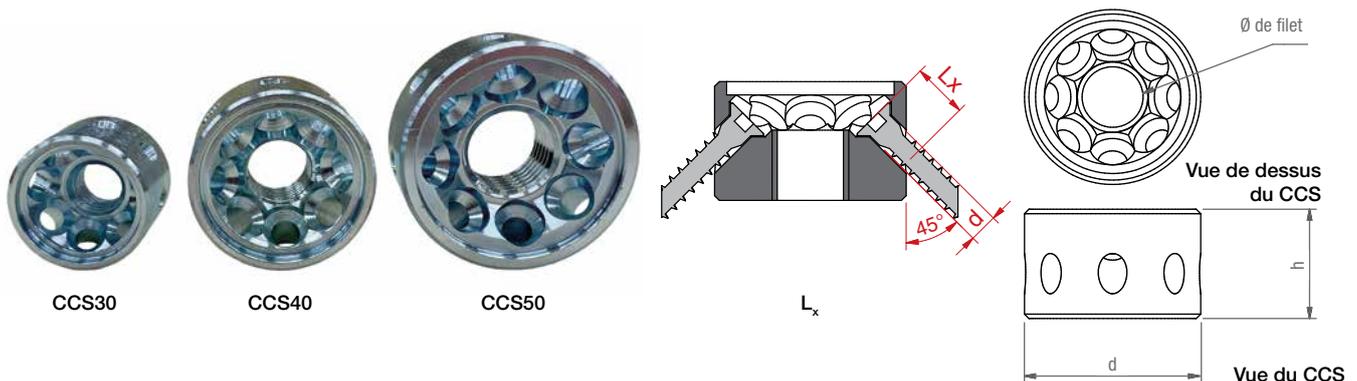
Sur un côté, le CCS comprend un renforcement pour l'insertion d'une rondelle avec un alésage adapté pour la tige du boulon. Les bagues d'ajustage CCSW sont nécessaires pour la transmission de forces pour les raccords sur composants en acier.

La possibilité de montage caché des connecteurs Hydra permet un niveau de détails conforme à la protection incendie.



Quelles sont les tailles de connecteurs multifonctions CCS/Hydra disponibles ?

Les connecteurs Hydra sont disponibles dans des diamètres de 30, 40 et 50 mm. Les diamètres intérieurs et filetages pour les boulons ou tiges filetées s'adaptent aux tailles de boulons courantes M12, M16 et M20. La hauteur du connecteur cylindrique est, avec 25 mm, identique pour toutes les tailles, ce qui contribue à éviter les erreurs de profondeur de perçage lorsque différentes tailles de connecteurs sont utilisées. Les vis de connecteurs CSFT associées avec tête fraisée spéciale et filetage intégral sont également disponibles dans trois tailles (voir les tableaux 1 + 8 ci-après).



Dimensions du produit

Tableau 1

Réf.	Dimensions [mm]					Vis CSFT adaptées d x ℓ [mm]	Filet Ø [mm]	Bague d'ajustage (option)
	d _{connecteur}	h	Nombre	Alésages Ø	L _x			
CCS30	30	25	8	5,2	9	5,0x70	M12	CCSW30
CCS40	40	25	8	6,5	11	6,0x85 / 6,0x110	M16	CCSW40
CCS50	50	25	8	6,5	13	6,0x85 / 6,0x110	M20	CCSW50

Les connecteurs multifonctions Hydra sont livrés sous forme de kit avec les vis CSFT incluses. Les bagues d'ajustage CCSW pour le raccord en acier ne sont pas incluses dans le kit et peuvent être commandées selon les besoins. Les boulons et tiges filetées nécessaires sont des pièces standard disponibles dans le commerce et souvent en stock dans les magasins spécialisés.

Application

Quel type d'assemblages peut-on obtenir avec le connecteur multifonction CCS/Hydra et quelles sont les conditions limites ?

Connecteur multifonction CCS/Hydra en contexte

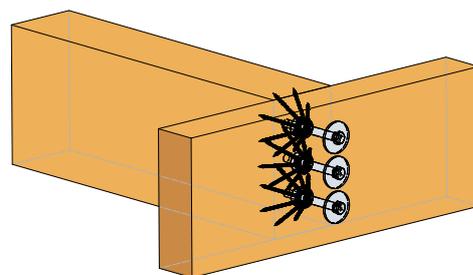
Le connecteur Hydra est adapté aux raccords pour la construction de bâtiments en bois selon l'Eurocode 5 ainsi qu'aux raccords bois-acier selon l'Eurocode 3 dans les classes d'utilisation 1 et 2.

Le raccord classique poutre principale-poutre transversale est innovant grâce à l'assemblage vissé en bois de bout autorisé. Grâce à l'interaction de plusieurs connecteurs Hydra, utilisés dans un assemblage, il est possible d'atteindre des augmentations de charge quasiment illimitées. Il est même possible de réaliser des raccords à plusieurs rangées. L'agencement ingénieux de plusieurs connecteurs permet d'empêcher une éventuelle défaillance de la traction transversale, dès le stade de la construction. Pour éviter une collision de vis en cas d'agencement de plusieurs connecteurs et d'entraxes réduits, les connecteurs Hydra peuvent être facilement montés en les tournant les uns par rapport aux autres.

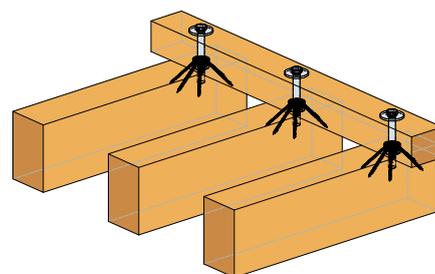
Les suspensions dans les constructions bois-bois ou bois-acier offrent de nombreuses possibilités d'utilisation. Le connecteur Hydra permet de suspendre par ex. les poutres visibles de plafonds en bois sans assemblage visible à une poutre de soutien en bois ou en acier.

Les renforcements d'éléments au moyen de tôles ou composants en acier montés à l'extérieur ou de doublages résistants à la poussée et à la traction sur poutre en acier en lien avec des connecteurs Hydra et bagues d'ajustage, peuvent représenter des assemblages avec une déformation minimale parce que les vis utilisées sont sollicitées en traction et que le connecteur lui-même agit comme une cheville de type particulier.

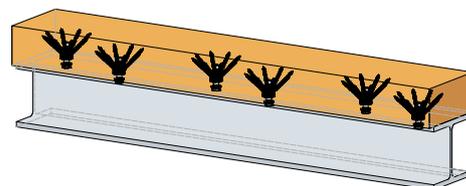
Les assemblages de traverses, résistants à la traction et à la poussée, sur poutres peuvent être réalisés rapidement et efficacement avec le connecteur Hydra.



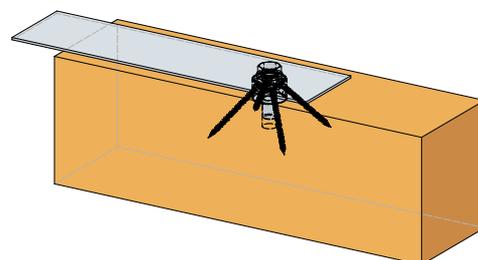
Raccord poutre principale-poutre transversale avec CCS



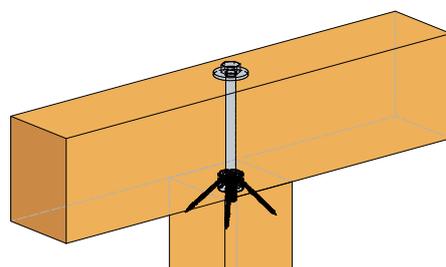
Suspension avec CCS



Doublage de poutre en acier avec CCS



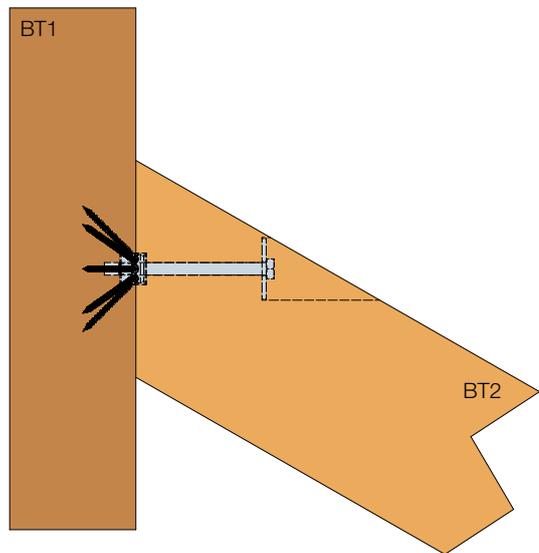
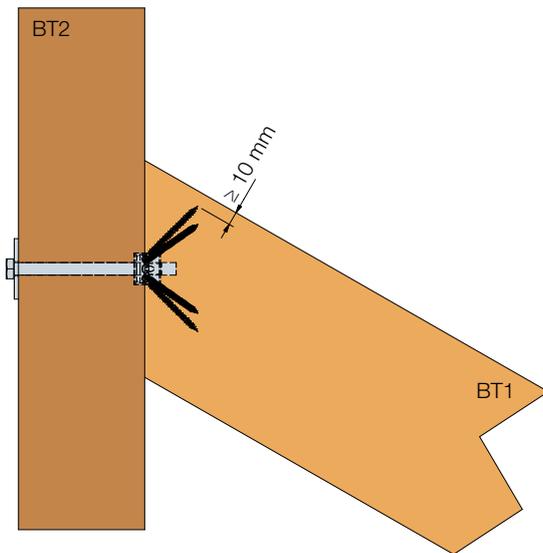
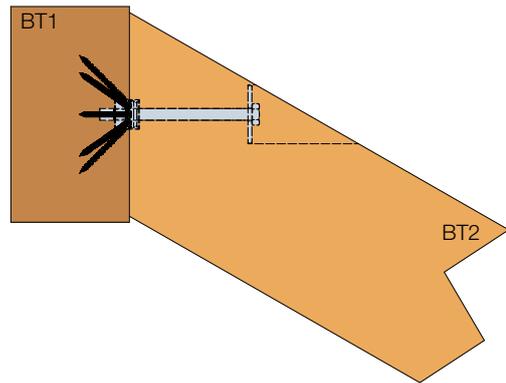
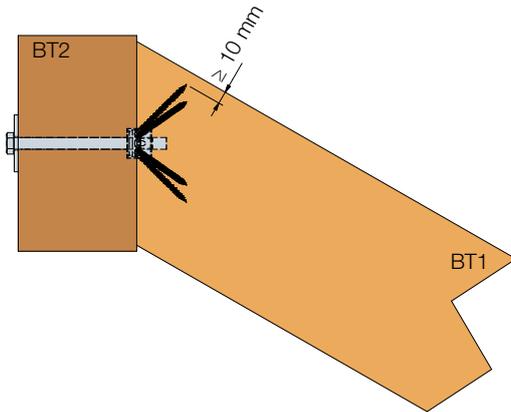
Renforcement d'élément avec CCS



Assemblage de traverse avec CCS

Application

Des raccords inclinés verticalement et/ou horizontalement dans une plage de 0° à 90° sont possibles. Le connecteur Hydra peut ainsi être placé aussi bien du côté de la poutre principale que du côté de la poutre transversale. Des surfaces d'appui pour les rondelles perpendiculaires au bualon doivent être assurées dans tous les cas afin de garantir une répartition uniforme des tensions. Les surfaces inclinées doivent, le cas échéant, être usinées avec des alésages fraisés correspondants par exemple. Pour éviter un éclatement ou voilement sur une surface en bois apparent, il est recommandé d'observer une distance d'environ 10 mm entre le sommet de la vis et la surface en bois.



Exemples d'application pour raccords inclinés avec sens de montage du CCS alterné

Application

Le connecteur Hydra peut être combiné avec divers ancrages pour montant d'ossature et équerres. De nombreux connecteurs pour bois qui avaient été développés initialement pour un assemblage bois-béton, peuvent se transformer en un raccord bois-bois grâce à l'utilisation d'un connecteur Hydra. Les ancrages des séries AKR et HTT peuvent être assemblés avec des connecteurs Hydra et être ainsi utilisés pour les assemblages bois-bois. Lors d'un prémontage en usine, le travail d'assemblage est fortement réduit par rapport au cloutage classique sur le chantier.

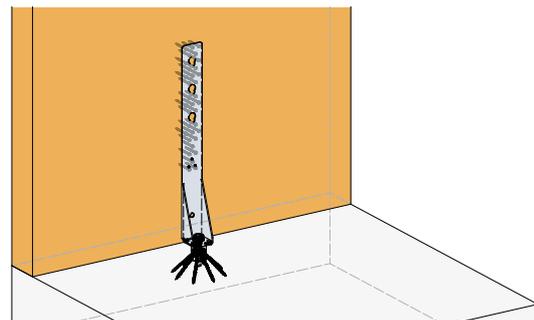
La position des connecteurs Hydra est prédéfinie par la géométrie des trous des équerres, un montage précis est ainsi nécessaire. Les gabarits correspondants peuvent réduire le nombre d'opérations.

Sur un joint de poutre accessible d'un côté, par ex. une lambourde sur un mur dans un bâtiment existant, des raccords par liaison peuvent être réalisés car le montage d'un connecteur Hydra nécessite un accès au composant d'un seul côté.

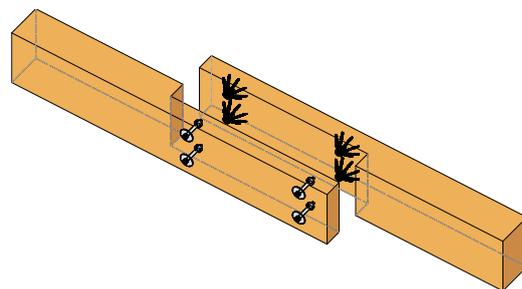
En cas d'épaisseur de poutre suffisante, les raccords peuvent être effectués sans élément de raccordement visible. Les têtes de boulon et rondelles doivent être encastrées et bouchées à cet effet.

En cas d'exposition à des forces transversales alternées, par ex. sur les pieds de cadre, le connecteur est particulièrement bien adapté car la transmission des forces peut être garantie avec des vis inclinées de manière alternée. Les sections de bois et le nombre de points de raccordement peuvent ainsi être optimisés. La géométrie des nœuds apparaît davantage en filigrane.

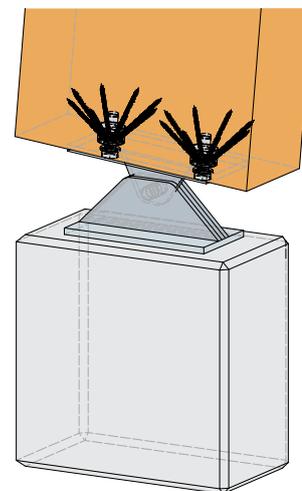
Les connecteurs Hydra sont parfaitement adaptés pour les rénovations dans les constructions existantes et les nœuds d'assemblage modifiés.



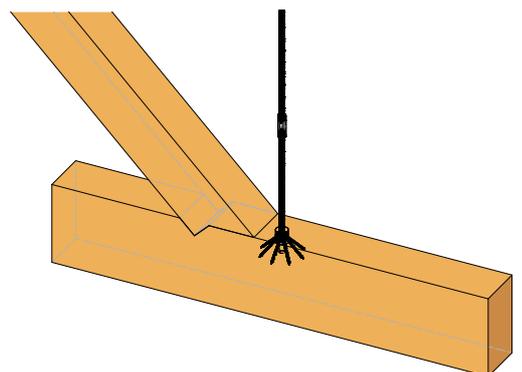
CCS en association avec tirant HTT



CCS dans joint à feuilles longues



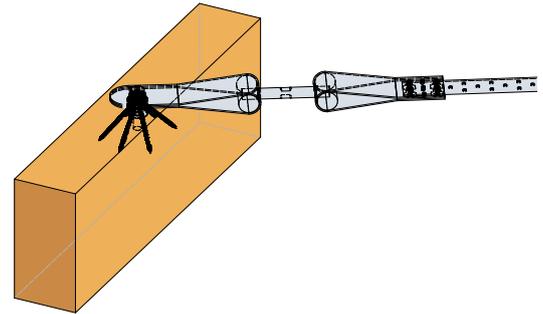
CCS dans pied de cadre



CCS dans la rénovation

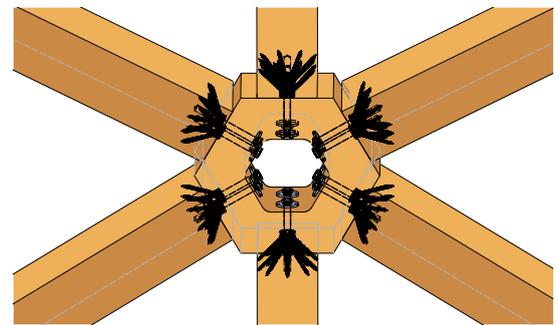
Application

En association avec le produit BNSP, il est possible de réaliser des raccords de feuillard perforé à tendre ultérieurement.



CCS dans raccord de contreventement

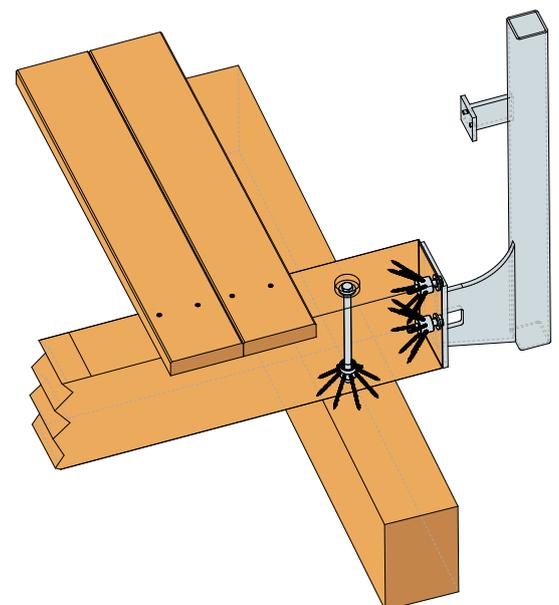
Dans la construction de coupoles en bois, il est possible de réaliser les nœuds d'assemblage des grandes coupoles, qui étaient jusqu'à présent en acier essentiellement, avec des matériaux en bois. Le connecteur Hydra assure ainsi le centrage des nœuds si au minimum 2 CCS sont utilisés par raccord de barre. La transmission des contraintes de cisaillement appliquées et des éventuelles contraintes de traction présentes peut être calculée méthodiquement dans ce détail des nœuds.



CCS dans la construction de coupoles

Les raccords de garde-corps pour passerelles, terrasses en hauteur et balcons peuvent être dans les classes d'utilisation 1 et 2. A l'extérieur, les raccords doivent être protégés de manière à répondre aux exigences de la classe d'utilisation 2.

Pour les charges continues, les effets de fluage doivent être particulièrement observés dans cette application.



CCS dans un raccord de garde-corps

Conditions limites pour domaines d'application

Les domaines d'application du connecteur sont conçus pour les composants en bois intégral et en matériau en bois sur lesquels sont raccordés des composants en bois, en matériau en bois voire en acier.

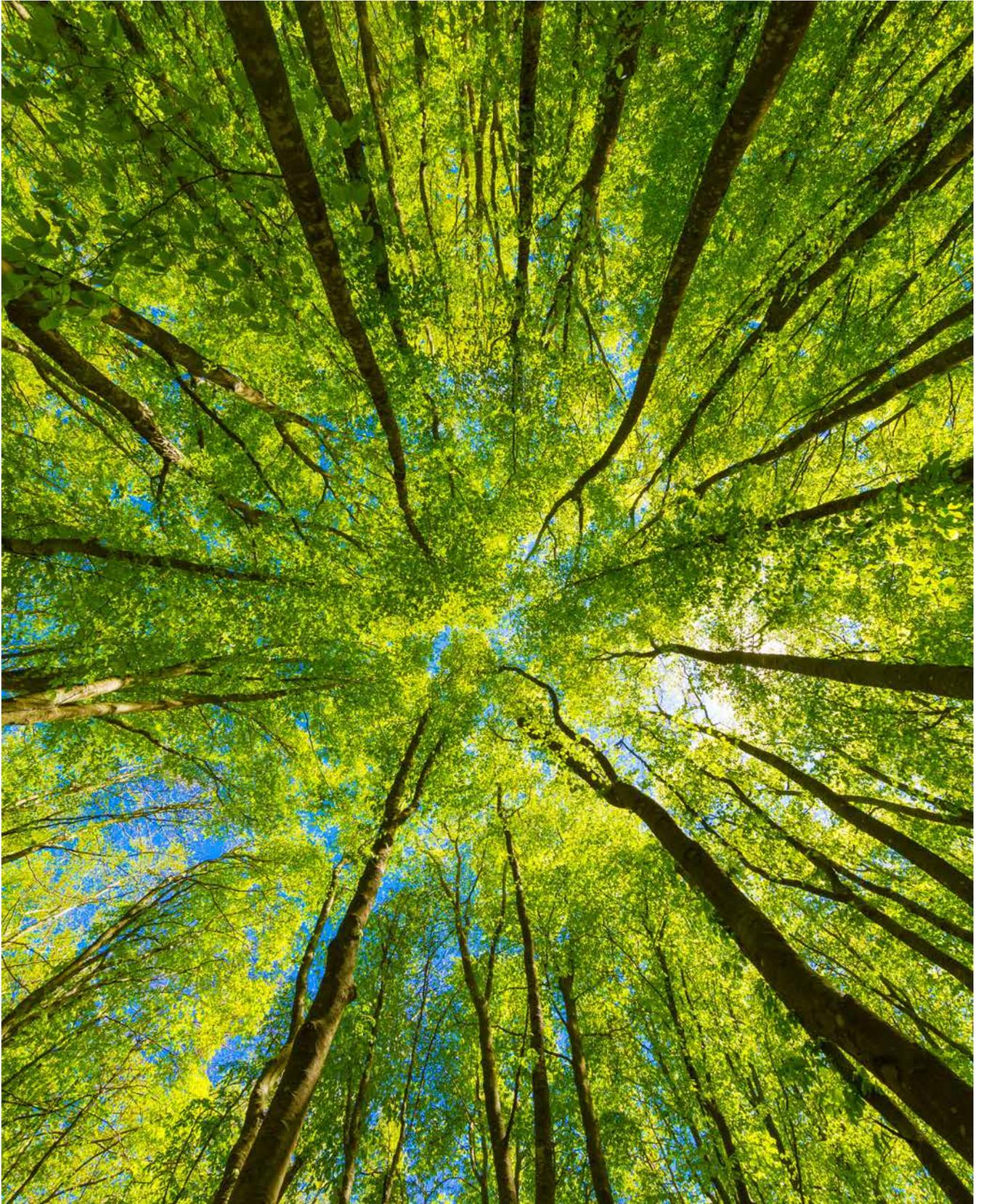
Eu égard à la protection contre la corrosion, les conditions ambiantes du lieu de montage doivent être observées selon les dispositions techniques relatives à la construction.

Pour plus de détails sur les possibilités d'utilisation spéciales, voir l'ETA-23/0570.

Durabilité

Durabilité du connecteur multifonction CCS/Hydra

Tous les raccords avec le connecteur multifonction Hydra peuvent être démontés grâce aux assemblages vissés amovibles et permettent une utilisation multiple. Pour les raccordements temporaires, par ex. dans le domaine de la construction de stands d'exposition, cette possibilité offre un avantage décisif. Eu égard à la possibilité de recyclage des matières premières selon la durée d'utilisation prévue, le connecteur offre une solution durable.



Avantages

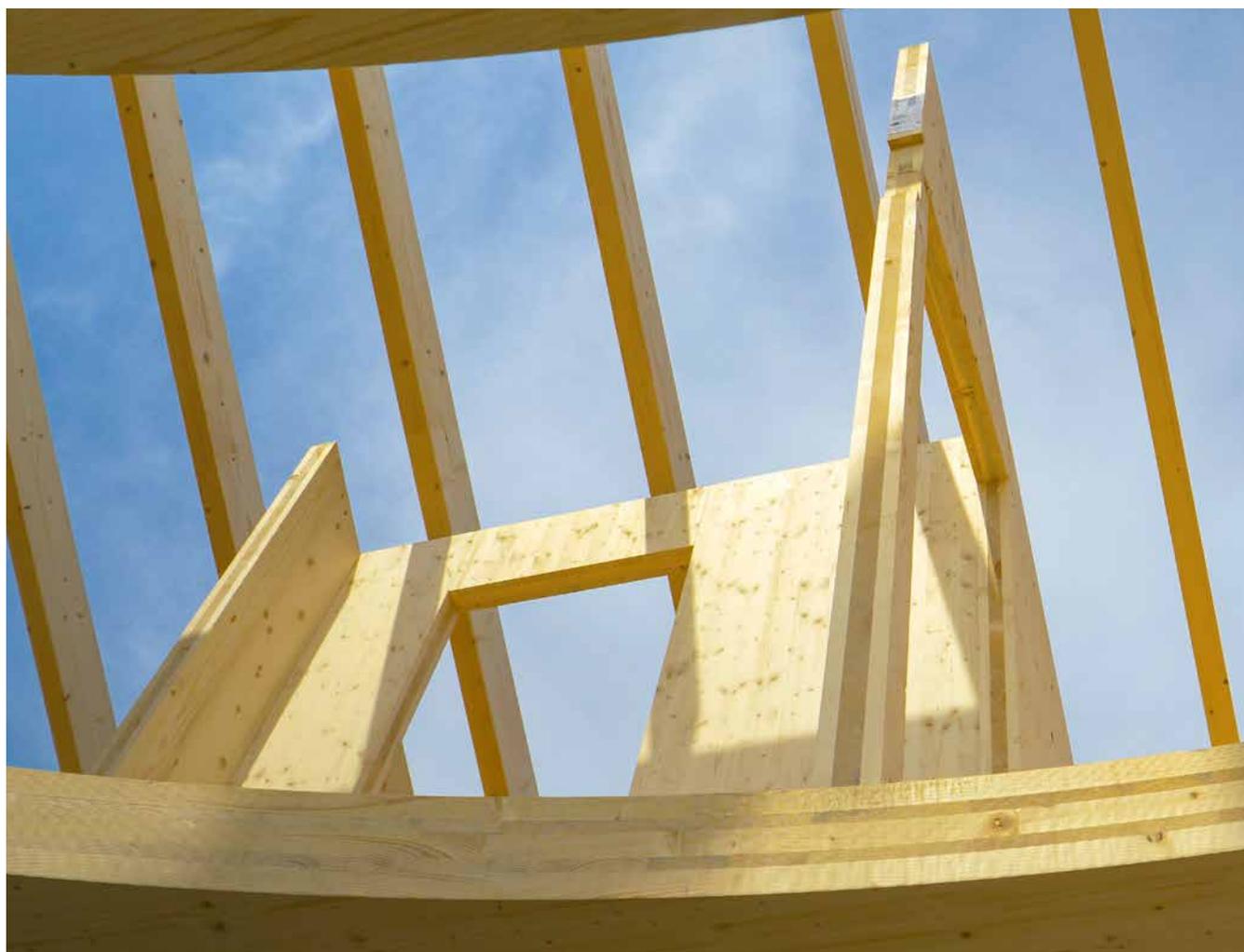
Avantages du connecteur multifonction CCS/Hydra

- Plusieurs options de vissage avec différentes longueurs de vis et plans de vis signifient davantage de flexibilité lors de la planification et de l'exécution.
- Capacité de charge multiaxiale
- ' La hauteur du connecteur CCS est, avec 25 mm, identique pour toutes les tailles. ⇒ La section du bois est réduite légèrement seulement et permet d'éviter les erreurs de perçage lors de l'utilisation de différents diamètres.
- Avec les bagues d'ajustage CCSW en option, des raccords sur des composants en acier sont possibles.
- Raccords bois-bois, bois-matériau en bois possibles
- Permet le démontage et le remontage faciles des constructions

Utilisation dans les constructions CLT :

Par rapport aux éléments de raccordement qui sont uniquement sollicités en cisaillement, l'épaisseur de lamelle et son agencement horizontal ou vertical n'ont aucune influence sur un assemblage vissé incliné. La longueur totale du filetage dans le bois peut être appliquée. Les connecteurs CCS peuvent ainsi être agencés de manière flexible dans le contreplaqué.

Le connecteur CCS est idéal pour relier entre eux plusieurs éléments CLT. Les joints de plafond, joints de mur et angles de mur peuvent être sollicités sur plusieurs axes. Les plans de vis peuvent être sélectionnés de manière flexible en fonction de la taille et de la direction de la sollicitation.

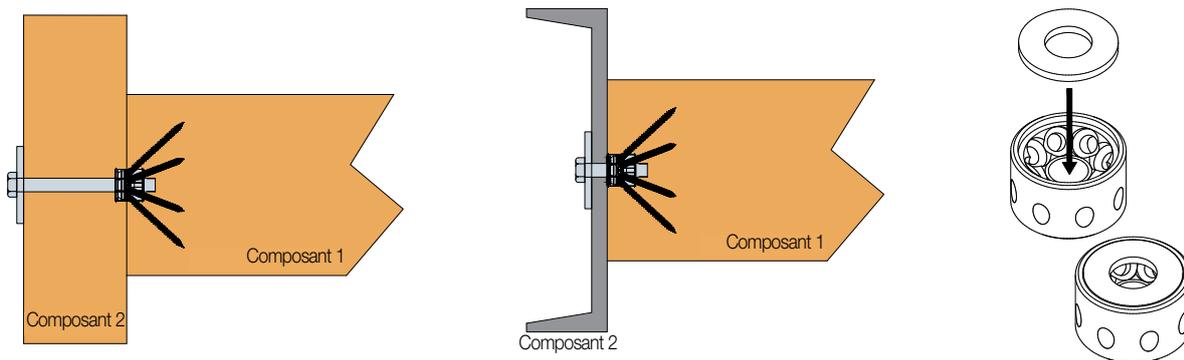


Conditions limites techniques

Remarques préalables :

Pour une meilleure lisibilité, les désignations suivantes sont utilisées dans le reste du texte :

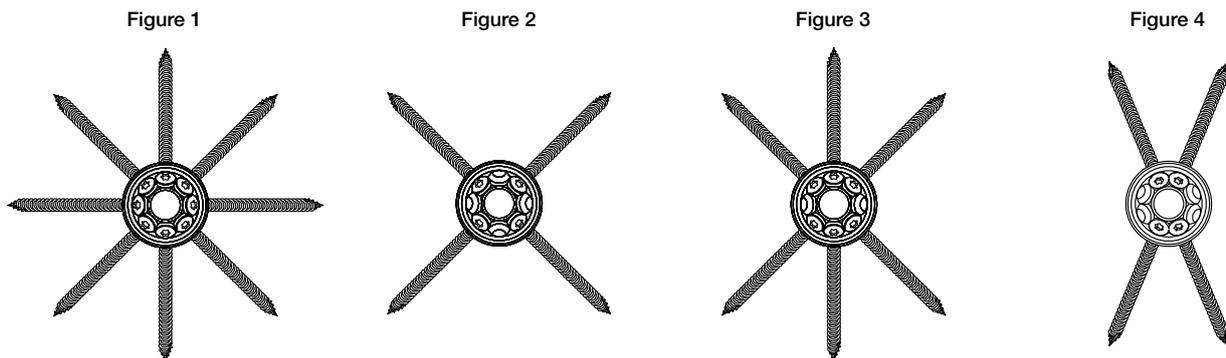
- Le composant en matériau en bois, qui est relié au connecteur CCS au moyen de vis avec filet à bois, est désigné ci-après « Composant 1 (BT1) » et les vis pour connecteurs bois CSFT associées sont abrégées « vis CSFT ».
- Le composant en matériau en bois ou en acier, qui est relié au connecteur CCS au moyen d'un boulon, est désigné ci-après « Composant 2 (BT2) ». Les trous pour les boulons dans BT2 sont pré-perçés au diamètre nominal correspondant.
- Si le BT2 est en acier, une rondelle adaptée doit également être utilisée dans le connecteur CCS. Ces rondelles sont désignées ci-après **bagues d'ajustage CCSW**.



Conditions limites géométriques pour les vis CSFT

Les connecteurs Hydra peuvent être raccordés au bois au moyen de 4, 6 ou 8 vis CSFT. Les quatre variantes de montage différentes, contrôlées, sont illustrées ci-après.

Variantes de vissage possibles



Conditions limites techniques

À partir de l'agencement des vis CSFT, les dimensions minimales des sections de bois peuvent être calculées en plus des résistances statiques.

Raccord sur bois de bout

Les dimensions A et B dans le tableau suivant résultent de la géométrie des connecteurs et vis pour un angle de vissage de 45°. Les cotes de correction ci-dessous sont des recommandations destinées à compenser les tolérances possibles lors du vissage.

Dans la dernière colonne du tableau, la cote T_{max} est indiquée, elle désigne la profondeur d'encastrement maximale du connecteur Hydra dans BT1, pour laquelle un contact de la tête de vis avec la surface du composant est évité lors du montage. En général, des profondeurs d'encastrement plus élevées sont uniquement possibles en cas de sollicitation en traction uniquement (direction de la force F2) de la connexion.

Dimensions de montage

Tableau 2

Réf.	Vis CSFT		Dimension $\emptyset \times \ell$	Dimensions des connecteurs, vis comprises et cotes de correction recommandées [mm]						
	Nombre n	Plan de vis N°		A	Cote de correction par rapport au bord e_A	B	Cote de correction par rapport au bord e_B	H	Cote de correction par rapport au bord e_H	Profondeur de perçage T_{max}
CCS30	8	1	5,0×70	120	7	120	7	61	3	30
	4	2		85	7	85	7			
	6	3		85	7	120	7			
	4	4		46	4	111	9			
CCS40	8	1	6,0×85	147	11	147	11	68	5	40
	4	2		104	11	104	11			
	6	3		104	11	147	11			
	4	4		56	6	136	14			
	8	1	6,0×110	182	15	182	15	85	7	
	4	2		129	14	129	14			
	6	3		129	14	182	15			
	4	4		70	8	168	18			
CCS50	8	1	6,0×85	153	10	153	10	66	5	50
	4	2		108	10	108	10			
	6	3		108	10	153	10			
	4	4		59	5	141	11			
	8	1	6,0×110	188	13	188	13	83	7	
	4	2		133	12	133	12			
	6	3		133	12	188	12			
	4	4		72	7	174	16			

Figure 1

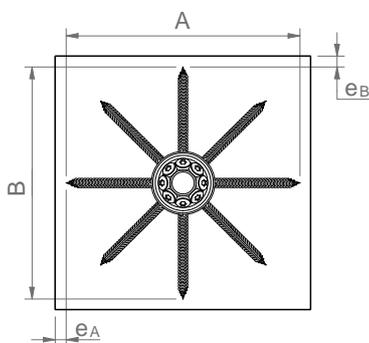


Figure 2

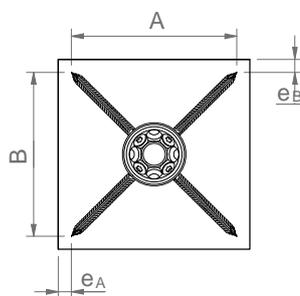


Figure 3

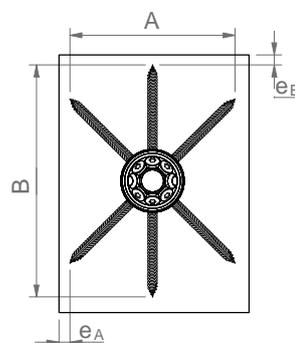
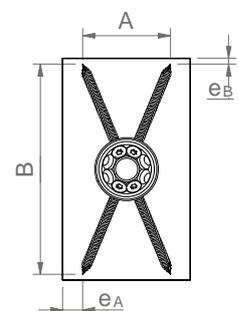
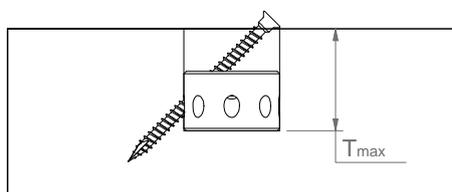


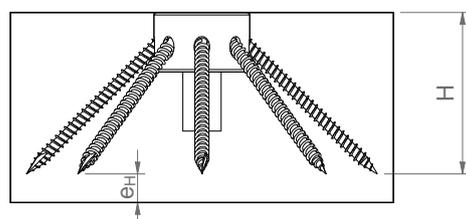
Figure 4



Vue latérale



Vue latérale



Conditions limites techniques

Entraxes et distances au bord

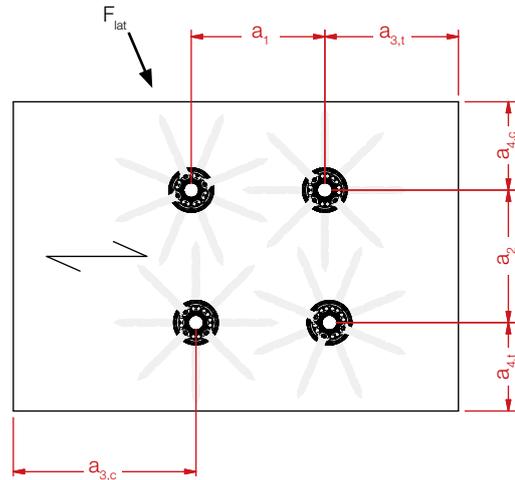
Si plusieurs connecteurs Hydra sont agencés sur une section en bois, les entraxes et distances au bord ci-après doivent être respectés. Même lorsque les entraxes ci-après sont respectés, une collision des vis CSFT dans le BT1 ne peut pas être exclue. C'est pourquoi une légère rotation des connecteurs entre eux doit avoir lieu lors du montage, comme illustré ci-après. Une collision des vis est ainsi évitée.

Connecteur Hydra sur bois de côté :

Entraxes et distances au bord par rapport au bois de côté

Tableau 3

	Diamètre du connecteur		
	30	40	50
a_1	60	80	100
a_2	39	52	65
$a_{3,1}$	60	80	100
$a_{3,c}$	36	48	60
$a_{4,1}$	36	48	60
$a_{4,c}$	30	40	50

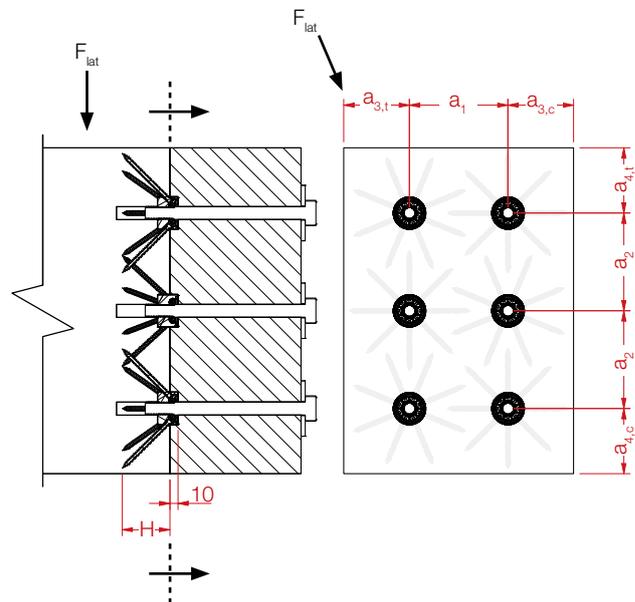


Connecteur Hydra sur bois de bout :

Entraxes et distances au bord par rapport au bois de bout

Tableau 4

	Diamètre du connecteur		
	30	40	50
a_1	50	60	80
a_2	50	60	80
$a_{3,1}$	50	60	80
$a_{3,c}$	50	60	80
$a_{4,1}$	50	60	80
$a_{4,c}$	50	60	80



Conditions limites techniques

Conditions limites des raccords pour bois

Le connecteur Hydra est inséré dans un trou borgne dans BT1, qui est réalisé avec le diamètre nominal du connecteur. Dans le prolongement de l'axe de perçage, un trou borgne supplémentaire est nécessaire pour que le boulon puisse dépasser du connecteur et être serré.

Pour transmettre les forces de cisaillement, les connecteurs multifonctions Hydra sont encastrés dans les poutres principales et transversales. Par conséquent : Si BT2 est également en bois, le trou borgne doit avoir une profondeur de 15 mm dans BT1 et de 10 mm dans BT2 (voir les profondeurs d'encastrement possibles).

Si plusieurs connecteurs CCS sont nécessaires pour établir une connexion destinée à supporter les charges, une préparation minutieuse des bois en vue du montage est nécessaire. Les alésages réalisés avec des machines d'assemblage ou des gabarits précis sont importants pour un montage précis.

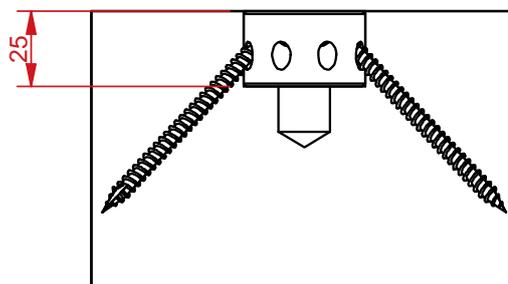
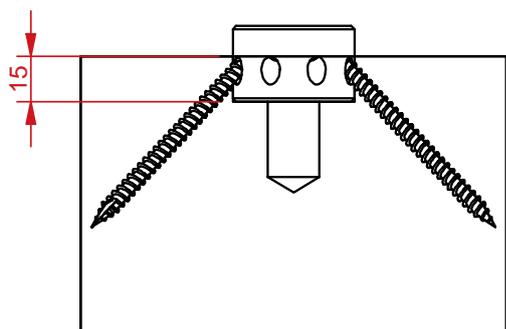
Toutes les valeurs de charge relatives au bois sont indiquées pour une densité brute caractéristique de 350 kg/m³.

Les valeurs de charge peuvent être augmentées lorsqu'une densité brute plus élevée est utilisée dans le composant concerné. Les formules respectives dans l'ETA-23/0570 doivent être appliquées à cet effet.

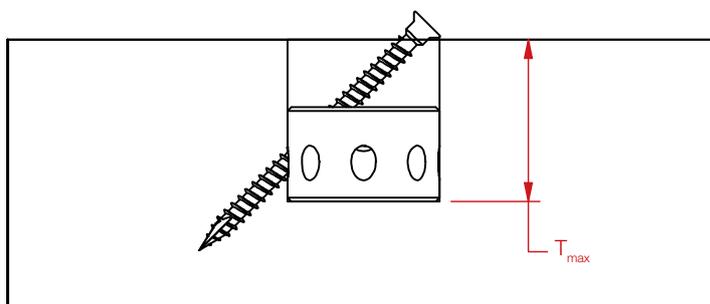
Profondeurs d'encastrement possibles

La profondeur d'encastrement dans BT1 peut, selon les exigences statiques, être sélectionnée comme suit pour les trois tailles de connecteur Hydra :

- Forces de traction et BT2 en bois, matériau en bois : $15 \text{ mm} \leq T < T_{\max}$
- Forces de cisaillement et BT2 en bois, matériau en bois : 15 mm
- Forces de cisaillement et BT2 en acier : 25 mm



En cas de contraintes de traction particulièrement élevées et de hauteurs élevées du BT1, il peut être nécessaire d'obtenir la plus grande profondeur d'encastrement possible afin d'éviter une défaillance de la traction transversale dans BT1.



Des profondeurs d'encastrement plus grandes que T_{\max} sont possibles. Le diamètre du trou borgne pour l'Hydra doit alors être agrandi au-dessus du connecteur, par ex. par chanfreinage. Il faut garantir que le BT2 présente encore la surface de contact nécessaire par rapport au BT1. Il est possible d'encastrer davantage le connecteur Hydra sans trop agrandir le trou borgne lorsque le BT1 est doté de canaux fraisés ou percés de min. 10 mm de large, par lesquels les vis peuvent être guidées jusqu'au connecteur.

Conditions limites techniques

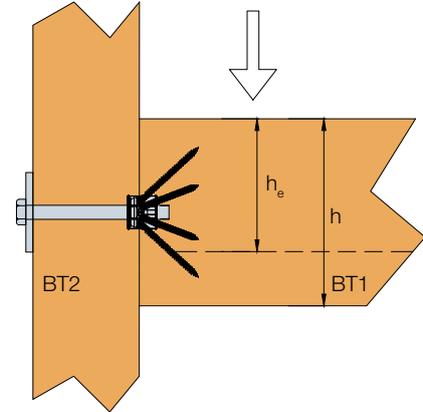
Traction transversale

Le contrôle de la traction transversale des bois dans un assemblage avec le connecteur hydra doit toujours être réalisé séparément par le planificateur. Les principaux détails concernant les types de défaillance possibles de la traction transversale sont indiqués ci-après :

Contrôle de la traction transversale dans BT1 (Raccord de force transversale sur bois de bout)

h_e = Distance à partir du **milieu** de la longueur de filet à relier de la vis CSFT, qui est la plus éloignée du bord sollicité

h = Hauteur de coupe transversale du bois



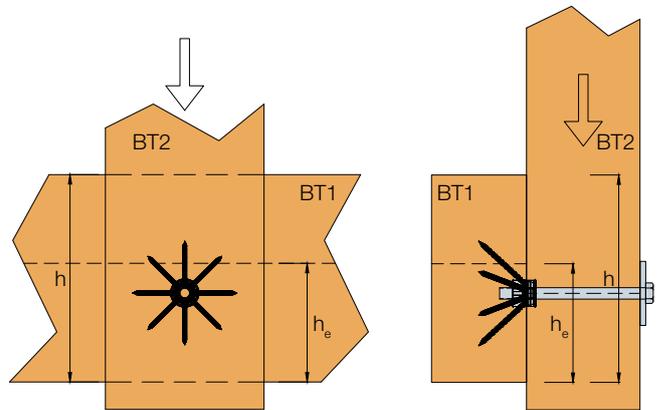
Contrôle de la traction transversale dans BT1 (Raccord de force transversale sur bois de côté)

(Raccord de force transversale sur bois de côté)

h_e = Distance à partir du **milieu** de la longueur de filet à relier de la vis CSFT, qui est la plus éloignée du bord sollicité

h = Hauteur de coupe transversale du bois

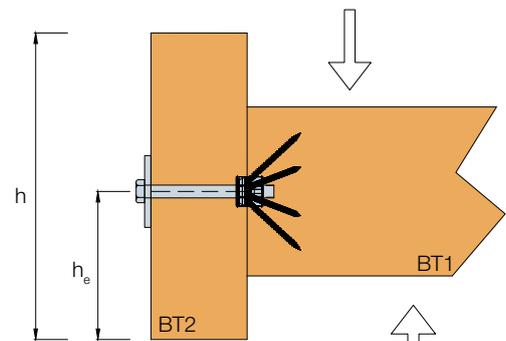
Une force de traction supplémentaire sur le connecteur a, dans cette application, un effet négatif sur le calcul du bois du BT1.



Contrôle de la traction transversale dans BT2 (Raccord de force transversale sur bois de côté)

h_e = Distance à partir du milieu du connecteur CCS jusqu'au bord inférieur du bord sollicité

h = Hauteur de coupe transversale du bois



Contrôle de la traction transversale dans BT1 (uniquement en traction/bois de côté)

(uniquement en traction/bois de côté)

h_e = Distance maximale (sommet de vis) d'une vis CSFT du bord sollicité

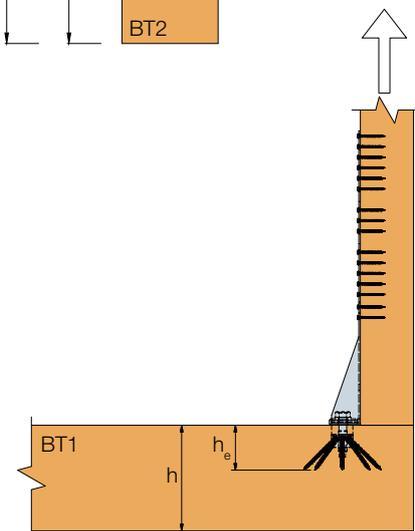
h = Hauteur de coupe transversale du bois

Ce qui suit s'applique :

$h_e / h > 0,7 \rightarrow$ Pas de contrôle nécessaire

$h_e / h < 0,2 \rightarrow$ Seules des durées d'effet de charge courtes possibles (par ex. forces de courant d'air)

Au besoin, les renforcements nécessaires peuvent être contrôlés selon NA.6.8.2.



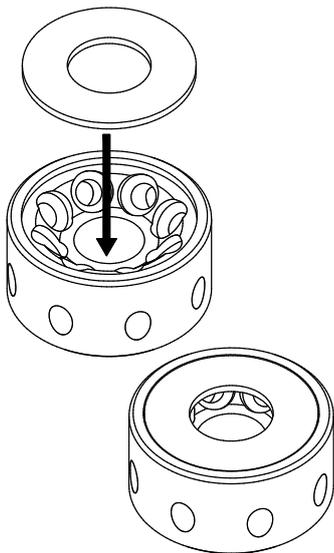
Conditions limites techniques

Conditions limites des raccords pour acier

Si le BT2 est en acier, le trou borgne pour le connecteur Hydra doit être percé dans BT1 (bois) à une profondeur de 25 mm.

Le trou de boulon dans BT2 (acier) doit, selon EC3, être percé d'environ 1 mm de plus que le diamètre de boulon et être doté d'une rondelle du côté extérieur du BT2.

Pour un assemblage par cisaillement, une bague d'ajustage CCSW qui est parfaitement insérée dans l'évidement du CCS (voir Figure), est nécessaire pour réduire le couple de flexion dans le boulon.



Options permettant d'augmenter les capacités de charge dans BT2

La capacité de charge dans BT2 peut être augmentée avec deux paramètres :

Paramètre 1 : Boulon

Le choix de la classe de résistance influence la capacité de charge de l'assemblage par boulon.

Pour l'effort de traction, la classe de résistance 5.6 doit être appliquée au maximum, même si un boulon avec une plus grande résistance a été monté, car le connecteur lui-même est dans le matériau S355.

Pour les contrôles des forces transversales, la résistance à la flexion totale ($M_{y,k}$) du matériau du boulon doit en revanche être appliquée.

Paramètre 2 : Rondelles en U sur la surface en bois

Pour un raccord bois-bois, différentes rondelles en U sont utilisées selon EC5. Le diamètre ou la longueur d'arête doit être égal au minimum à 3 fois le diamètre du boulon. La taille individuelle des rondelles (par ex. selon DIN1052 ou DIN440) est considérée lors du calcul. Un contrôle de la pression transversale est effectué dans la zone de contact avec la rondelle (voir Partie C).

Les rondelles contribuent fortement à la transmission des forces du côté du raccordement de la tête de boulon. Même en cas de sollicitation purement transversale en cisaillement, la part de la force de traction du boulon est limitée, selon la théorie de Johansen, par la pression sur la rondelle. Des rondelles plus grandes et plus épaisses doivent être calculées en cas de degrés d'utilisation plus élevés. S'il résulte de la géométrie de montage un angle force-fibres sous la rondelle en U < 90°, la capacité de charge peut être fortement augmentée.

Conditions limites techniques

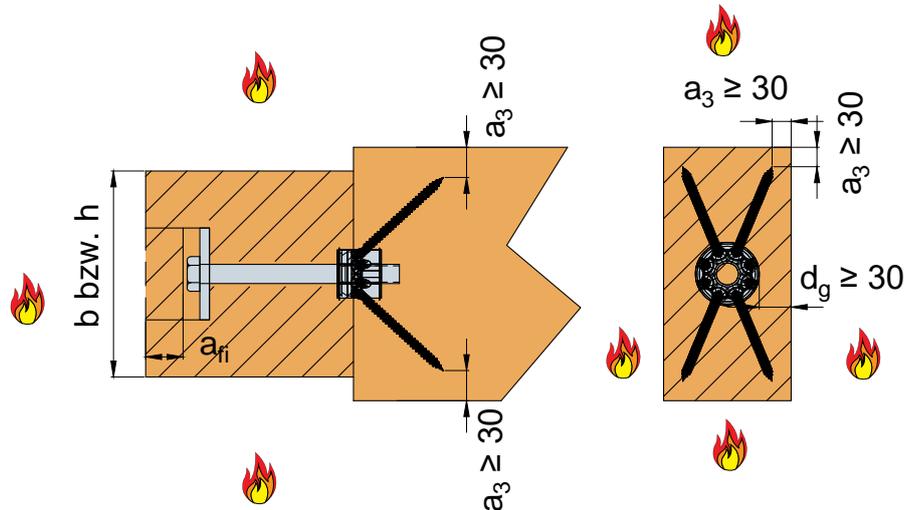
Recommandations en matières d'exigences de protection contre l'incendie dans un assemblage bois-bois

En cas de recouvrement en bois correspondant des composants exposés au feu du connecteur Hydra, une durée de résistance au feu suffisante de R30 peut être atteinte.

Le recouvrement minimum a_3 des sommets et côtés de vis CSFT est de 30 mm.

Les têtes de boulons doivent être recouvertes par encastrement et bouchage ou par un revêtement de protection avec l'épaisseur minimum a_{fi} .

La poutre principale (composant 2) doit respecter les largeurs de section minimum. L'influence du feu peut ainsi être considérée de toutes parts.



Recouvrement en bois pour bois C24 Tableau 5

Position	Recouvrement minimum pour une durée de résistance au feu F30 [mm]
a_{fi}	20
d_g	30
a_3	30

Sections minimales en cas d'incendie Tableau 6

Réf.	Section minimale Composant 2 pour b ou h [mm]
CCS30	100
CCS40	110
CCS50	120

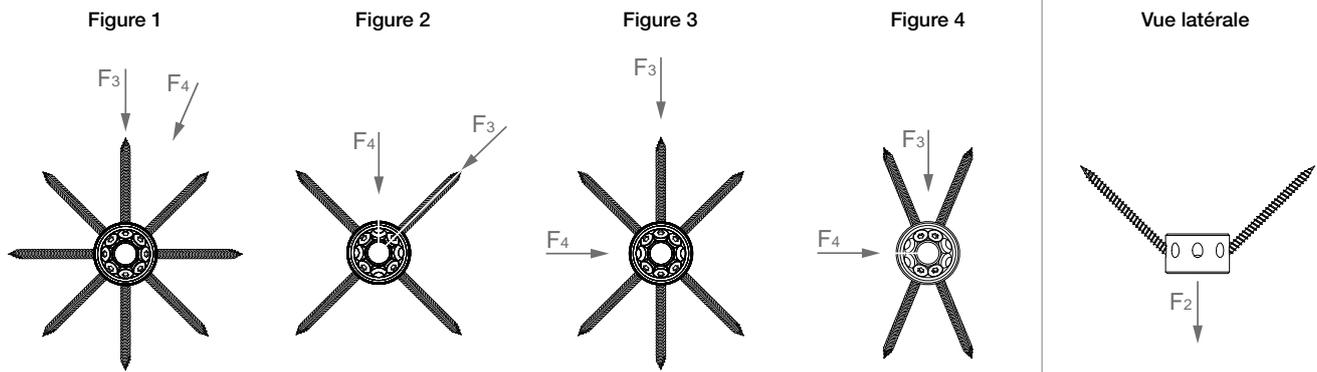
Valeurs statiques

C) Capacités de charge du connecteur multifonction CCS/Hydra

Le connecteur Hydra est aussi bien adapté à la transmission de forces de traction (axiales) que de forces de cisaillement (latérales). On en déduit alors les indices « ax » et « lat » pour les différentes désignations de charges. Les résistances dans les composants sont causées, comme décrit précédemment, par des conditions mécaniques parfois différentes.

Pour répondre aux différentes exigences liées à l'application, les valeurs de charge ont été calculées pour quatre plans de vis :

Variantes de vissage possibles et directions de charge principales associées



Absorption des charges de traction :

Dans BT1, comme pour les autres connecteurs avec vis inclinées, une sollicitation axiale est d'abord appliquée dans les vis à bois. Contrairement aux autres connecteurs avec des vis inclinées, les vis du connecteur Hydra sont capables, en raison du long guidage dans le canal de vissage du CCS, d'activer proportionnellement des résistances en flexion, hormis pour l'absorption de la force de traction. En fonction du plan de vis et du comportement de déformation sous charge différent, ces résistances en flexion des vis doivent être appliquées en partie pour calculer la résistance totale. Cette dépendance est calculée avec le facteur de réduction $n_{1,ef}$:

Résistance à la traction caractéristique du connecteur CCS $R_{ax,k}$

Ce qui suit s'applique : $R_{ax,k} = n \times (R_{screw,ax} + n_{1,ef} \times R_{screw,lat})$

où :

n Nombre total de vis dans le connecteur CCS

$R_{screw,ax}$ Part verticale de la résistance à la traction caractéristique de la vis CSFT individuelle

$$R_{screw,ax,k} = f_{ax,k} \times d \times (L - L_x) \times \cos 45^\circ$$

avec L = Longueur de la vis CSFT

et L_x = Longueur effective du canal de vissage dans le connecteur CCS (voir Tab. 1 et 8)

$n_{1,ef}$ Facteur de réduction avec prise en compte des différentes rigidités de résistance (voir Tab. 8, 1)

$R_{screw,lat}$ Résistance à la flexion caractéristique de la vis individuelle (selon l'ETA-23/0570)

$$R_{screw,lat,k} = 2,3 \sqrt{M_{y,k} \times f_{h,k} \times d_{ef}} \quad (\text{voir Tab. 8})$$

avec d_{ef} = Diamètre central de la vis (voir Tab. 8)

Valeurs statiques

Si, dans la même surface de contact entre deux composants, plusieurs connecteurs CCS sont montés et sollicités en traction, le nombre efficace de connecteurs doit être calculé comme suit :

Ce qui suit s'applique : $m_{ef} = m^{0,9}$

où :

m Nombre réel de connecteurs CCS sur une surface de contact

m_{ef} Nombre efficace de connecteurs CCS sur une surface de contact

La force de traction est appliquée par le filetage au centre du connecteur Hydra dans le boulon qui relie les deux composants entre eux. Si les vis CSFT sont ancrées dans un matériau en bois avec une densité élevée, le contrôle du boulon peut être décisif. Le connecteur est en matériau S355. Pour le contrôle de l'effort de traction du boulon, la classe de résistance 5.6 doit en outre être appliquée au maximum, même si un boulon avec une plus grande résistance est monté.

Pour les **contrôles des forces transversales** en revanche, la résistance à la flexion totale ($M_{y,k}$) du boulon utilisé doit être appliquée. La force de traction est transmise au BT2 par la rondelle située sous la tête du boulon. Si le BT2 est en bois ou en matériau en bois, un contrôle de la pression transversale doit être effectué dans la zone de contact avec la rondelle. Dans les tableaux ci-après, les résistances à la pression transversale ont été calculées avec la valeur $k_{c,90}$ conformément à l'approche dans le nouveau projet actuel, de l'EC5 pour les épaisseurs de bois ≥ 80 mm. Il en résulte une valeur qui est inférieure à celle dans le document actuellement en vigueur.

Ce qui suit s'applique : $k_{c,90} = \sqrt{\frac{l_{ef}}{l_c}} \leq 4,0$

où :

$k_{c,90}$ Facteur d'augmentation pour contraintes de pression transversale sur de petites surfaces

l_{ef} Longueur effective dans le composant parallèlement aux fibres

$$l_{ef} = 2 \times h \times 0,4 + l_c \leq 4 \times l_c$$

l_c Longueur réelle d'application de la charge parallèlement aux fibres
(= diamètre/longueur d'arête de la rondelle)

h Épaisseur du bois du BT2. Les épaisseurs du bois > 140 mm ne doivent pas être considérées, elles sont appliquées avec $h = 140$ mm.

(Pour les calculs suivants, une épaisseur de bois de 80 mm a été appliquée. Pour les épaisseurs plus grandes jusqu'à 140 mm, il en résulte des valeurs plus élevées => côté le plus sûr)

Si un BT2 est en bois, les résistances à la force de traction sont généralement beaucoup plus faibles que celles du BT2 et donc décisives. Une augmentation de la résistance à la traction dans BT2 est possible à l'aide d'une plus grande rondelle par exemple. Ceci est également possible en sélectionnant un matériau en bois avec une plus grande résistance à la pression transversale.

Valeurs statiques

Absorption des forces de cisaillement :

La résistance ultime dans BT1 comprend 3 composants :

1. Chevillage du connecteur Hydra dans le bois, comparable à celui d'un anneau de charpente
2. Résistance à la traction des vis CSFT individuelles
3. Résistance au cisaillement des vis CSFT individuelles

En raison du comportement différent à la déformation sous charge des différents composants, il en résulte ainsi différents facteurs de réduction. Ils tiennent compte des différentes rigidités des assemblages. De plus, la direction de la charge appliquée par rapport aux axes porteurs principaux des différents plans de vis (directions de charge 1 et 2) joue un rôle. La résistance au cisaillement dans BT1 résulte de la somme des composantes suivantes :

$$\text{Ce qui suit s'applique : } R_{\text{lat},k} = R_{1,\text{lat},k} + R_{2,\text{ax},k} + R_{3,\text{lat},k}$$

où :

$R_{\text{lat},k}$ Capacité de charge totale de l'assemblage CCS (ici dans BT1)

$R_{1,\text{lat},k}$ Part du chevillage du CCS dans le bois. On doit distinguer ici le bois de bout et le bois de côté.
 Pour les assemblages dans le bois de bout, la valeur $R_{1,\text{lat},\text{end},k}$ du Tableau 7 doit être utilisée à cet effet.
 Dans le bois de côté, la valeur $R_{1,\text{lat},\alpha,k}$ est calculée et appliquée avec l'angle force-fibres α et la valeur $R_{1,\text{lat},0^\circ,k}$ du Tab. 7.

$$\text{avec } R_{1,\text{lat},\alpha,k} = \frac{R_{1,\text{lat},0^\circ,k}}{1,35 \times \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}$$

Valeurs caractéristiques de la capacité de charge de la part du chevillage

Tableau 7

Réf.	Composant $R_{1,\text{lat},k}$ [kN]	
	Bois de bout $R_{1,\text{lat},\text{end},k}$ [kN]	Bois de côté $R_{1,\text{lat},0^\circ,k}$ [kN]
CCS30	2,81	5,75
CCS40	4,30	8,85
CCS50	5,96	12,37

Valeurs statiques

Propriétés des vis à filetage intégral CSFT

Tableau 8

Réf.	Type	Dimensions				Valeurs caractéristiques de la capacité de charge		
		d Extérieur	d _{ef} Centre	L	l _g	M _{y,k}	f _{ax,k,90°}	F _{tens,k}
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[Nm]	[N/mm ²]	[kN]
77308	CSFT5,0x70	5,0	3,5	70	65	7,7	17,8	10,7
77309	CSFT6,0x85	6,0	4,0	85	79	10,5	13,6	12,9
77310	CSFT6,0x110	6,0	4,0	110	103	10,5	13,6	12,9

R_{2,ax,k} Part de la résistance à la traction des vis CSFT individuelles

Ce qui suit s'applique : $R_{2,ax,k} = R_{screw,ax,k} \times \cos 45^\circ \times n_{2ef}$

où :

R_{screw,ax,k} Résistance à la traction caractéristique des vis CSFT

n_{2ef} conformément au Tab. 8.1

R_{3,lat,k} Part de la résistance au cisaillement des vis CSFT individuelles

Ce qui suit s'applique : $R_{3,lat,k} = R_{screw,lat,k} \times n_{3ef}$

où :

R_{screw,lat,k} Résistance au cisaillement caractéristique des vis CSFT

n_{3ef} conformément au Tab. 8.1

Facteurs pour le calcul du nombre de vis CSFT efficace

Tableau 8.1

Plan de vis	n _{1,ef}	Direction de la charge 3 n _{2,ef}	Direction de la charge 4 n _{2,ef}	n _{3,ef}
1	0,8	2,4	2,4	7
2	0,25	1,0	1,4	3
3	0,6	2,4	1,4	6
4	0,25	1,0	0,8	2

Valeurs statiques

La résistance ultime dans BT2 comprend 3 composants dans le cas d'une poutre en bois ou en matériau en bois :

1. Chevillage du connecteur Hydra dans le bois, comparable à celui d'un anneau de charpente
2. Résistance au cisaillement du boulon (selon ETA-23/0570)
3. Part de l'effet de câble du boulon

Ces composants de résistance sont tous ajoutés, ils présentent des rigidités similaires et doivent en outre être considérés entièrement, sans réduction.

La résistance aux forces transversales pour un BT2 en bois ou en matériaux en bois est la suivante :

Ce qui suit s'applique : $R_{lat,k} = R_{1,lat,\alpha,k} + R_{bolt,lat,k} + 0,25 \times R_{c,k,washer}$

où :

$R_{lat,k}$ Capacité de charge totale de l'assemblage CCS (ici dans BT2)

$R_{1,lat,\alpha,k}$ Part du chevillage, comme précédemment :
Dans le bois de côté, la valeur $R_{1,lat,\alpha,k}$ est calculée et appliquée avec l'angle force-fibres α et la valeur $R_{1,lat,0^\circ,k}$ du Tab. 7.

$$\text{avec } R_{1,lat,\alpha,k} = \frac{R_{1,lat,0^\circ,k}}{1,35 \times \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}$$

$R_{bolt,lat,k}$ Part de la résistance au cisaillement du boulon

$$\text{avec } R_{bolt,lat,k} = f_{h,k} \times d \times \left(\sqrt{e^2 + \frac{2 \times M_{y,Rk}}{d \times f_{h,k}}} - e \right)$$

et e = la longueur de porte-à-faux du boulon entre le connecteur CCS et BT2 (voir Tab. 9)

$0,25 \times R_{c,k,washer}$ Effet proportionnel (effet de câble) de la rondelle de la vis

$$\text{mit } R_{c,k,washer} = A_{net} \times f_{c,90,k} \times k_{c,90}$$

Longueurs de porte-à-faux des boulons dans BT2

Tableau 9

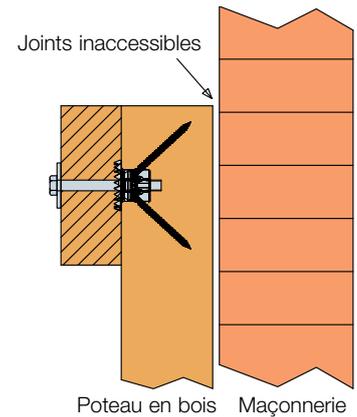
Réf.	Cote e [mm]
CCS30	16
CCS40	13
CCS50	11

Si le BT2 est en acier, le connecteur Hydra doit être enfoncé à une profondeur de 25 mm dans BT1, la bague d'ajustage CCSW correspondante doit être montée et la résistance au cisaillement du BT1, calculée ci-dessus, doit être réduite de 10 %. Le contrôle du boulon dans BT2 a lieu selon les règles de calcul classiques dans la construction métallique et ne doit pas être réduit.

Comme pour les résistances à la traction, les résistances d'un BT2 en bois sont également généralement beaucoup plus faibles que celles du BT1 et donc décisives. Si l'on augmente la capacité de charge du BT2, on peut y parvenir par ex. en utilisant une plus grande rondelle (en raison de la part de l'effet de câble), en choisissant un matériau en bois avec une résistance plus élevée à la pression latérale et aux forces transversales ou en choisissant une résistance plus élevée du boulon.

Valeurs statiques

Un autre moyen d'augmenter la capacité de charge transversale dans BT2 consiste à encastrer totalement le connecteur Hydra (25 mm) dans BT1, d'insérer une bague d'ajustage CCSW appropriée et de monter un crampon Bulldog à simple denture. Un renforcement de la capacité de charge transversale est ainsi atteint dans BT2 malgré le connecteur Hydra totalement encastré dans BT1. Cette variante d'exécution est cependant uniquement intéressante lorsque l'arrière du BT1 n'est pas accessible. Sinon, un crampon Bulldog à double denture avec boulon serait ici l'option la plus simple. Il existe une autre possibilité d'utilisation de cet agencement lorsqu'une barre doit être montée entre deux poutres principales immuables.



Assemblage bois-bois combiné avec crampon Bulldog C2 et bague d'ajustage CCSW

À partir des formules ci-dessus, les capacités de charge indiquées dans les tableaux 10 à 12 peuvent être calculées.

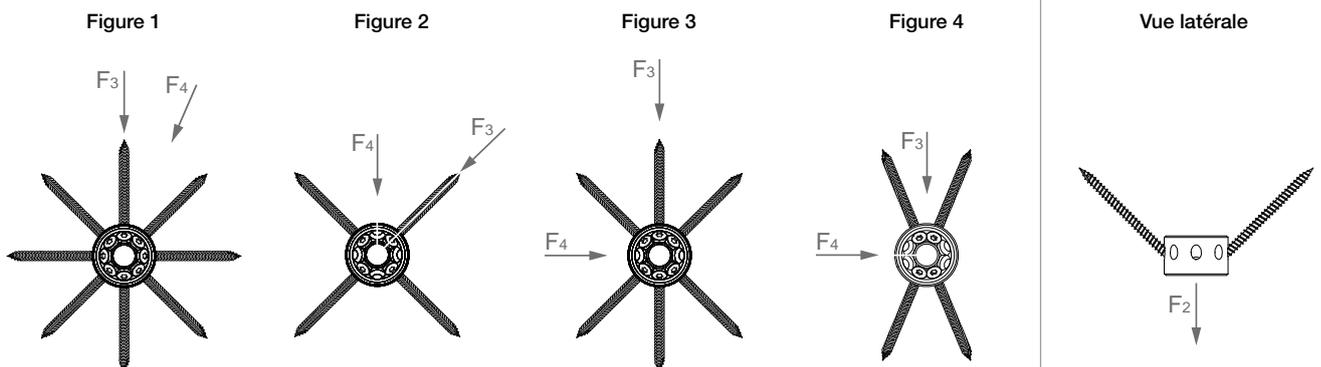
Valeurs caractéristiques de la capacité de charge du CCS dans BT1 sur bois de bout

Tableau 10

Réf.	Dimension $\emptyset \times \ell$	Vis CSFT		Valeurs caractéristiques de la capacité de charge [kN] pour $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$		
		Plan de vis N°	Nombre n	Force de traction		Force transversale ^{1) 2)}
				$R_{2,k}$	$R_{3,k}$	$R_{4,k}$
CCS30/70	5,0x70	1	8	40,7	23,3	23,3
		2	4	17,0	11,5	13,0
		3	6	28,8	21,7	17,8
		4	4	17,0	9,9	9,1
CCS40/85	6,0x85	1	8	46,4	28,3	28,3
		2	4	19,0	14,5	16,2
		3	6	32,7	26,3	22,1
		4	4	19,0	12,5	11,6
CCS40/110	6,0x110	1	8	57,9	31,8	31,8
		2	4	24,8	15,9	18,2
		3	6	41,3	29,8	24,1
		4	4	24,8	13,9	12,8
CCS50/85	6,0x85	1	8	45,5	29,7	29,7
		2	4	18,6	16,0	17,7
		3	6	32,0	27,7	23,6
		4	4	18,6	14,0	13,2
CCS50/110	6,0x110	1	8	57,0	33,1	33,1
		2	4	24,3	17,5	19,7
		3	6	40,6	31,2	25,6
		4	4	24,3	15,5	14,4

1. Si la direction de la force appliquée est entre les directions de charge 3 et 4, les valeurs intermédiaires peuvent être interpolées de manière linéaire.

2. Lors du raccordement à l'acier, la bague d'ajustage CCSW appropriée doit également être montée. Les valeurs indiquées doivent dans ce cas être multipliées avec le facteur 0,9.



Valeurs statiques

Valeurs caractéristiques de la capacité de charge du CCS dans BT1 sur bois de côté

Tableau 11

Réf.	Dimension $\emptyset \times \ell$	Vis CSFT		Valeurs caractéristiques de la capacité de charge [kN] pour $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$		
		Plan de vis N°	Nombre n	Force de traction	Force transversale ^{1) 2)}	
				$R_{2,k}$	$R_{3,k}$	$R_{4,k}$
CCS30/70	5,0x70	1	8	40,7	24,8	24,8
		2	4	17,0	13,0	14,5
		3	6	28,8	23,2	19,4
		4	4	17,0	11,4	10,6
CCS40/85	6,0x85	1	8	46,4	30,6	30,6
		2	4	19,0	16,8	18,5
		3	6	32,7	28,6	24,4
		4	4	19,0	14,8	14,0
CCS40/110	6,0x110	1	8	57,9	34,1	34,1
		2	4	24,8	18,2	20,5
		3	6	41,3	32,1	26,4
		4	4	24,8	16,2	15,1
CCS50/85	6,0x85	1	8	45,5	32,9	32,9
		2	4	18,6	19,2	20,9
		3	6	32,0	30,9	26,8
		4	4	18,6	17,3	16,4
CCS50/110	6,0x110	1	8	57,0	36,4	36,4
		2	4	24,3	20,7	22,9
		3	6	40,6	34,4	28,8
		4	4	24,3	18,7	17,6

1. Si la direction de la force appliquée est entre les directions de charge 3 et 4, les valeurs intermédiaires peuvent être interpolées de manière linéaire.

2. Lors du raccordement à l'acier, la bague d'ajustage CCSW appropriée doit également être montée. Les valeurs indiquées doivent dans ce cas être multipliées avec le facteur 0,9.

Figure 1

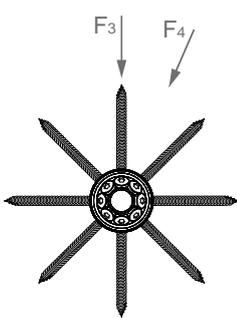


Figure 2

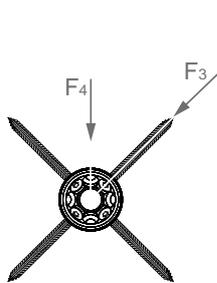


Figure 3

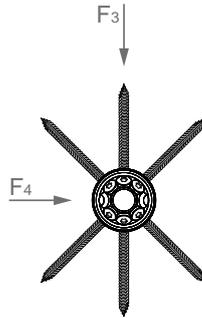
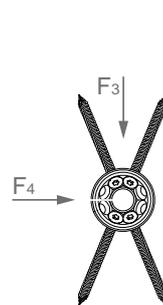
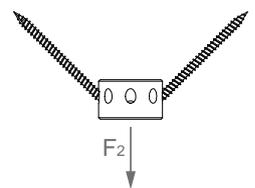


Figure 4



Vue latérale



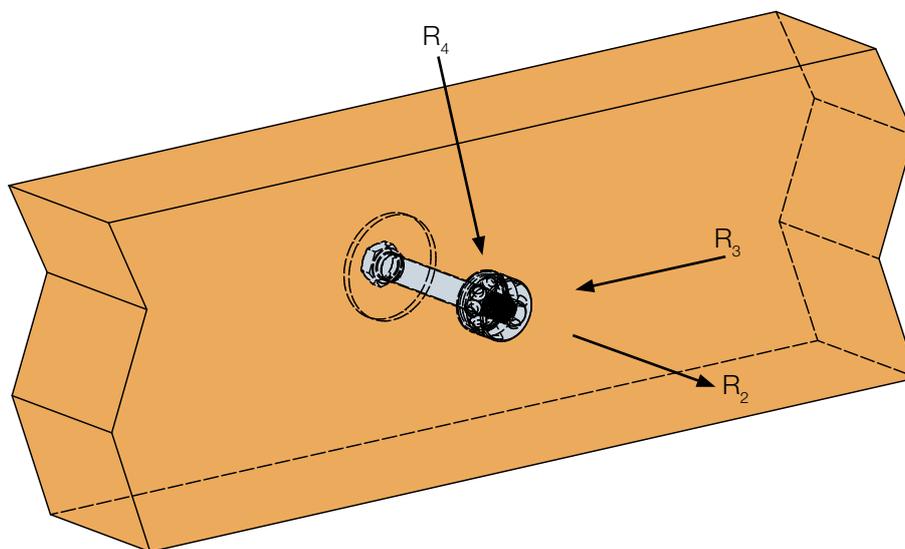
Valeurs statiques

Valeurs caractéristiques de la capacité de charge du CCS dans BT2 sur bois de côté

Tableau 12

CCS avec boulon	Rondelle de boulon	Résistance de boulon	Valeurs caractéristiques de la capacité de charge [kN] pour $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$		
			Force de traction ²⁾	Force transversale ¹⁾	
				$R_{2,k}$	parallèle aux fibres $R_{3,k}$
CCS30 M12	44x4	4,6 (4,8)	5,4	10,6	8,9
		5,6 (5,8)		11,3	9,4
		6,8		11,9	10,0
		8,8		13,0	10,9
	58x6	4,6 (4,8)	9,0	11,5	9,8
		5,6 (5,8)		12,2	10,3
		6,8		12,8	10,9
		8,8		14,0	11,8
CCS40 M16	56x5	4,6 (4,8)	8,1	18,1	14,9
		5,6 (5,8)		19,3	15,9
		6,8		20,5	16,8
		8,8		22,5	18,4
	68x6	4,6 (4,8)	11,8	19,0	15,8
		5,6 (5,8)		20,3	16,8
		6,8		21,4	17,7
		8,8		23,4	19,3
CCS50 M20	72x6	4,6 (4,8)	12,7	27,6	22,3
		5,6 (5,8)		29,4	23,8
		6,8		31,1	25,1
		8,8		34,1	27,5
	80x8	4,6 (4,8)	15,6	28,3	23,1
		5,6 (5,8)		30,1	24,5
		6,8		31,8	25,9
		8,8		34,8	28,2

1. Si la direction de la force appliquée est entre les directions de charge 3 et 4, les valeurs intermédiaires peuvent être interpolées de manière linéaire.
2. Si plusieurs boulons sont utilisés par raccord, la valeur $k_{e,90}$ doit être vérifiée et adaptée si nécessaire.



Valeurs statiques

Superposition des forces de traction et de cisaillement :

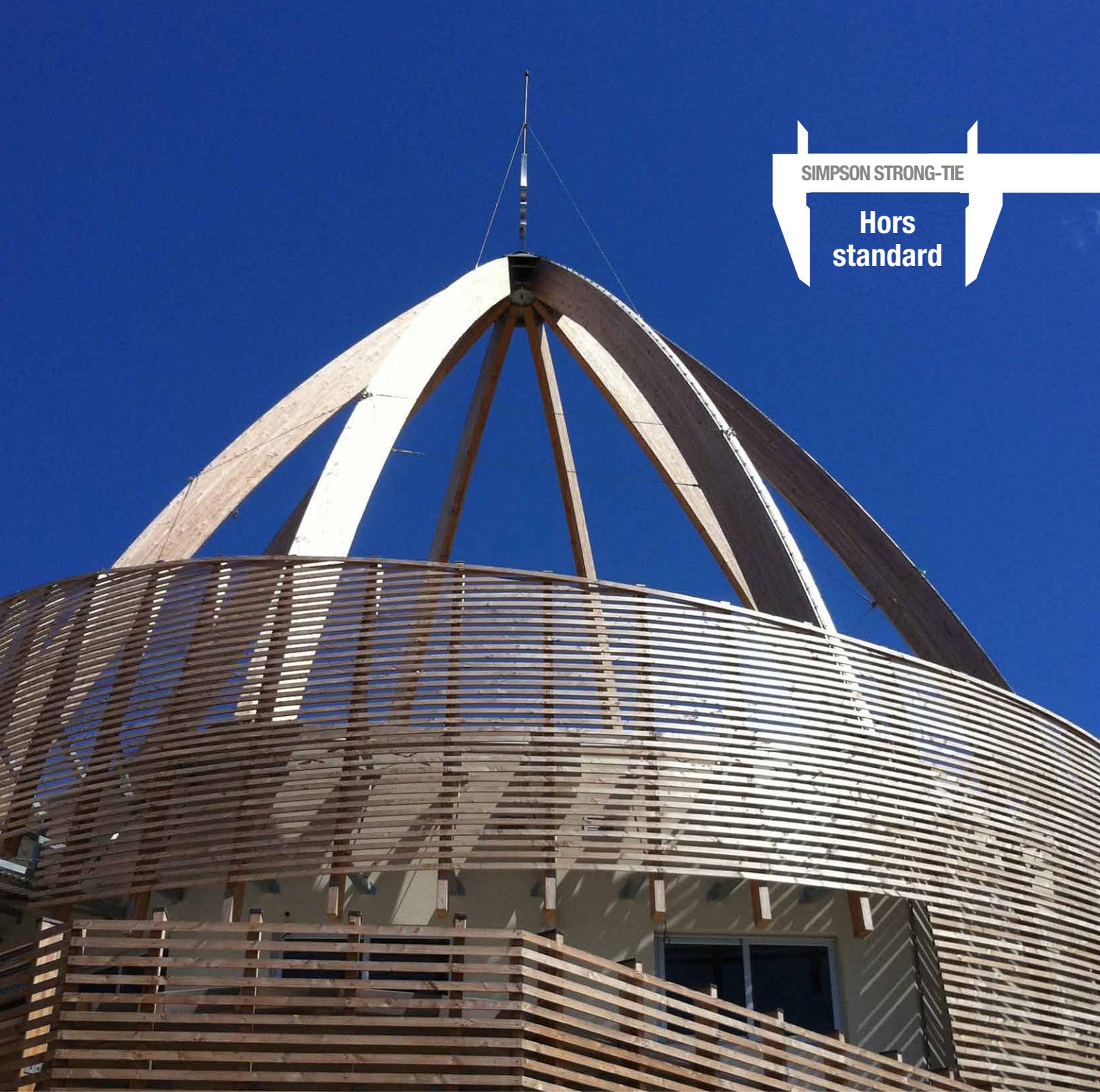
Si un assemblage est exposé simultanément à des forces de traction et de cisaillement, le contrôle dans BT1 est effectué comme suit :

Ce qui suit s'applique :
$$\frac{F_{lat,d} - R_{1,lat,d} + F_{ax,d}}{R_{ax,d}} \leq 1,0$$

où :

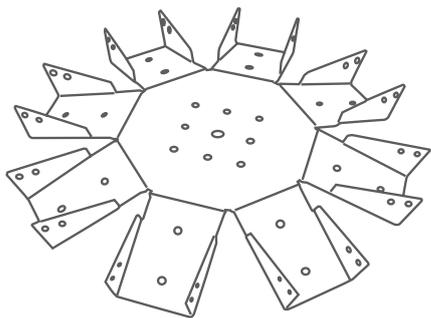
- $F_{lat,d}$ Valeur de conception de l'application de la force transversale sur l'assemblage
- $F_{ax,d}$ Valeur de conception de l'application de la force de traction sur l'assemblage
- $R_{1,lat,d}$ Valeur de conception de la résistance aux forces transversales issues du chevillage avec $R_{1,lat,d} = R_{1,lat,k} \times k_{mod} / \gamma_M$; la valeur $R_{1,lat,k}$ se trouve ci-dessus dans la section « Absorption des forces de cisaillement ».
- $R_{ax,d}$ Valeur de conception de la résistance aux forces de traction, voir ci-dessus dans la section « Absorption des charges de traction ».

Dans le cas d'un BT2 en bois, aucun contrôle de superposition n'est effectué pour le connecteur. Dans le cas d'un BT2 en acier, le contrôle classique de la construction métallique pour les boulons est effectué sous l'effet du cisaillement et de la traction. On peut imaginer des constellations pour lesquelles ce contrôle pour les boulons peut également être décisif pour un BT2 en bois et doit ainsi également être effectué.



SIMPSON STRONG-TIE

Hors
standard

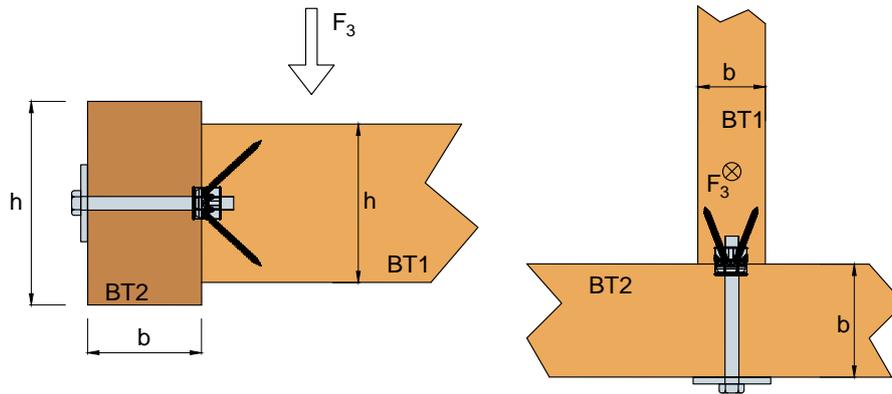


Nous fabriquons vos pièces spéciales !
Profitez de notre service d'assistance
professionnel pour atteindre vos
objets.

SIMPSON
Strong-Tie

Exemples

Exemple 1 : Connecteur CCS/Hydra pour un raccord poutre principale-poutre transversale



Système :

Sections : Poutre transversale (BT1) 60 mm x 140 mm ;
Poutre principale (BT2) 100 mm x 180 mm

Connecteur : CCS30/70 (monté au milieu dans les deux BT) Assemblage vissé selon la Figure 4 (4 vis CSFT 5,0x70)

Montage : Le CCS est introduit à 15 mm de profondeur dans la poutre transversale (bois de bout) et à 10 mm de profondeur dans la poutre principale.

Le boulon M12-4.6 est raccordé avec une rondelle en U 44x4. Une torsion du BT1 est exclue grâce à un assemblage fixe avec la construction secondaire.

Contrôle des dimensions minimales (voir Tab. 2) :

$$A + 2 \times e_A = 46 + 2 \times 4 = 54 \text{ mm} < 60 \text{ mm} = \text{ok}$$

$$B + 2 \times e_B = 111 + 2 \times 9 = 129 \text{ mm} < 140 \text{ mm} = \text{ok}$$

Charge :

$$F_{3,d} = 5,3 \text{ kN} ; \text{ NKL 2} ; \text{ KLED : moyenne} \rightarrow k_{\text{mod}} = 0,8$$

Calcul des résistances :

Poutre transversale (BT1), raccord dans le bois de bout (voir Tab. 10) : $R_{3,k} = 9,9 \text{ kN}$

Poutre principale (BT2), raccord dans le bois (voir Tab. 12) : $R_{4,k} = 8,9 \text{ kN}$

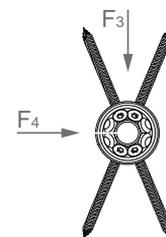
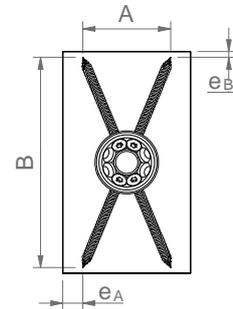
Traction transversale dans BT2 (selon EC5 – équation (8.4)) :

$$F_{90,Rk} = 14 \times 100 \times 1,0 \times \sqrt{\frac{90}{1 - \frac{90}{180}}} = 18\,782 \text{ N} = 18,8 \text{ kN}$$

Calcul :

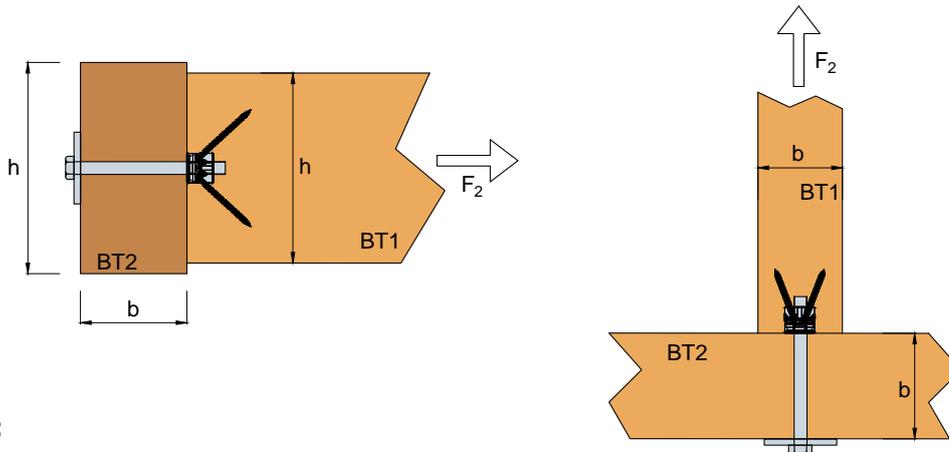
$$R_d = 0,8 / 1,3 \times \min. \text{ de } \begin{cases} 9,9 \\ 8,9 \\ 18,8 \end{cases} = 5,5 \text{ kN}$$

$$\frac{5,3}{5,5} = 0,96 \leq 1,0 \rightarrow \text{OK}$$



Exemples

Exemple 2 : Connecteur CCS/Hydra pour un raccord poutre principale-poutre transversale



Système :

Sections : Poutre transversale (BT1) 80 mm x 180 mm ;
Poutre principale (BT2) 100 mm x 200 mm

Connecteur : CCS40/85 Assemblage vissé selon la Figure 4 (4 vis CSFT 6,0x85)

Montage : Le CCS est situé à ras de la poutre transversale (bois de bout)

Le boulon M16-4.6 est utilisé avec une rondelle en U 68x6. Une torsion du BT1 est exclue grâce à un assemblage fixe avec la construction secondaire. Comme le CCS est entièrement enfoncé dans BT1, aucune force transversale prévue ne peut être absorbée.

Contrôle des dimensions minimales (voir Tab. 2) :

$$A + 2 \times e_A = 56 + 2 \times 6 = 68 \text{ mm} < 80 \text{ mm} = \text{ok}$$

$$B + 2 \times e_B = 136 + 2 \times 14 = 164 \text{ mm} < 180 \text{ mm} = \text{ok}$$

Charge :

$$F_{2,d} = 7,1 \text{ kN} ; \text{ NKL 2} ; \text{ KLED : moyenne} \rightarrow k_{\text{mod}} = 0,8$$

Calcul des résistances :

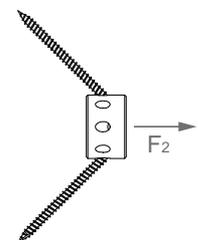
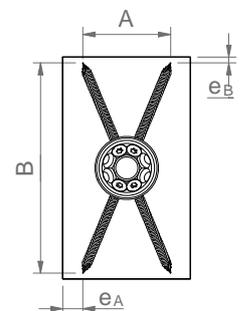
Poutre transversale (BT1), raccord dans le bois de bout (voir Tab. 10) : $R_{2,k} = 19,0 \text{ kN}$

Poutre principale (BT2), raccord dans le bois (voir Tab. 12) : $R_{2,k} = 11,8 \text{ kN}$

Calcul :

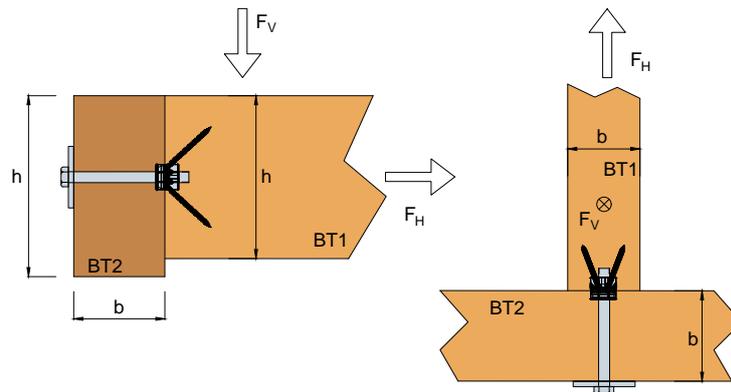
$$R_d = 0,8 / 1,3 \times \min. \text{ de } \begin{cases} 19 \\ 11,8 \end{cases} = 7,3 \text{ kN}$$

$$\frac{7,1}{7,3} = 0,98 \leq 1,0 \rightarrow \text{OK}$$



Exemples

Exemple 3 : Connecteur CCS/Hydra pour un raccord poutre principale-poutre transversale



Système :

- Sections : Poutre transversale (BT1) 80 mm x 180 mm ;
Poutre principale (BT2) 100 mm x 200 mm
- Connecteur : CCS40/85 Assemblage vissé selon la Figure 4 (4 vis CSFT 6,0x85)
- Montage : Le CCS est introduit à 15 mm de profondeur dans la poutre transversale (bois de bout) et à 10 mm de profondeur dans la poutre principale.

Le boulon M16-4.6 est utilisé avec une rondelle en U 68x6. Une torsion du BT1 est exclue grâce à un assemblage fixe avec la construction secondaire.

Contrôle des dimensions minimales (voir Tab. 2) :

$$A + 2 \times e_A = 56 + 2 \times 6 = 68 \text{ mm} < 80 \text{ mm} = \text{ok}$$

$$B + 2 \times e_B = 136 + 2 \times 14 = 164 \text{ mm} < 180 \text{ mm} = \text{ok}$$

Charge :

$$F_{V,d} = 4,5 \text{ kN} ;$$

$$F_{H,d} = 7,0 \text{ kN} ;$$

$$\text{NKL 2 ; KLED : moyenne} \rightarrow k_{\text{mod}} = 0,8$$

Calcul des résistances :

Poutre transversale (BT1), raccord dans le bois de bout (voir Tab. 10) :

$$R_{2,k} = 19,0 \text{ kN}$$

$$R_{3,k} = 12,5 \text{ kN}$$

La valeur suivante du tab. 7 est utilisée pour le contrôle de la traction transversale $\rightarrow R_{1,\text{lat, end}, k} = 4,30 \text{ kN}$

Traction transversale dans BT1 (selon EC5 – équation (8.4)) :

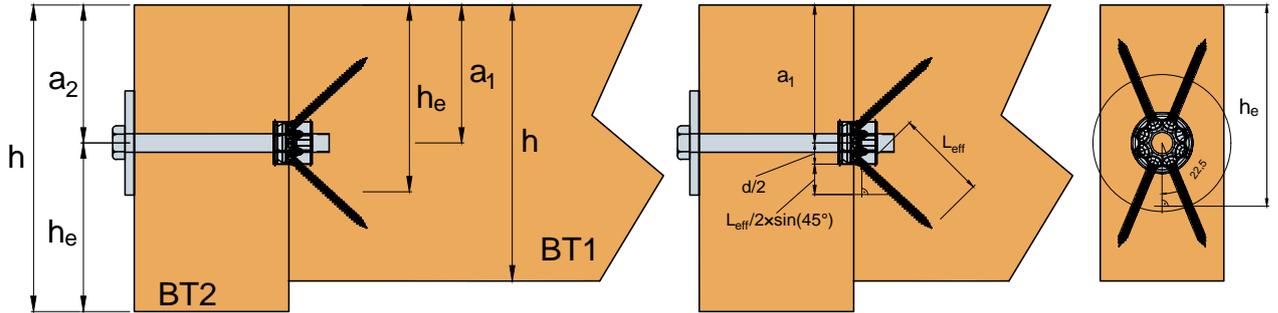
Calcul de la cote h_e :

$$h_e = (L_{\text{eff}} / 2 \times \sin 45^\circ + d / 2) \times \cos 22,5^\circ + a_1$$

$$= ((85 - 11) / 2 \times \sin 45^\circ + 40 / 2) \times \cos 22,5^\circ + 180 / 2 = 133 \text{ mm}$$

$$h_e / h = 133 / 180 = 0,73 > 0,70 \rightarrow \text{Pas de contrôle nécessaire.}$$

Exemples



Chaînes dimensionnelles relatives à la traction transversale

Poutre principale (BT2), raccord dans le bois (voir Tab. 12) :

$$R_{2,k} = 11,8 \text{ kN}$$

$$R_{4,k} = 15,8 \text{ kN}$$

Traction transversale dans BT2 (selon EC5 – équation (8.4)) :

$$F_{90,Rk} = 14 \times 100 \times 1,0 \times \sqrt{1 - \frac{110}{200}} = 21888 \text{ N} = 21,9 \text{ kN}$$

Calcul :

$$R_{d,2} = 0,8 / 1,3 \times \min. \text{ de } \begin{cases} 19 \\ 11,8 \end{cases} = 7,3 \text{ kN}$$

$$\frac{7,0}{7,3} = 0,96 < 1,0 \rightarrow \text{OK}$$

$$R_{d,3/4} = 0,8 / 1,3 \times \min. \text{ de } \begin{cases} 12,5 \\ 15,8 \\ 21,9 \end{cases} = 7,69 \text{ kN}$$

$$\frac{4,5}{7,69} = 0,59 < 1,0 \rightarrow \text{OK}$$

Superposition des forces de traction et de cisaillement :

$$\frac{4,5 - 4,30 + 7,0}{7,3} = 0,98 < 1,0$$

Séquence de montage

Montage de connecteurs CCS/Hydra dans des composants en bois comme assemblage poutre principale-poutre transversale

Pour transmettre les forces de cisaillement, les connecteurs multifonctions CCS sont encastrés dans les poutres principales et transversales. Si plusieurs connecteurs CCS/Hydra sont nécessaires pour établir un assemblage destiné à supporter les charges, une préparation minutieuse des bois en vue du montage est nécessaire. Les alésages réalisés avec des machines d'assemblage ou des gabarits précis constituent des paramètres importants pour un montage précis.

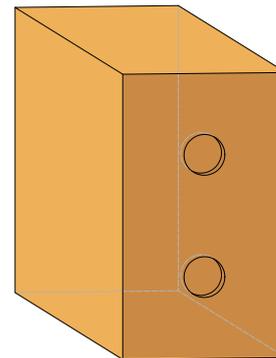


Séquence de montage :

1

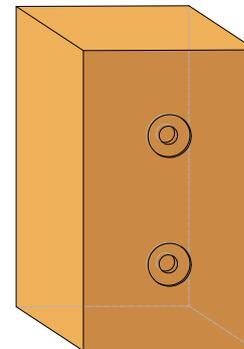
Marquage des axes et des centres du connecteur CCS sur le bois de bout de la poutre transversale et le bois de côté de la poutre principale.

Réalisation d'un alésage fraisé de 15 mm de profondeur dans le bois de bout de la poutre transversale et d'un alésage fraisé de 10 mm de profondeur dans la poutre principale avec le diamètre nominal du CCS, idéalement à l'aide d'un gabarit.



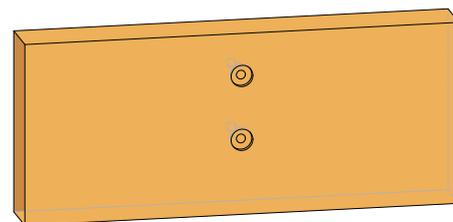
2

Alésage d'un trou borgne au centre de l'alésage fraisé de la poutre transversale avec le diamètre nominal du boulon. Le trou borgne accueille la partie saillante du boulon de connexion qui pénètre dans le connecteur CCS une fois le montage terminé. La profondeur d'alésage ne doit pas être trop étroite.



3

Perçage de la poutre principale au centre de l'alésage fraisé avec le diamètre nominal du boulon.

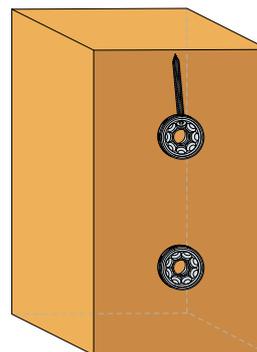


Séquence de montage

4

Insertion et alignement des connecteurs multifonctions CCS dans le bois de bout conformément aux prescriptions statiques.

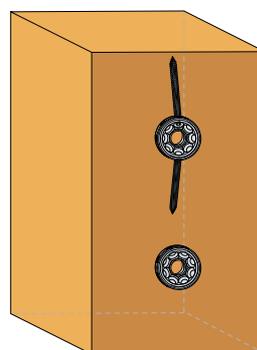
Serrage de la première vis jusqu'aux derniers tours (pas encore à fond).



5

Vissage et serrage d'une deuxième vis à l'opposé de la première vis.

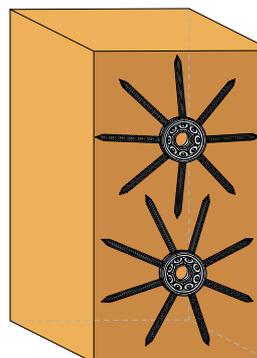
Serrage de la première vis.



6

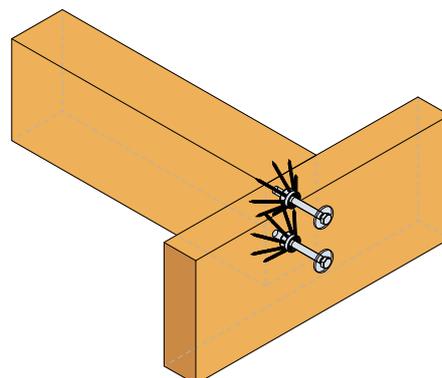
Vissage et serrage des vis restantes si nécessaire.

Les connecteurs CCS adjacents doivent être légèrement tournés les uns par rapport aux autres pour éviter les collisions de vis.



7

Assemblage des poutres principales et transversales. Vissage des boulons avec des rondelles. Serrage uniforme des boulons.





VOUS AVEZ DES QUESTIONS OU VOUS SOUHAITERIEZ PASSER COMMANDE ?

Veillez nous appeler au 06032 8680-0. Vous pouvez également envoyer un e-mail à info@strongtie.de ou contacter votre interlocuteur du service commercial.

Vous pouvez nous joindre du lundi au jeudi, de 8 h 00 à 16 h 30, et le vendredi jusqu'à 13 h 00.

