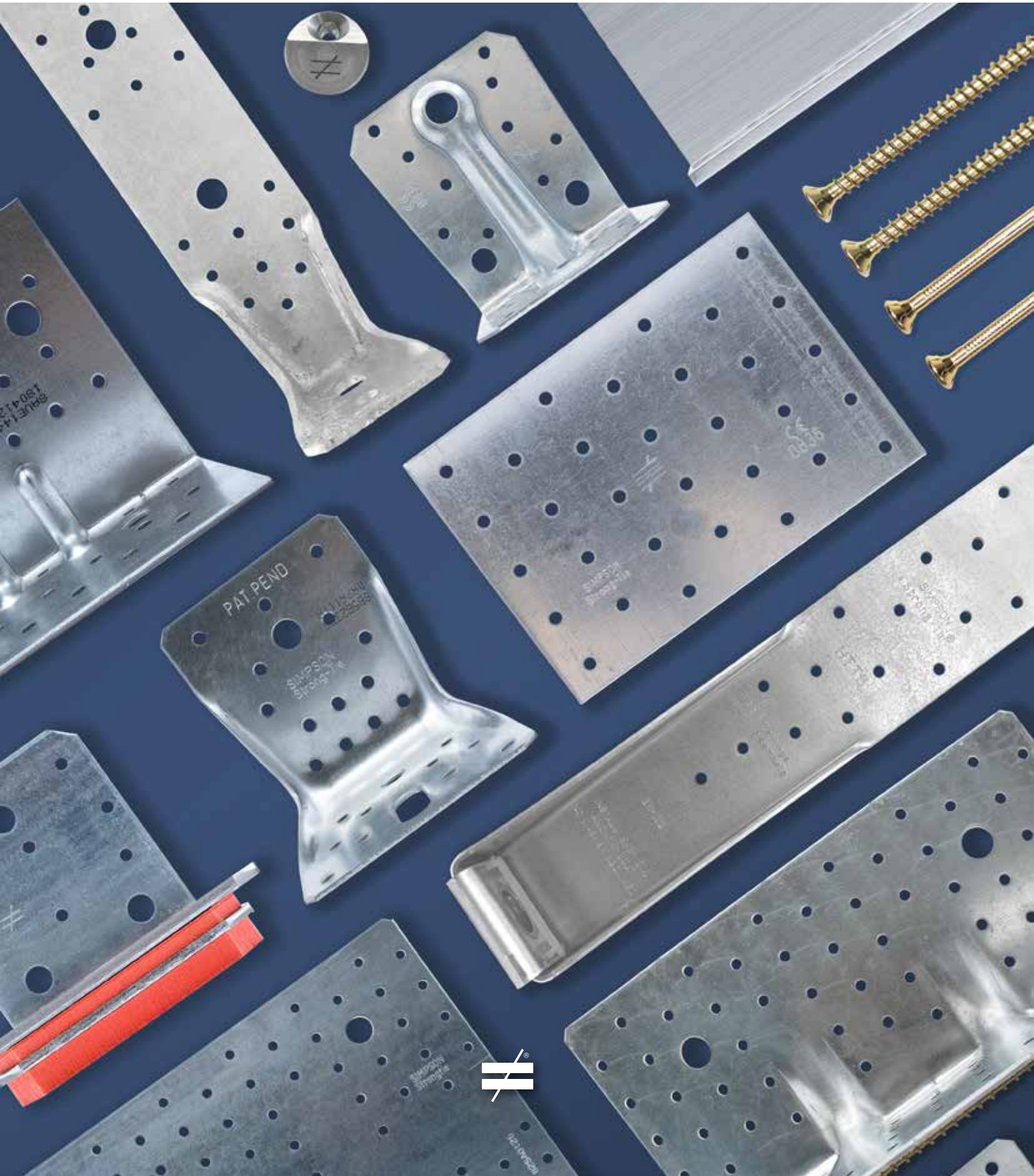


# B e v e s t i g i n g e n voor CLT-verbindingen

D/G-CLT NL 20 | [www.strongtie.eu](http://www.strongtie.eu)

**SIMPSON**

**Strong-Tie**



## Made in France



De bouwproducten van ons merk worden ontworpen en geproduceerd in Sainte-Gemme-la-Plaine, in de Franse Vendée.

Een hoogwaardige productie, in-house gecontroleerd met unieke capaciteiten, al meer dan 20 jaar, waardoor ze zich kan aanpassen aan de specifieke kenmerken van de markt.

## CE en garanties



Als pionier in het toepassen en zelfs anticiperen op de Europese en wereldwijde normen, vaak als eerste in het verkrijgen van certificeringen en markeringen, is ons bedrijf een voorbeeld op het gebied van kwaliteit en veiligheid, door zichzelf de hoogste eisen op te leggen en de beste staalsoorten te selecteren.

## Onderzoek en Ontwikkeling



Wij investeren massaal en voortdurend in R&D om producten aan te bieden die altijd efficiënter, beter aangepast aan de behoeften van de vaklui en gemakkelijker te gebruiken zijn.

## HET MERK VOOR PROFESSIONALS



## Technische ondersteuning



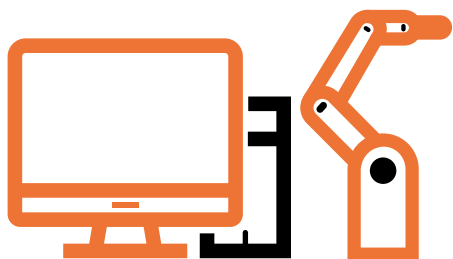
Om onze klanten te begeleiden in hun projecten en hun constructieproblemen te bespreken, kunnen zij bij ons terecht bij een toegewijd team van raadgevend ingenieurs. Deze technische hotline, gevestigd in onze Franse kantoren, is alle werkdagen bereikbaar van 8.30 tot 18.00 uur.

## Beschikbare plannen en rapporten



Ontwerpers, ontwerp bureaus, aannemers of architecten hebben zeer gedetailleerde technische informatie of 3D-tekeningen van onze producten nodig. Wij leveren deze handleidingen en CAD-tekeningen gratis in verschillende formaten (2D en 3D DWG, SAT).

## Ontwerper, fabrikant, verkoper



Wij ondersteunen de levensduur van onze producten van A tot Z: vanaf hun ontwerp op onze teken tafels tot de distributie in de fysieke winkels of online, inclusief de productie in onze eigen productiefaciliteiten. Onze producten zijn voorzien van een traceerbaarheidslabel.

## Kwaliteitsproeven



Onze producten worden onderworpen aan de meest veeleisende sterkte-, uittrek- en brandwerendheidsproeven. Daarenboven ondergaan ze naast de wettelijk verplichte proeven in onze Europese laboratoria nog een hele reeks tests.

## Ongeëvenaarde producten en diensten



«Dat maakt Simpson Strong-Tie tot nummer 1 in Europa en de wereld voor verbinders. Dit «verschil», dat ons embleem is geworden, wordt in de eerste plaats weerspiegeld in het ontwerp van onze producten: wij bedenken en testen onze producties. Wij bieden ook het meest uitgebreide assortiment op de markt. Wij produceren op een lokale en verantwoorde manier: altijd in Frankrijk en op Europese locaties, met een uniek eisenniveau en traceerbaarheid, zodat we alle regelgevingen kunnen begrijpen en er zelfs kunnen op anticiperen. Wij geven de voorkeur aan het aanleggen van voorraden om onze klanten een zo snel mogelijke levering te kunnen garanderen. Wij ondersteunen onze distributeurs, wij adviseren technici.... Wij bieden meer service, meer comfort en meer expertise. Kortom, wij bieden vertrouwen dat het verschil maakt!»

## Voorraden en levering



Wij garanderen een ongeëvenaarde opslagcapaciteit om een maximale productbeschikbaarheid te garanderen. Deze voorraadbenadering, gecombineerd met een efficiënte leveringsdienst, garandeert ongeëvenaarde doorlooptijden.

## Software om u te helpen kiezen en te optimaliseren



Simpson Strong-Tie biedt zijn klanten verschillende gratis softwareprogramma's aan als hulpmiddel bij het kiezen van de juiste verbinders voor kapconstructies, bevestigingen op beton en metselwerk, en zelfs om de totale kosten van projecten te optimaliseren.

## Productie op maat



Bij Simpson Strong-Tie is niets onmogelijk.... Wij produceren alle niet-standaard metalen verbindingen, op basis van door u aangeleverde plannen.

**REGISTER**

<b>Productfamilie</b>	<b>Aanduiding</b>	<b>Pagina</b>
AB105	<b>Hoekijzer voor draagstructuren</b>	47
ABAI	<b>Geluidempend hoekijzer</b>	58
ABR100	<b>Verstevigd hoekijzer</b>	50
ABR105	<b>Verstevigd hoekijzer</b>	51
ABR255	<b>Verstevigd hoekijzer voor CLT</b>	54
AE116	<b>Breed verstevigd hoekijzer</b>	57
AG922	<b>Breed verstevigd hoekijzer</b>	56
AKR	<b>Verstevigd hoekijzer voor houtskelet</b>	41
AT-HP	<b>Harsen met hoge sterkte voor multimaterialen</b>	102
BOAX FMC	<b>Doorsteekanker C1 en C2</b>	100
BTALU	<b>Beugel met insteekblad - Aluminium</b>	68
BTC	<b>Beugel met insteekblad</b>	106
CNA	<b>Elektrolytisch verzinkte ringnagel</b>	95
CNAPC34	<b>Elektrolytisch verzinkte ringnagel (op band)</b>	95
CSA	<b>Schroef voor houtverbindingen</b>	94
CSA-T	<b>Schroef voor houtverbindingen (op band)</b>	94
E2/2,5/7090	<b>Hoekijzer voor draagstructuren</b>	49
E2/2,5/7091	<b>Hoekijzer voor draagstructuren</b>	48
E20/3	<b>Groot verstevigd hoekijzer</b>	52
E9/2,5	<b>Groot verstevigd hoekijzer</b>	53
ES	<b>Enkel hoekijzer</b>	46
ESCR	<b>Constructiehoutschroef met platte kop</b>	74
ESCRC	<b>Constructiehoutschroef met platverzonken kop</b>	78
ESCRFTC	<b>Constructieschroef met platverzonken kop en volledige schroefdraad</b>	79
ESCRFT-FTZ	<b>Constructieschroef met cilindervormige kop en volledige schroefdraad</b>	80
ESCRHRD	<b>Constructieschroef met zeskantkop en gedeeltelijke schroefdraad</b>	85
ESCRT2R	<b>Constructieschroef met cilindervormige kop en dubbele schroefdraad</b>	87
FP	<b>Geperforeerd bandijzer</b>	65
HTT	<b>Anker voor houtskeletstijl</b>	40
MAH	<b>Anker voor houtskeletstijl voor velerlei toepassingen</b>	42
NP	<b>Geperforeerde plaat</b>	63
NPB	<b>Geperforeerde plaat voor CLT</b>	62
PPERF	<b>Geperforeerde plaat op maat</b>	64
QDBPC50E	<b>Gereedschap voor houtverbinders</b>	108
SIT	<b>Geluidsisolatietape</b>	59
SITW	<b>Sluitring uit geluidsisolatiemateriaal</b>	59
SSH	<b>Schroef stalen verbinder op hout</b>	88
TTUFS	<b>Houtschroef platverzonken kop</b>	91
VT-HP	<b>Harsen met hoge sterkte voor multimaterialen</b>	103
WA-RL	<b>Doorsteekanker met grote sluitring</b>	98
WSNTL	<b>Bandschroef voor houten panelen</b>	93
ZYK	<b>Verschroefing onder een hellingshoek</b>	89

**INHOUD**

<b>Algemene informatie</b>		<b>4</b>
<b>Verschillende plaatsingswijzen</b>		<b>20</b>
<b>Hoekijzers voor verankeringen</b>		<b>38</b>
<b>Hoekijzers voor draagstructuren</b>		<b>44</b>
<b>Platen en bandijzer</b>		<b>60</b>
<b>Verborgene verbindingen</b>		<b>66</b>
<b>Verbindingsschroeven en -nagels</b>		<b>70</b>
<b>Mechanische en chemische verankeringen</b>		<b>96</b>
<b>Aanvullende producten</b>		<b>104</b>



**SIMPSON****Strong-Tie**

# Algemene informatie

Over Simpson Strong-Tie .....	6-7
Wat is CLT? .....	8
Algemeen .....	9
Corrosie van verbindingen en bevestigingen .....	10-13
Akoestische prestaties .....	14-15
Aardbevingsbestendigheid en houtbouw .....	16-19

STORA ENSO: CLT

## Over Simpson Strong-Tie

### Ons kwaliteitsbeleid

Wij helpen de mensen veiliger en goedkoper bouwen. Daartoe ontwikkelen en vervaardigen wij producten die voldoen aan de verwachtingen van onze klanten of die zelfs overtreffen. Al onze medewerkers stellen zich verantwoordelijk voor de kwaliteit van onze producten en verbinden zich ertoe de efficiency van ons kwaliteitsmanagementsysteem te garanderen.



Karen Colonias  
Chief Executive Officer



### Ons milieubeleid

De onderneming Simpson Strong-Tie streeft er voortdurend naar veiligere en stevigere verbindingen en bevestigingsoplossingen voor constructies aan te bieden, zonder daarbij de bescherming van het milieu uit het oog te verliezen.



### Erkend testlaboratorium

Ons Europees testlaboratorium te Tamworth (Staffordshire, Verenigd Koninkrijk) is onze eerste site die werd gehomologeerd volgens de Internationale norm BS EN ISO/CEI 17025 door een derde organisatie.



### SIMPSON STRONG-TIE IN SAMENWERKING MET:



**CLT France**  
Professionals en specialisten van CLT



**FCBA** - (in Frankrijk)  
industriële technisch centrum



**UICB** - (in Frankrijk)  
unie van houtindustrieën en houtbouwers



**SCIBO** - (in Frankrijk)  
nationale vakvereniging van houten industriële constructies en kapconstructies



**SYMBOB** - (in Frankrijk)  
vakvereniging van fabrikanten en constructeurs van houtskeletwerken



**APIBOIS** - (in Frankrijk)  
industriële vakvereniging van I-balken op houtbasis



**EDONI** - (in Frankrijk)  
vereniging voor de promotie van EDI (Electronic Data Interchange)



**SNBL** - (in Frankrijk)  
Nationaal Syndicaat van het Gelijmd Gelamineerd Hout



**CISMA** - (in Frankrijk)  
vakvereniging voor uitrustingen voor bouw-, infrastructuur-, staal- en expeditiebedrijven



**afco bois** - (in Frankrijk)  
vereniging van houtbouwers



## Over Simpson Strong-Tie



### Kwaliteitsproeven

Onze ultramoderne laboratoria testen voortdurend nieuwe en bestaande producten om u de beste verbinding- en verankeringsoplossingen te bieden. Onze producten ondergaan de meest veeleisende sterkte-, uittrek- en brandbestendigheidstests. Dit garandeert hun betrouwbaarheid in de meest complexe omstandigheden en geeft u relevante informatie voor optimale installaties.

### Goedkeuringen en garanties

Op het gebied van kwaliteit en veiligheid willen wij het goede voorbeeld geven. Wij selecteren de beste staalsoorten en zorgen ervoor dat onze producten voldoen aan de laatste Europese eisen voor bouwproducten. Op onze productpagina's vindt u de nummers van de bijbehorende technische goedkeuringen. Ze kunnen alle worden geraadpleegd en gedownload op [www.simpson.fr](http://www.simpson.fr)



### Onderzoek en ontwikkeling

Wij investeren massaal en voortdurend in onderzoek en ontwikkeling om steeds producten aan te bieden die efficiënter, beter aangepast aan de behoeften van de vaklui en gemakkelijker te gebruiken zijn.

### Technische ondersteuning

De kwaliteit en verscheidenheid van onze assortimenten bieden ingenieurs en bouwers meer ontwerpvrijheid. Om u te begeleiden in uw projecten, om uw bouwproblemen te bespreken, stellen wij u een toegewijd team van raadgevend ingenieurs ter beschikking. Deze technische hotline, gevestigd in onze Franse kantoren, is elke werkdag van 8.30 tot 18.00 uur bereikbaar.

### Beschikbare plannen en rapporten

Ontwerpers, ontwerp bureaus, aannemers of architecten hebben zeer gedetailleerde technische informatie of 3D-tekeningen van onze producten nodig. Wij verstrekken deze handleidingen en CAD-tekeningen gratis in verschillende formaten (DWG2D en 3D, SAT).



Meer informatie op

[www.strongtie.eu](http://www.strongtie.eu)

## Wat is CLT?

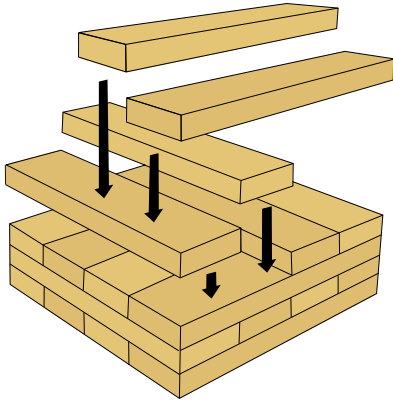
Hout is een materiaal van de toekomst en het gebruik ervan in de bouw wordt steeds belangrijker. In de jaren negentig leidde de vooruitgang in de houtbouw tot de opkomst van een nieuw bouwsysteem in Oostenrijk en Duitsland: het CLT-paneel (Cross Laminated Timber). Tegenwoordig is het op grote schaal verspreid in heel Europa en begint het ingang te vinden in de Verenigde Staten.

CLT wordt gebruikt in collectieve woningen en andere openbare instellingen. Het kan echter in alle soorten constructies worden gebruikt, van individuele woningen tot hoogbouw.

Een van de emblematische gebouwen in CLT is het Londense Stadthaus (VK), een gebouw van acht verdiepingen. Het wordt ook gebruikt in kunstwerken zoals de Mistissini-brug (Canada), een 160 meter lange brug en in alle soorten kleine collectieve woningen.

### Bedrijfsgeheimen

De CLT is een geheel van lagen massief houten platen die gekruist en aan elkaar gelijmd zijn. Elke laag is 90° gedraaid ten opzichte van de vorige laag om de prestaties van het paneel te verbeteren. Het aantal lagen varieert en is afhankelijk van de toepassing (meestal tussen de 3 en 8 lagen). De panelen kunnen tot 20 meter lang en 4 meter hoog zijn. Hun dikte varieert over het algemeen tussen 60 mm en 320 mm.



Stadthaus, Murray Grove. Afbeelding door KLH UK.

### Een veelzijdig materiaal

Naast de zeer interessante mechanische eigenschappen zorgt het kruisen van lagen voor een grote maatvastheid. Deze twee punten bieden een grote architectonische en inrichtingsvrijheid.

Dit materiaal kan gemakkelijk worden geïntegreerd in gemengde projecten: hout-beton en hout-metaal. Het is ook geschikt voor projecten waarbij verschillende bouwsystemen door elkaar worden gebruikt: kolommen, balken, houtskelet, CLT.

### Voordelen van het gebruik van CLT

- Ecologisch bouw materiaal
- Gezond en comfortabel binnenklimaat
- Maximale vrijheid vanuit architecturaal oogpunt
- Eenvoudige planning van individuele en collectieve werken
- Optimaal gebruik van de bebouwde oppervlakte met kleine modules
- Hoge mechanische prestaties
- Korte bouw tijd, droogbouw en mogelijkheid om de woning snel te betrekken
- Hoge precisie dankzij computergestuurd zaagwerk
- Levering van prefabelementen direct op de bouwplaats
- Lichtgewicht paneel in vergelijking met metselwerk of betonnen elementen
- Technisch gehomologeerd bouwproduct met CE-markering



## Algemeen

### KARAKTERISTIEKE WAARDEN

$$R_d = \frac{R_k \times k_{mod}}{\gamma_M}$$

Bij de keuze van een product moet vaak worden gecontroleerd of het bestand is tegen de krachten die erop zullen worden uitgeoefend.

Waarden $k_{mod}$ overeenkomstig de norm EN 1995-1-1						
Materiaal	Gebruiksklasse	Belastingen				
		Permanent	Lang	Middel	Kort	Plotseling
Massief hout	1	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
	2	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
	3	0,5	0,55	0,65	0,7	0,9

**De rekensterkte ( $R_d$ )** van een product wordt bepaald op basis van de karakteristieke waarde  $R_k$  (zoals vermeld in de tabellen van de catalogus en op de website) die men vermenigvuldigt met de factoren  $k_{mod}$  van  $\gamma_M$ .

**Tenzij anders is aangegeven, worden de karakteristieke waarden uitgedrukt in kilonewton (kN) en de afmetingen in millimeter (mm).**

**De modificatiefactor  $k_{mod}$**  in de onderstaande tabel (overgenomen uit Eurocode 5, § 3.1.4) is afhankelijk van de belastingduurklasse, de gebruiksklasse en het gebruikte materiaaltype.

#### Partiële factor voor het materiaal in kwestie ( $\gamma_M$ ):

- In Frankrijk 1,3 voor verbindingen,
- In Spanje 1,35 voor verbindingen,
- In België 1,3 voor verbindingen,
- In Portugal 1,3 voor verbindingen.

Zie de nationale bijlagen van de Eurocode voor meer bijzonderheden.

De karakteristieke waarden op de productpagina's zijn weerstanden die overeenkomen met een specifieke toepassing. Heel vaak bestaan er andere toepassingen (andere bevestigingen, andere bevestigingshoeveelheden, krachtrichting...) en vallen die onder de ETA's. Raadpleeg in dat geval de desbetreffende ETA.

#### Verandering van dichtheid

De in de tabellen  $R_k$  opgegeven sterktewaarden gelden voor het gebruik van CLT op basis van hout van sterkteklasse C24, zoals vereist voor constructieve doeleinden. Voor houtsoorten van een hogere klasse blijven de tabelwaarden ongewijzigd. Voor houtsoorten van een lagere sterkteklasse moeten de tabelwaarden worden vermenigvuldigd met de dichtheidsfactor die als volgt wordt berekend:

$$k_{dens} = (\rho_k / 350)^2$$

Waarbij:  
 350 kg/m<sup>3</sup>: de karakteristieke dichtheid van hout van sterkteklasse C24 overeenkomstig de norm NF EN 338  
 $\rho_k$ : de karakteristieke dichtheid van het gebruikte hout overeenkomstig de norm NF EN 338

$$\left(\frac{F_1}{R_1}\right)^2 + \left(\frac{F_3}{R_3}\right)^2 + \left(\frac{F_4}{R_4}\right)^2 \leq 1$$

#### Gecombineerde belastingen

Voor belastingcombinaties moeten de per productfamilie opgegeven formules gecontroleerd worden.

Neerwaarts + zijdelings + trek:

#### Stijfheid

In dit document wordt bij sommige producten de stijfheid van de verbinding aangegeven. Dit maakt het mogelijk om de bewegingen in BGT en dus de compatibiliteit van de gekozen verbinding met de toepassing te controleren. De karakteristieke waarden op de productpagina's zijn stijfheden die overeenkomen met een specifieke toepassing.

$$\left(\frac{F_2}{R_2}\right)^2 + \left(\frac{F_3}{R_3}\right)^2 + \left(\frac{F_4}{R_4}\right)^2 \leq 1$$

Opwaarts + zijdelings + trek:

#### Bevestiging op harde ondergrond

De aangegeven waarden op harde ondergrond (staal of beton) zijn geldig zolang de ankers deze krachten kunnen opvangen. Vaak moeten de pluggen afzonderlijk worden gecontroleerd, omdat veel factoren (randafstand, hartafstand, betonkwaliteit enz.) van invloed zijn op de sterkte van een plug. Bovendien is bij sommige producten de kracht waarmee rekening moet worden gehouden in de plug groter dan de kracht waarmee rekening moet worden gehouden in de verbinder vanwege de hefboomarmen.

Om te zien welke krachten de voorkeur verdienen, kunt u onze ETA's raadplegen. Voor de controle zelf kunt u gratis gebruik maken van de Anchor Designer®-software op [www.simpson.fr](http://www.simpson.fr).

## Corrosie van verbindingen en bevestigingen

### Inzicht in het corrosieprobleem

Corrosie kan worden veroorzaakt door tal van omgevingen en materialen, zoals zoute zeelucht, brandvertragers, rook, meststoffen, hout behandeld met conserveringsmiddelen, dooizout, verschillende metalen enz. Metalen verbinders, bevestigingselementen en pluggen kunnen door corrosie worden aangetast en hun weerstandsvermogen verliezen wanneer ze in corrosieve omgevingen worden gebruikt of in contact komen met corrosieve materialen.

Wanneer corrosie wordt veroorzaakt door oplossingen in de lucht (zeelucht, zwemhallen, besproeiing met dooizout in de winter enz.) bevinden de metalen onderdelen zich mogelijk in omgevingen die rechtstreeks blootgesteld zijn aan regen. Ze kunnen zich onder een dak of in het geventileerde gebied van een gevel bevinden. Dergelijke beschermingen tegen regen versnellen het corrosieproces op metaal, omdat de regen de agressieve deeltjes die door de oxidatie van zink ontstaan, niet kan wegspoelen.

Door de aanwezigheid van vele variabelen in een bouwomgeving kan onmogelijk precies worden voorspeld of en wanneer de corrosie zal beginnen of een kritisch niveau zal bereiken. Wegens deze relatieve onzekerheid moeten voorschrijvers en gebruikers op de hoogte zijn van de potentiële risico's en een product kiezen dat geschikt is voor het bedoelde gebruik. Tevens is het raadzaam regelmatig onderhoudswerken en controles uit te voeren, vooral bij

buitentoepassingen.

Vaak is bij buitentoepassingen wat corrosie zichtbaar. Zelfs roestvrij staal (rvs) kan corroderen. De aanwezigheid van bepaalde soorten corrosie, bv. witte roest op zink, betekent niet dat het weerstandsvermogen is aangetast of dat het onderdeel dreigt te bezwijken. Bij aanzienlijke corrosie, bv. bij een vermoeden van of zichtbare rode roest, moet een bevoegd ingenieur of inspecteur de skeletbouw, de bevestigingselementen en de verbinders controleren. Het kan aangewezen zijn de aangetaste onderdelen te vervangen of te reinigen. Rode roestvorming op staal zal doorgaans blijven toenemen en in een vergevorderd stadium veel schade veroorzaken.

Door de vele verschillende chemische behandelingsformules, chemische retentieniveaus, vochtomstandigheden en regionale formuleringsvarianten is de keuze van coatings een complexe taak geworden. In dit document hebben we getracht u basisinformatie te verschaffen. U zult echter wel meer gedetailleerde informatie moeten inwinnen door de documenten en andere evaluatierapporten te raadplegen die door andere bronnen zijn gepubliceerd.

De coating van de bevestigingsmiddelen moet zodanig worden gekozen dat ze past bij de coating van de verbinder om de prestaties van de verbinding niet te verminderen.

Dit document bevat geen informatie of advies met betrekking tot hout dat met brandvertragende middelen werd behandeld.

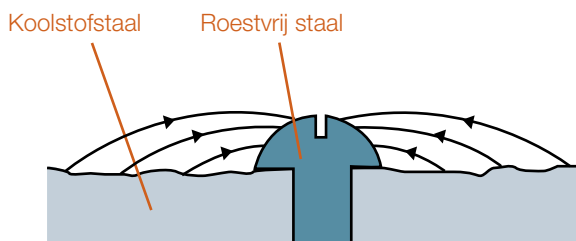
### GALVANISCHE CORROSIE

Galvanische corrosie (ook bekend als bimetaalcorrosie, corrosie van verschillende metalen of contactcorrosie) kan voorkomen wanneer verschillende metalen (bv. verzinkt zacht staal en roestvrij staal) in contact komen met een corrosieve elektrolyt (bv. water dat zout bevat, zuur enz.).

Wanneer een galvanisch koppel ontstaat, wordt een van de metalen in het koppel de anode die sneller corrodeert dan wanneer het niet aan het andere metaal zou zijn gekoppeld, terwijl het andere metaal de kathode wordt en langzamer corrodeert dan wanneer het niet aan het andere metaal zou zijn gekoppeld. Voor het optreden van galvanische corrosie moet aan drie voorwaarden worden voldaan:

1. Aanwezigheid van elektrochemisch verschillende metalen
2. Elektrisch contact tussen deze metalen
3. De metalen moeten worden blootgesteld aan een elektrolyt

Een kleine oppervlakteverhouding anode/kathode is zeer ongunstig.



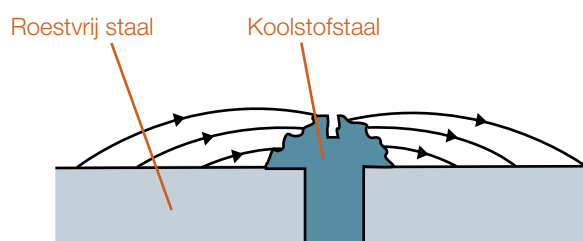
Grote ANODEOPPERVLAKTE (koolstofstaal), kleine KATHODEOPPERVLAKTE (roestvrij staal) vertoont geen aantasting van het bevestigingselement en relatief onbeduidende aantasting van het koolstofstaal.

In dit geval is de galvanische stroom geconcentreerd op een kleine anodeoppervlakte. In die omstandigheden treedt meestal snel dikteverlies van de oplossende anode op. Ongunstige oppervlakteverhoudingen komen vooral voor bij bevestigingselementen aan naden.

Het is noodzakelijk het gebruik van koolstofstalen bevestigingen met roestvrijstalen verbinders te vermijden.

De oppervlakteverhouding tussen het roestvrije staal en het koolstofstaal is immers laag en de bevestigingselementen zullen onderhevig zijn aan agressieve aantasting waardoor de corrosie groter is. Omgekeerd verloopt de aantasting van een koolstofverbinder die is bevestigd met een roestvrijstalen verbinder veel langzamer.

Gecorrodeerd uiteinde (anode)
<b>Magnesium, magnesiumlegeringen en zink</b>
<b>Aluminium, cadmium, ijzer en staal</b>
<b>Lood, tin, nikkel en Ni-Cr-legering</b>
<b>Messing, koper en Cu-Ni-legeringen</b>
<b>Nikkel</b>
<b>Roestvrij staal</b>
Beschermde uiteinde (kathode)



Grote KATHODEOPPERVLAKTE (roestvrij staal), kleine ANODEOPPERVLAKTE (koolstofstaal) vertoont geen aantasting van het roestvrij staal en relatief verhoogde aantasting van het bevestigingselement.

## Corrosie van verbindingen en bevestigingen

**Namelijk:** Vooral wanneer laaggeleegd staal in atmosferen met een hoog vochtgehalte in contact komt met zelfs een kleine hoeveelheid koolstofstaaldeeltjes, kan bimetaalcorrosie een kern vormen voor de corrosie van roestvrij staal. Dit kan gebeuren wanneer bv. roestvrijstalen bevestigingselementen worden bewerkt met gereedschappen die niet uit rvs zijn gemaakt (bv. hamerslagen).

Het is mogelijk om bimetaalcorrosie te voorkomen door een elektrolyt uit de verbinding te verwijderen. Daartoe kan de naad worden overschilderd of bedekt met een kleefband. Anders moeten de twee metalen van elkaar worden geïsoleerd door elk contactvlak te schilderen of door een niet-metalen isolatiemateriaal te gebruiken, gewoonlijk nylon, neopreen of teflon sluitringen, vulstukken, dichtingsringen of bussen, afhankelijk van de specifieke toepassing.

De onderstaande tabel bevat informatie over algemene materialen die in bepaalde gevallen samen mogen worden gebruikt, ook afhankelijk van de oppervlakteverhouding zoals eerder vermeld.

Het is soms moeilijk om algemene aanwijzingen te geven over bepaalde materialen (bv. aluminium) omdat het uiterlijk van bepaalde componenten in een bepaalde legering (bv. koper) een grote invloed heeft op de corrosieweerstand in aanwezigheid van sommige elektrolyten (bv. dooizout). Bovendien maakt de nabehandeling (bv. eloxatie) een groot verschil op de corrosiebestendigheid.

Vooral wanneer laaggeleegd staal in atmosferen met een hoog vochtgehalte in contact komt met zelfs een kleine hoeveelheid koolstofstaaldeeltjes, kan bimetaalcorrosie een kern vormen voor de corrosie van roestvrij staal. Dit kan gebeuren wanneer bv. roestvrijstalen bevestigingselementen worden bewerkt met gereedschappen die niet uit rvs zijn gemaakt.

### Anode (oppervlakteverhouding < 10:1)

	Gietijzer	Zacht staal	Roestvrij staal	Koper	Fosforbrons	Aluminiumbrons	Mangaanbrons	Aluminium	Zink
Gietijzer									
Zacht staal									
Roestvrij staal									
Koper									
Fosforbrons									
Aluminiumbrons									
Mangaanbrons									
Aluminium									
Zink									

**Kathode (oppervlakteverhouding > 10:1)**

**Verklaring:**

- Mag worden gebruikt in contact in alle omstandigheden
- Mag worden gebruikt in contact in droge omstandigheden (afgeraden in vochtige omgeving)
- MAG NIET worden gebruikt in contact

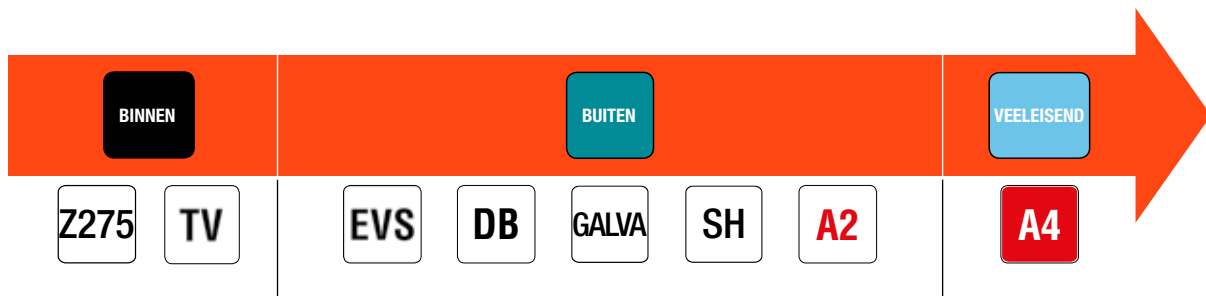
a. EN1995-1-1: Eurocode 5 bevat informatie over de bekleding afhankelijk van 3 gebruiksklassen:

Gebruiksklasse	Omschrijving	Voorbeelden
1 	Vocht in materialen die overeenkomt met een temperatuur van 20°C en een relatieve luchtvochtigheid die slechts gedurende enkele weken per jaar meer dan 65% bedraagt	Warm dak, tussenvloeren, houten wanden (scheidingswanden en gemene muren)
2 	Vocht in materialen die overeenkomt met een temperatuur van 20°C en een relatieve luchtvochtigheid die slechts gedurende enkele weken per jaar meer dan 85% bedraagt	Koud dak, benedenverdieping, houten muren (buitenmuren waarbij het element beschermd wordt tegen direct vocht)
3 	Weersomstandigheden die tot hoger vochtgehalte leiden dan in gebruiksklasse 2	Buitentoepassingen

# Corrosie van verbindingen en bevestigingen

## VERSCHILLENDE COATINGS VAN VERBINDERS

Afhankelijk van het bedoelde gebruik van het product worden verschillende coatings gebruikt:	
BINNEN	<b>Z275</b> <b>Verzinkt staal Z275:</b> het staal wordt in gesmolten zink gedrenkt, waardoor op elke zijde een coating van 20 µm wordt gevormd. Deze methode biedt een corrosiebestendigheid die geschikt is voor omgevingen met weinig corrosie.
	<b>TV</b> <b>Elektrolytisch verzinkt:</b> dit coatingsysteem bestaat uit een dunne zinkbasislaag gevormd door elektrolytische afzetting. Deze methode biedt een corrosiebestendigheid die geschikt is voor omgevingen met weinig corrosie.
	<b>Z350</b> <b>Verzinkt staal Z350:</b> het staal wordt in gesmolten zink gedrenkt, waardoor op elke zijde een coating van 25 µm wordt gevormd. Deze methode biedt een corrosieweerstand die geschikt is voor omgevingen met matige corrosie.
BUITEN	<b>EVS</b> <b>Geel elektrolytisch verzinkt:</b> dit coatingsysteem bestaat uit een zinkbasislaag gevormd door elektrolytische afzetting en een afwerkingslaag. Deze methode biedt een corrosieweerstand die geschikt is voor omgevingen met matige corrosie.
	<b>DB</b> <b>Double Barrier:</b> de Simpson Strong-Tie Double Barrier-coating is een exclusieve coating die in niet-maritieme omgevingen een even grote corrosieweerstand biedt als thermisch verzinken.
	<b>GALVA</b> <b>Thermisch verzinkt:</b> de producten worden gedrenkt in gesmolten zink bij 550-560°C. Daarna volgt een chemische reactie tussen het staal en het zink. Deze coating biedt in de meeste omgevingen een goede corrosiebestendigheid.
	<b>SH</b> <b>Gesherardiseerd staal:</b> sherardisatie bestaat uit een diffusie en penetratie van zink in het staal, waardoor een coating van het type ijzer-zinklegering wordt verkregen. Deze methode biedt een zeer goede corrosieweerstand in de meeste omgevingen.
	<b>A2</b> <b>Roestvrij staal niet bestand tegen zuren 304, 304L-A2 (1,4301...):</b> roestvrije staalsoorten van het type 304 zijn austenitische nikkel-chroomlegeringen van roestvrij staal. Roestvrije staalsoorten van het type 304 zijn niet gehard door warmtebehandeling en zijn intrinsiek niet-magnetisch. Deze methode biedt een zeer goede corrosieweerstand en kan in veel corrosieve omgevingen worden gebruikt.
VEELEISEND	<b>A4</b> <b>Roestvrij staal bestand tegen zuren 316, 316L-A4 (1,4404...):</b> roestvrij staal van het type 316 is een austenitische nikkel-chroomlegering van roestvrij staal, die 2-3% molybdeen bevat. Roestvrij staal van het type 316 is niet gehard door warmtebehandeling en is intrinsiek niet-magnetisch. Deze coating biedt een beschermingsniveau tegen corrosie dat geschikt is voor veeleisende omgevingen.
Andere	<b>AL</b> <b>Aluminium:</b> is bestand tegen de regen maar mag niet worden gebruikt met andere metalen die een risico op galvanische corrosie vormen. Sommige aluminiumlegeringen kunnen voor buitentoepassingen worden gebruikt met 1,4401, 1,4404 en 1,4571 in afwezigheid van chloriden.



## ROESTVRIJ STAAL IN ZWEMHALLEN

In het verleden bestond er onzekerheid over de juiste keuze van de te gebruiken soorten roestvrij staal voor dragende delen in zwembaden. Sinds de publicatie van de norm EN 1993-1-4: A1 in 2015 hebben ontwerpers een duidelijke en eenvoudige leidraad om het juiste materiaal te kiezen gebaseerd op de nieuwste stand van de techniek.

De lucht in de ruimte van binnenzwembaden behoort tot de meest agressieve omgevingen die kunnen worden aangetroffen in bouwtoepassingen. De ontsmettingsmiddelen op basis van chloor reageren met de door de zwemmers ingebrachte verontreinigingen en produceren chloramines. Wanneer deze zich in de waterdamp van het zwembad bevinden, kunnen ze condenseren op de roestvrijstalen onderdelen en worden beschouwd als de belangrijkste factor in de corrosie van roestvrij staal in dit soort omgevingen.

Volgens EN 1993-1-4 mogen slechts 3 CRC V-staalsoorten voor dragende bouwdeelen worden gebruikt (bv. 1,4529). Voor deze staalsoorten is geen inspectie vereist, waardoor ze op niet-inspecteerbare plaatsen kunnen worden gebruikt. De toegankelijke bouwdeelen die minstens één keer per week worden gekeurd, vormen een uitzondering op de regel. De staalsoorten die voorbehouden zijn voor de gebieden waar corrosie geen probleem vormt zijn vermeld in de norm EN 1993-1-4.

Opmerking: Gebruik altijd bevestigingsmiddelen met dezelfde coating als de verbinders waartoe ze behoren.

# Corrosie van verbindingen en bevestigingen

## COATINGS EN OMGEVINGEN

Coatingmateriaal/systeem		Norm	Dikte ≥ (µm)	Max. toegelaten gebruiks- klasse <sup>[1]</sup>	Houtsterk- teklasse <sup>[2]</sup>	Levensduur (jaren) voor elke corrosiviteitsklasse <sup>[3]</sup>				
						C1	C2	C3	C4	C5
Elektrolytisch verzinkt	Fe/Zn12	EN ISO 2081 (EN ISO 19598:2016)	12	2	T2	50	(50) <sup>[4]</sup>			
	Fe/Zn25		25	3	T3	50				
Zwarte E-coat		-	-	2	T2	50	(50) <sup>[4]</sup>			
Thermisch verzinkt	Thermisch verzinkt	EN ISO 1461	45	2	T3	50				
			50	3	T3	50				
			55	3	T4	50				
Double Barrier		-	Niet van toepassing	3	T3	50				
Roestvrij staal K2 niet bestand tegen zuren	1,4301 (304 & A2)	EN 10088-1	Niet van toepassing	3	T3 (T4) <sup>[5]</sup>	50 <sup>[6]</sup>				
	1,4307 (304L & A2)		Niet van toepassing	3		50 <sup>[6]</sup>				
Roestvrij staal K3 bestand tegen zuren	1,4401 (316 & A4)	EN 10088-1	Niet van toepassing	3	T5	50 <sup>[6]</sup>				
	1,4404 (316L & A4)		Niet van toepassing	3		50 <sup>[6]</sup>				

<sup>[1]</sup> Overeenkomstig de norm EN 1995-1-1

<sup>[2]</sup> Overeenkomstig de norm EN 14592:2018

<sup>[3]</sup> Overeenkomstig de norm EN ISO 9223

<sup>[4]</sup> Als het niet wordt aangetast door de weersomstandigheden

<sup>[5]</sup> Mogelijkheid om het alleen onder C3-omstandigheden te gebruiken  
in bepaalde gunstige omstandigheden: volledige blootstelling aan regen.

<sup>[6]</sup> Mogelijkheid om het alleen onder C4-omstandigheden te gebruiken  
in bepaalde gunstige omstandigheden: volledige blootstelling aan regen.



## Akoestische prestaties

### Optimaliseren van het akoestisch comfort

Tegenwoordig is akoestisch comfort een belangrijke troef in de bouw. Allerlei geluiden dringen binnen en worden door muren en constructies doorgegeven. Om dit te vermijden is de keuze van effectieve geluidsoptlossingen belangrijk.

Hoewel hout vele kwaliteiten heeft (ecologisch materiaal bij uitstek, isolerend vermogen, goede mechanische prestaties-gewichtsverhouding), beperkt zijn relatief lage massa de akoestische prestaties van de constructie. Zo maken alle starre contacten de overdracht van geluid doorheen het gebouw mogelijk.

De akoestische prestaties van bepaalde constructies worden dan een grote uitdaging voor ontwerpers en ingenieurs. Het probleem blijkt des te meer omdat CLT-constructies het bouwdeel zichtbaar kunnen laten en dus geen systeem hebben dat het geluid "dempt". Evenzo wordt door het feit dat het een vast bouwdeel is, een trilling die aan één uiteinde van het paneel optreedt aan het hele paneel overgedragen, en ook aan alle panelen die niet geïsoleerd zijn van de trilling.

Daarom heeft Simpson Strong-Tie het hoekijzer ABAI ontwikkeld om CLT-wanden en -vloeren te verbinden en de overdracht van geluid en trillingen door de bevestigingsmiddelen te voorkomen. Dit product komt over het algemeen samen met een akoestische isolatiestrip tussen de wand- en vloerelementen.

In Frankrijk worden in het besluit van 30 juni 1999 de isolatieniveaus zoals  $n_{T,w} \leq 58$  dB en  $D_{nT,w} \geq 53$  dB vastgelegd.

### VOORBEELD VAN DIMENSIONERING

De door Simpson Strong-Tie voorgestelde akoestische oplossing bestaat uit het hoekijzer **ABAI** en een geluidsisolatietape. Hieronder wordt een voorbeeld gegeven van een berekening:

- Dit voorbeeld is gebaseerd op een CLT-wand van een appartement. De wanddikte bedraagt 95 mm, de hoogte 2,8 m en de lengte 5,0 m. Het volume van de kamer bedraagt 50 m<sup>3</sup>.
- De verticale belastingen bedragen  $g_k = 22$  kN/m en  $q_k = 19$  kN/m.
- De horizontale belastingen bedragen  $F_2 = q_k = 6,1$  kN bovenaan de wand en  $F_5 = q_k = 0,5$  kN/m onderaan.
- In het besluit van 30 juni 1999 worden de isolatieniveaus vastgelegd zoals  $L'_{nT,w} \leq 58$  dB en  $D_{nT,w} \geq 53$  dB.
- De gekozen geluidsisolatie is een tape met een werkinterval tussen 15 kN/m en 35 kN/m.

Het type isolatie wordt gekozen op basis van de op te vangen belasting, als volgt:

$$(q_k + 30\% \times g_k) \times \frac{100 \text{ mm}}{95 \text{ mm}} = (22 + 0,3 \times 19) \times \frac{100}{95} = 29,2 \text{ kN/m}$$

$$29,2 \text{ kN/m} \leq 35 \text{ kN/m} \rightarrow \text{OK}$$

$$\text{Vervorming} = \frac{\text{Berekende lineaire belasting} - \text{Minimale lineaire belasting}}{\text{Maximale lineaire belasting} - \text{Minimale lineaire belasting}}$$

$$\times (\text{maximale vervorming} - \text{minimale vervorming}) + \text{minimale vervorming}$$

$$\text{Vervorming} = \frac{29,2 \text{ kN/m} - 15 \text{ kN/m}}{35 \text{ kN/m} - 15 \text{ kN/m}} \times (1,3 \text{ mm} - 0,5 \text{ mm}) + 0,5 \text{ mm} = 1,1 \text{ mm}$$

$$1,1 \text{ mm} \leq 1,3 \text{ mm} \rightarrow \text{OK}$$

De sterkte van de ABAI wordt gecontroleerd aan de hand van de formule:

$$\sqrt{\left(\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{2/3,d}}{R_{2/3,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{4/5,d}}{R_{4/5,d}}\right)^2} \leq 1$$

De kracht F1 bovenaan de muur kan worden gevonden aan de hand van de volgende vergelijking:

$$-\left(Q_k \times H \times 6 \times \frac{6}{L^2}\right) + g_k = 0$$

$$-\left(6,1 \text{ kN} \times 2,8 \text{ m} \times \frac{6}{5 \text{ m}^2}\right) + 22 \text{ kN/m} = 17,9 \text{ kN/m} > 0$$

Omdat de kracht bovenaan de muur groter is dan 0, is er geen trekkracht. We nemen dus  $F_1 = 0$ .



## Akoestische prestaties

De horizontale krachten worden als volgt bepaald:

$$F_{2,d} = \frac{Q_k}{L} \times B \times 1,5 = \frac{6,1 \text{ kN}}{5 \text{ m}} \times 0,5 \text{ m} \times 1,5 = 0,92 \text{ kN}$$

$$F_{5,d} = q_k \times B \times 1,5 = 0,5 \text{ kN/m} \times 0,5 \text{ m} \times 1,5 = 0,38 \text{ kN}$$

De rekensterkten van de hoekijzers worden als volgt berekend:

$$R_{2,d} = R_{2,k} \times \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M} = 1,4 \text{ kN} \times \frac{0,9}{1,3} = 0,97 \text{ kN}$$

$$R_{5,d} = R_{5,k} \times \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M} = 1,6 \text{ kN} \times \frac{0,9}{1,3} = 1,11 \text{ kN}$$

Dus:

$$\sqrt{\left(\frac{0,92 \text{ kN}}{0,97 \text{ kN}}\right)^2 + \left(\frac{0,38 \text{ kN}}{1,11 \text{ kN}}\right)^2} = 1 \leq 1 \rightarrow \text{Het hoekijzer is geschikt}$$

Na de controle van de belastinggegevens kan de geluidsisolatie worden gecontroleerd. In de catalogus "Deckenkonstruktionen für den mehrgeschossigen Holzbau" van het Oostenrijkse houtonderzoeksinstituut worden verschillende voorbeelden van wand-/vloerconfiguraties en de overeenkomstige isolatie gegeven.



## Aardbevingsbestendigheid en houtbouw

Houten constructies in aardbevingsgebied hebben altijd al bestaan. Vele daarvan getuigen vandaag de dag nog steeds van de geschiktheid van het materiaal en de bijbehorende bouwsystemen voor de krachten die door aardbevingen worden teweeggebracht.

Tot voor kort hebben Europa en Frankrijk weinig destructieve aardbevingen meegemaakt, in vergelijking met de aardbevingen die Japan of de Verenigde Staten hebben getroffen. Deze twee landen hebben in belangrijke mate bijgedragen tot het begrip en de ontwikkeling van een wetenschappelijke benadering van verbindingen in houtbouw.

De types verbindingen en de gebruikte materialen hebben de voorbije decennia belangrijke ontwikkelingen gekend. In feite was het noodzakelijk om een berekenings- en regelgevingsinstrumentarium op te bouwen dat nodig is om het systeemgedrag van houten constructies te begrijpen.

### 1. CONTEXT

Naast de benadering van de aardbevingsbestendigheid van metalen verbindingdelen voor hout in Frankrijk, is het thema van het ontwerp van houten constructies in aardbevingsgebieden een complexe aangelegenheid.

#### 1.1. Verbindingen van Simpson Strong-Tie®

Driedimensionale metaalverbindingen voor de houtbouw, CE-gecertificeerd volgens ETAG15 of EN14545, worden niet specifiek getest onder seismische belasting.

Er bestaan echter bevestigingshulpmiddelen zoals ankers, die gecertificeerd kunnen worden volgens ETAG001 en zo bijvoorbeeld een C1- of C2-classificatie kunnen krijgen.

Eurocode 8 geeft twee benaderingen voor het ontwerp van de dissipatiezones van de verbindingen en de continuïteit van de belastingoverdracht: diffusie en dissipatie. Wanneer de gedragsfactor  $q$  hoger wordt geacht dan 1,5, kunnen cyclische tests volgens EN 12512 worden uitgevoerd om de dissipatieve eigenschappen van een verbinding of een deel van een constructie te bepalen.



Hoekijzer E5 – Toepassing op spantvoeten

#### 1.2. Aardbevingsbestendigheid: eerste werken in Frankrijk



Seismische test op Woodrise 2017

De eerste cyclische tests op hoekijzers E5 gebruikt in kasspananten werden in 2005 uitgevoerd in het laboratorium van FCBA in Bordeaux. Aan de hand van de gegevens die tijdens de tests werden verkregen, kon vervolgens dit product worden opgenomen in het SISBAT- en SISMOB-onderzoek, twee projecten in verband met het gedrag van houten gebouwen bij aardbevingen.

De tests die tijdens deze programma's werden uitgevoerd, hebben aangetoond dat dit hoekijzer en de bijbehorende bouwvoorzieningen bestand waren tegen de seismische belastingen die zijn vastgesteld overeenkomstig de voorschriften van 1 april 2011.

Simpson Strong-Tie heeft zijn deelname aan testprogramma's op het Woodrise Congress in 2017 voortgezet.

#### 1.3. Laboratoria en R&D-werkzaamheden

Simpson Strong-Tie® investeert al tientallen jaren in interne apparatuur en testcampagnes om de ontwikkeling van verbinders, verankeringen en bevestigingen onder statische belasting te optimaliseren. Het overgrote deel van onze producten wordt intern getest tijdens hun ontwikkeling.

Om de werking van verbinders onder seismische belasting beter te begrijpen, heeft de groep zich halverwege de jaren negentig systemen voor de uitvoering van cyclische tests aangeschaft. Het onderzoek richtte zich zowel op het gedrag van verbindingen als op systemen om inzicht te krijgen in de effecten van onderdelen op het gedrag van de systemen en om regelgevende opties te valideren.

## Aardbevingsbestendigheid en houtbouw



Test van een gebouw van drie verdiepingen op schaal 1.  
Laboratorium Simpson Strong-Tie - T.GILB Stockton

### 1.3.1. Het laboratorium Tyrel Gilb – Stockton – Californië

Dit laboratorium werd in 2003 gebouwd om structuren te testen op schaal 1 onder seismische belasting. Deze investering van bijna 10 miljoen dollar maakt het mogelijk om aardbevingen te simuleren volgens de curves die tijdens echte aardbevingen zijn geregistreerd.

Aan de hand van de geteste configuraties, tot 3 niveaus, kan het gedrag van de begane grond en een gewone verdieping worden geobserveerd. Specifieke belastingen kunnen worden toegepast om de massa's van meerdere verdiepingen te simuleren. Het laboratoriumteam staat onder leiding van Steve Pryor, die dit onderzoek sinds 1997 voor Simpson Strong-Tie ontwikkelt. Hij is een erkend expert in aardbevingsbestendig houtontwerp. Hij is betrokken bij internationale programma's waaronder NEES in Japan in 2009, dat bestond uit een test op een gebouw van 7 verdiepingen.

### 1.3.2. Het laboratorium Andris Peterson – Tamworth – VK

Dit laboratorium werd in 1997 opgericht om de ontwikkeling van verbinders in Europa te ondersteunen. Vandaag de dag is het uitsluitend gericht op houtverbindingen en -bevestigingen en beschikt het over de nodige apparatuur voor cyclische tests.



In deze installaties worden verbinders, paneelankers, Steel Strong-Wall™ en systemen die voor de zone Europa en Frankrijk in het bijzonder zijn ontwikkeld, getest. Op die manier kan worden voldaan aan alle toepasselijke regelgevingen en aan de leverings-eisen van specifieke houtsoorten voor de doelmarkten en bestaat er een wisselwerking met ontwerpteams in de verschillende landen.

## 1.4. Nieuw- en oudbouw



Versteving van de verbinding met de fundering

Seismisch ontwerp is over het algemeen van toepassing op nieuwbouw die moet voldoen aan de wettelijke verplichtingen. Door een gebrek aan kennis kan er een kloof in de uitvoering ontstaan tussen de aanbevolen en de geïmplementeerde oplossingen.

De vaak geconstateerde afwijkingen liggen in het gebruik van bevestigingsmiddelen (nagels of schroeven) die niet voldoen aan de kwaliteitsspecificaties (geen certificering) of meer in het algemeen aan de voorgeschreven hoeveelheid. Het gevolg bij een aardbeving kan een vroegtijdige verbindingfout zijn, die kritieke vervormingen veroorzaakt voor de stabiliteit van de constructie. Het wordt aanbevolen dit punt te controleren.

Anderzijds is er een aantal gebouwen dat werd opgetrokken met de implementatie van de PS92, die zeer bondig waren voor houtbouw, of de Eurocodes en de nieuwe seismische zonerings die sinds 1 mei 2011 in Frankrijk van kracht is.

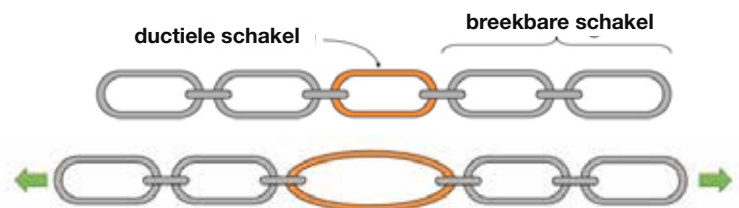
Een bestaande houten constructie kan eenvoudig worden verstevigd om ervoor te zorgen dat deze voldoet aan de eisen van de nieuwe regelgeving. In het algemeen zijn gewone verbindingen en de bijbehorende bevestigingsmiddelen voldoende om deze doelstellingen te halen. Een controle van het goede ontwerp en de goede uitvoering van de metalen verbindingzones die als dissipatiezones worden beschouwd, zowel bij nieuwe als oude constructies, is aanbevolen.

## 2. DE SPECIFIEKE KENMERKEN VAN VERBINDERS

De verbinding is een belangrijk element in de geschiktheid van gebouwen tegen seismische krachten. Afhankelijk van het type constructie moet ze immers een specifieke functie vervullen: **de krachten overbrengen (diffusie) of de energie dissiperen (dissipatie)**.

In ieder geval is het belangrijk om het zo te gebruiken dat er **een weg van permanente belasting ontstaat**.

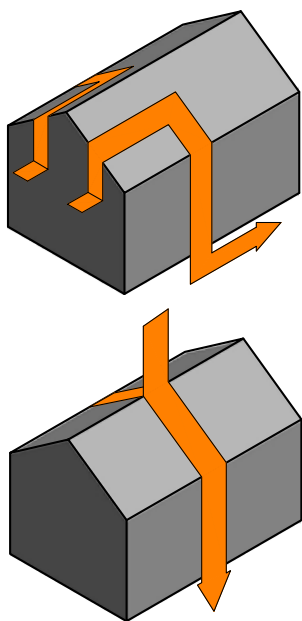
De constructie moet zodanig worden ontworpen dat de broze elementen sterk genoeg zijn om de ductiele elementen te vervormen voordat de broze breken.



Ontwerpprincipe

## Aardbevingsbestendigheid en houtbouw

### 2.1. Weg van permanente belasting



Met betrekking tot de richtingen waarin de seismische krachten werken, worden deze vaak beschouwd als vergelijkbaar met windkrachten. De windkrachten werken echter in op de buitenoppervlakken, terwijl de seismische krachten worden veroorzaakt door de beweging van de fundering die de massa's waaruit de structuur bestaat, verplaatst. Dit betekent dus dat alle onderdelen van de constructie moeten bewegen en niet alleen de buitenoppervlakken. Bovendien betekent de snelle verandering van richting tijdens een aardbeving dat sommige delen van het gebouw enkele centimeters moeten bewegen voordat ze weer op hun oorspronkelijke plaats komen.

Een seismische kracht is een kracht (zowel horizontaal als verticaal) die afhankelijk is van de massa van het element dat tijdens de aardbeving in beweging is gezet. Ze komt daarom zowel in de kapconstructie als in de vloeren en muren voor. Het is des te belangrijker om zo dicht mogelijk bij de grond te komen, omdat de krachten de neiging hebben om zich geleidelijk aan op te stapelen.

Een van de kernpunten van het seismisch ontwerp is dan ook om ervoor te zorgen dat alle krachten worden doorgegeven naar de fundering van het gebouw. Daarom is het noodzakelijk om een zogenaamde weg van permanente belasting te creëren. Het is een geheel van componenten dat ervoor zorgt dat de krachten zo direct mogelijk naar de fundering worden overgebracht. De verbinders zijn daar een belangrijk onderdeel van omdat ze de verbinding tussen de verschillende bewegende massa's mogelijk maken en de resulterende krachten verlagen.

### 2.2. Diffusie

Er bestaan twee mogelijkheden voor de verbinders: de eerste heet Diffusie. In dit geval is de constructie vrij ductiel. We proberen daarom de krachten over te brengen met behulp van de verbinders. In dit geval spelen ze de rol van zwakke schakel.

Dat is typisch het geval voor het houtskelet. Het is inderdaad een type constructie dat vrij flexibel is dankzij de vele bevestigingen tussen het ribpaneel, de stijlen en de regels. In sommige gevallen kan het nodig zijn om een ribpaneel aan beide zijden van de houtskeletwand te plaatsen.

De verbinding moet dan twee fenomenen vermijden: **het verschuiven en het kantelen**.

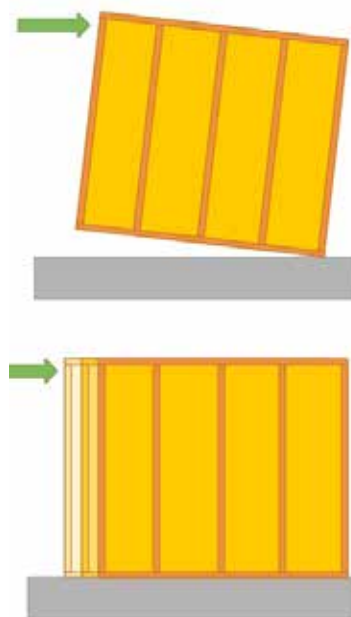
**Daarvoor kunnen verschillende mogelijkheden worden overwogen, variërend van ankers voor houtskeletten tot een doorlopend stangbevestigingssysteem (momenteel niet beschikbaar in Europa) via de stalen stabiliteitsmuur Steel Strong-Wall™. Elke oplossing beantwoordt aan een specifieke behoefte en levert verschillende prestaties met betrekking tot haar diffusiecapaciteiten.**

Zo worden ankers voor houtskeletten gebruikt wanneer de seismische belasting laag is. Dit type verbinders wordt aan de uiteinden van de wanden geplaatst om te voorkomen dat de wanden omhoog komen. Ze worden aangevuld met ankerpluggen of vooraf ingemetselde stangen voor aardbevingsgebieden (certificering: C2 voor de ankers) waarmee de afschuifkrachten aan de onderregel kunnen worden opgevangen. De ankers voor houtskeletten mogen niet te flexibel zijn om te voorkomen dat de stijlen van de onderregel loskomen.

Als de ankers buiten de muren worden bevestigd, verschilt hun gedrag naargelang de verbinding wordt gemaakt via het ribpaneel of direct op de stijl. De maximale kracht wordt inderdaad verminderd wanneer het anker voor houtskeletten wordt vastgezet via het ribpaneel, maar de ductiliteit en equivalente viskeuze demping zijn iets hoger.

Zo ook kunnen door de lengte van de bevestigingen en het feit dat de bevestiging asymmetrisch is voortijdige breuken van de stijlen optreden. Als de bevestigingsmiddelen te kort zijn in verhouding tot de dikte van de stijl (lengte van de bevestiging minder dan de helft van de dikte van de stijl), kan er immers een trekbreuk optreden. Om dit te vermijden kan het interessant zijn om langere bevestigingsmiddelen te gebruiken of constructieschroeven aan de andere kant van het houten bouwdeel toe te voegen.

**De tweede oplossing voor diffusie is het gebruik van stabiliteitsmuren. Dit systeem is vooral interessant wanneer de ruimte beperkt is en de houtskeletwanden de belasting niet aankunnen. De geringe aanlegbreedte en stijfheid van de Steel Strong-Wall™ zijn in dit verband bijzonder interessant.**



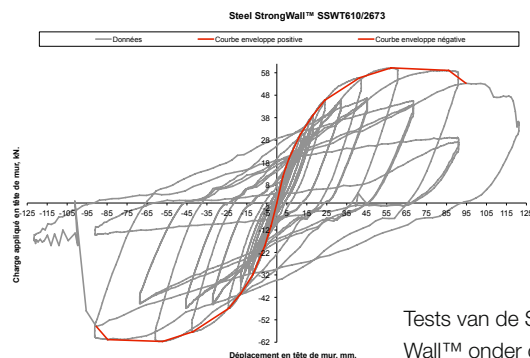
Te vermijden problemen:  
kantelen (links),  
verschuiven (rechts)



Voorbeeld van houtskeletbouw met Steel Strong-Wall™

## Aardbevingsbestendigheid en houtbouw

De wandschijf Steel Strong-Wall™ heeft zich in tests onder cyclische belasting goed gedragen zodat ze onder seismische belasting kan worden gebruikt. **Haar gedragsfactor is gelijk aan een houtskeletwand (q=3).**



Tests van de Steel Strong-Wall™ onder cyclische belasting

Als voor een dergelijke oplossing wordt gekozen, is de betonnen fundering een kritisch element dat speciale aandacht vereist omdat de krachten in de ankers zeer groot kunnen zijn (>60 kN in trek).

Vergeet niet dat de muren slechts een deel van de constructie vormen. Het belastingspad moet in alle bouwdeelen en ook tussen de bouwdeelen onderling, gewaarborgd zijn. Daarom kan het nodig zijn bouwdeelen zoals bandijzers of fixeerpunten in de horizontale tussenschotten of de kapconstructie toe te voegen om ervoor te zorgen dat de krachten correct doorheen alle bouwdeelen van de constructie worden overgebracht.

### 2.3. Dissipatie

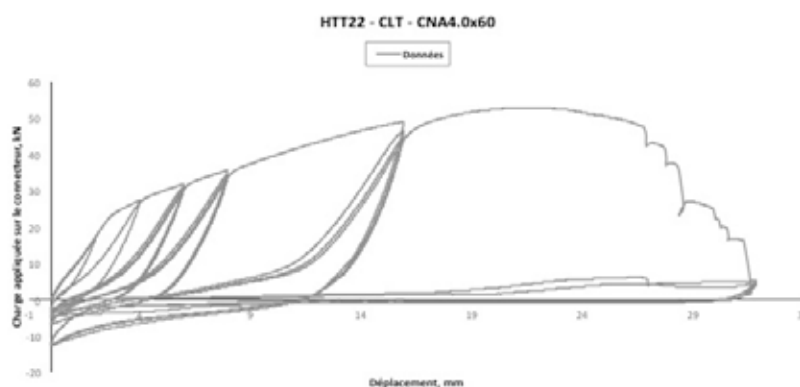
De andere mogelijkheid is dissipatie. Dit is nodig als de constructie voldoende stijfheid bezit. De verbinder fungeert dan als zekering in de constructie en is dus de ductiele schakel. Dit principe geldt bijvoorbeeld voor CLT-constructies. De CLT-elementen zijn immers stijf genoeg om de krachten over te brengen. Het ontbreekt hun echter aan flexibiliteit. Daarvoor zal de verbinder worden gebruikt. Anderzijds volstaat het hebben van ductiele verbinders in dit type constructie niet om goede prestaties te bereiken. Andere parameters, zoals de maatverhouding van de panelen, hebben ook een invloed op het ontwerpresultaat.

Net als bij houtskeletten kan het interessant zijn om voor elke krachtrichting gespecialiseerde producten in te zetten. Een oplossing is daarom het gecombineerde gebruik van muurankers (type **HTT22E**) en hoekijzers voor draagstructuren (type **ABR255**). De muurankers **HTT22E** worden gebruikt voor de opvang van opwaartse krachten en worden aan beide uiteinden van het paneel geplaatst. De afschuiving wordt opgevangen door de hoekijzers AE116 die regelmatig langs de panelen worden geplaatst.

Ook kunnen veelzijdigere hoekijzers worden gebruikt, zoals de **ABR100** die in beide richtingen goede prestaties opleveren.

### 3. Conclusie

Een permanent belastingspad in een gebouw is belangrijk, maar bij aardbevingsbestendige dimensionering moet er ook worden voor gezorgd dat de verbindingpunten sterk genoeg zijn om gedeeltelijke of volledige instorting van de constructie te voorkomen. In houtconstructies zijn verbindingen eenvoudig te maken met behulp van standaardproducten die al worden gebruikt in het kader van de dimensionering op windbelasting. Zo is er, van het standaard hoekijzer voor kaptanten tot de wandschijf, een compleet assortiment verbinders op de markt om dit probleem op verschillende manieren op te lossen (dissipatie of diffusie).



Tests van de Steel Strong-Wall™ onder cyclische belasting



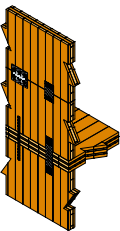

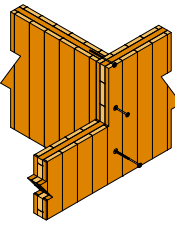

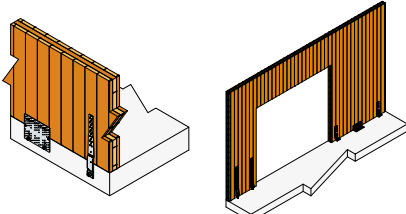
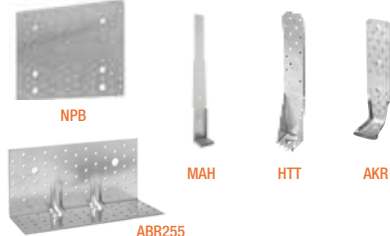
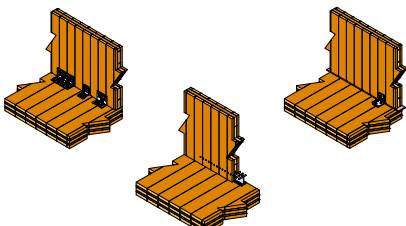
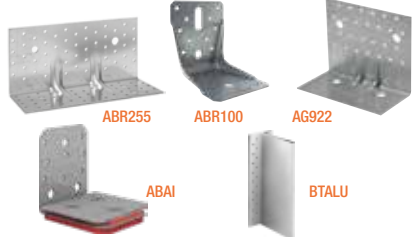
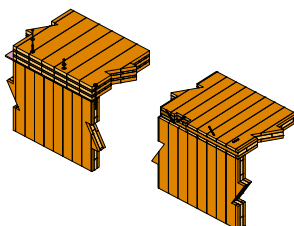

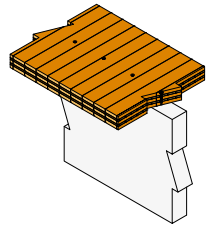

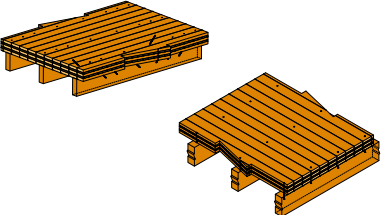

# Verschillende plaatsingswijzen

Overzicht van de plaatsingswijzen .....	22-23
Wand-op-wandverbinding.....	24
Hoek tussen twee wanden.....	25
Wand op betonnen vloer .....	26
Wand op CLT-vloer .....	27
CLT-vloer op wand .....	28
CLT-vloer op betonnen muur .....	29
CLT-vloer op houten dwarsbalk .....	30
CLT-vloer op CLT-vloer .....	31
<i>Messingen uit hout of platen.....</i>	<i>31</i>
<i>Halfhouts .....</i>	<i>32</i>
<i>Kruisgewijs geplaatste schroeven .....</i>	<i>33</i>
Overdracht van krachten tussen twee wanden.....	34
Bevestiging van een vloer op een muurlijst .....	35
Verbindingsbeslag .....	36
Schil op CLT-gebouw .....	37



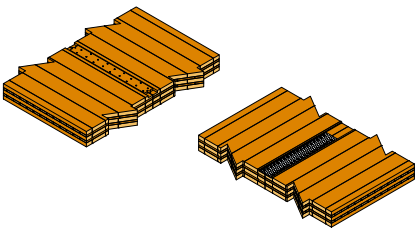

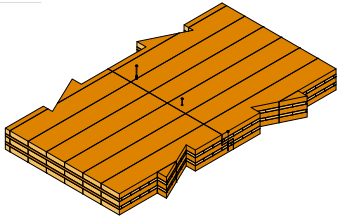

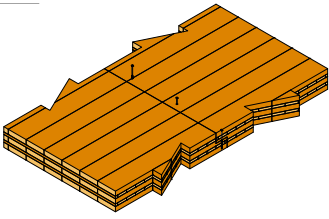

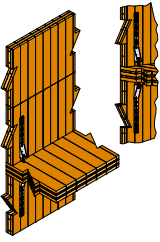
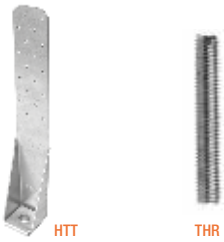
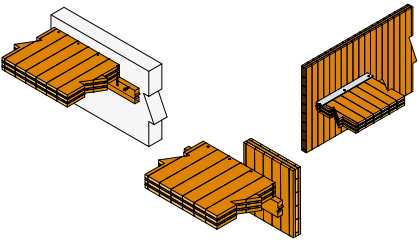

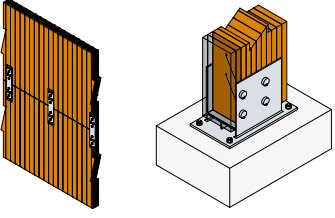

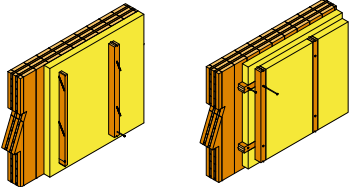

© Gilles Delacuvellerie

## Overzicht van de plaatsingswijzen en aanbevolen producten

Plaatsingswijzen	Toepassingen	Aanbevolen producten	Pagina
	<b>2.1 – Wand-op-wandverbinding</b>	 NPB NP FP PPERF	24
	<b>2.2 – Hoek tussen twee wanden</b>	 ESCR ESCRC	25
	<b>2.3 – CLT-wand op betonnen vloer</b>	 NPB MAH HTT AKR ABR255	26
	<b>2.4 – CLT-wand op CLT-vloer</b>	 ABR255 ABR100 AG922 ABAI BTALU	27
	<b>2.5 – CLT-vloer op CLT-wand</b>	 ESCR SITW ESCRFTZ	28
	<b>2.6 – CLT-vloer op betonnen muur</b>	 WA-RL	29
	<b>2.7 – CLT-vloer op dwarsbalk</b>	 ESCRFT ESCRFTZ ESCR ESCRC	30

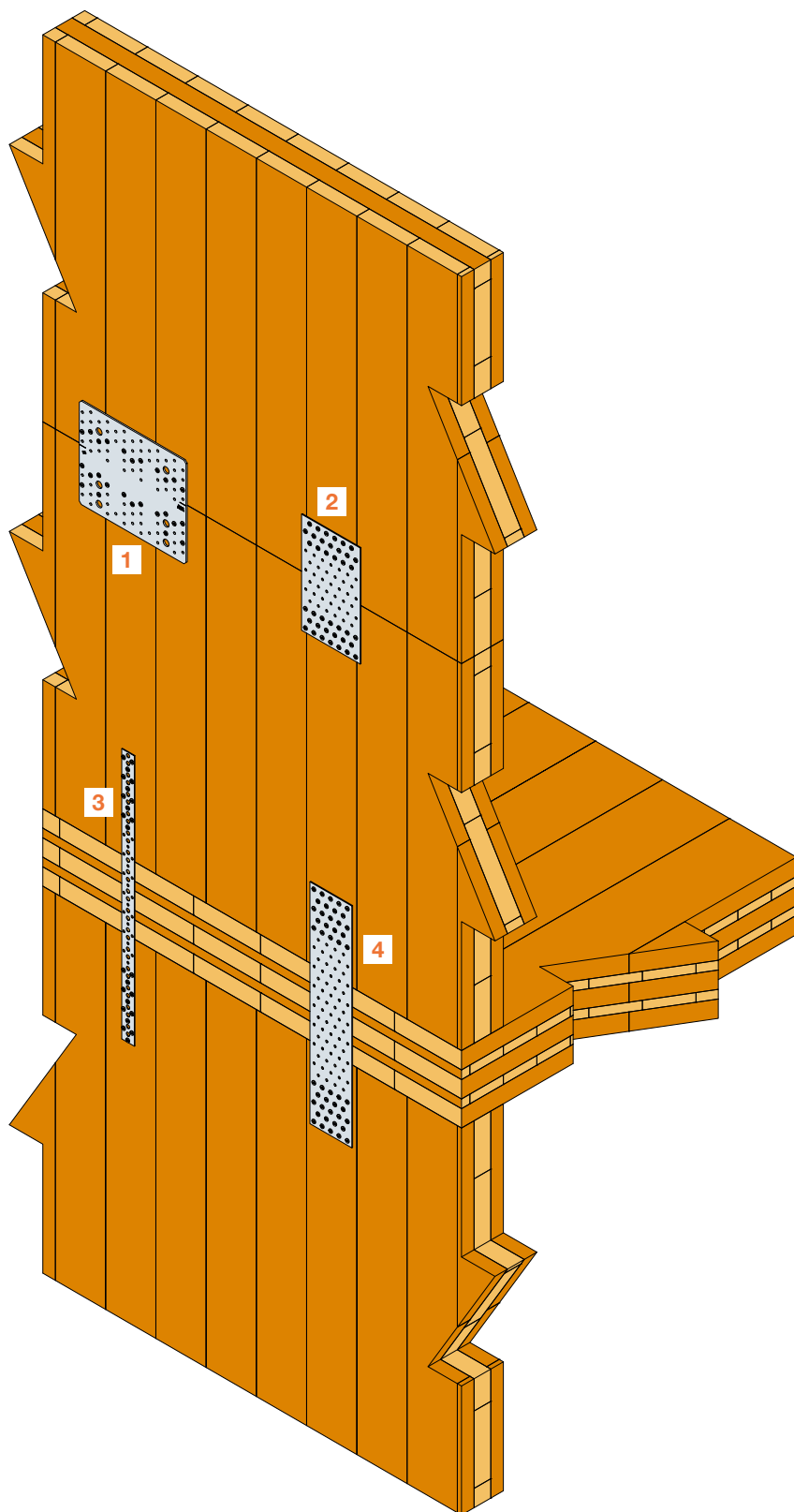


## Overzicht van de plaatsingswijzen en aanbevolen producten

Plaatsingswijzen	Toepassingen	Aanbevolen producten	Pagina
	<b>2.8.1 – CLT-vloer op CLT-vloer:</b> <i>Messingen hout of geperforeerde platen</i>	 TTUFS      WSNTL      CSA      CSA-T	<b>31</b>
	<b>2.8.2 – CLT-vloer op CLT-vloer:</b> <i>Halfhouts</i>	 ESCR      ESCRC	<b>32</b>
	<b>2.8.3 – CLT-vloer op CLT-vloer:</b> <i>Kruisgewijs geplaatste schroeven</i>	 ESCRFT      ESCRFTZ	<b>33</b>
	<b>2.9 – Overdracht van krachten tussen twee wanden</b>	 HTT      THR	<b>34</b>
	<b>2.10 – Bevestiging van CLT-vloer op muurlijst</b>	 WA-RL      ESCR      ESCRC      ESCRHRD      ESCRFT      ESCRFTZ	<b>35</b>
	<b>2.11 – Verbindingsbeslag</b>	 ESCRHRD      ZYKLOP	<b>36</b>
	<b>2.12 – Schil op CLT-gebouw</b>	 ESCRC      ESCRTZR	<b>37</b>

## 2.1 – Wand-op-wandverbinding

De verbinding tussen gestapelde CLT-wanden kan op verschillende manieren gebeuren. Een daarvan is het gebruik van geperforeerde platen om de krachten op te vangen en te vermijden dat de wanden omhoog komen. Simpson Strong-Tie biedt hiervoor verschillende oplossingen zoals de plaat **NPB255**, de geperforeerde platen **NP** of **PPERF** maar ook bandijzers **FP**.

Pagina  
62

1 NPB - Geperforeerde plaat voor CLT

Pagina  
63

2 NP - Geperforeerde plaat

Pagina  
65

3 FP - Geperforeerde bandijzer

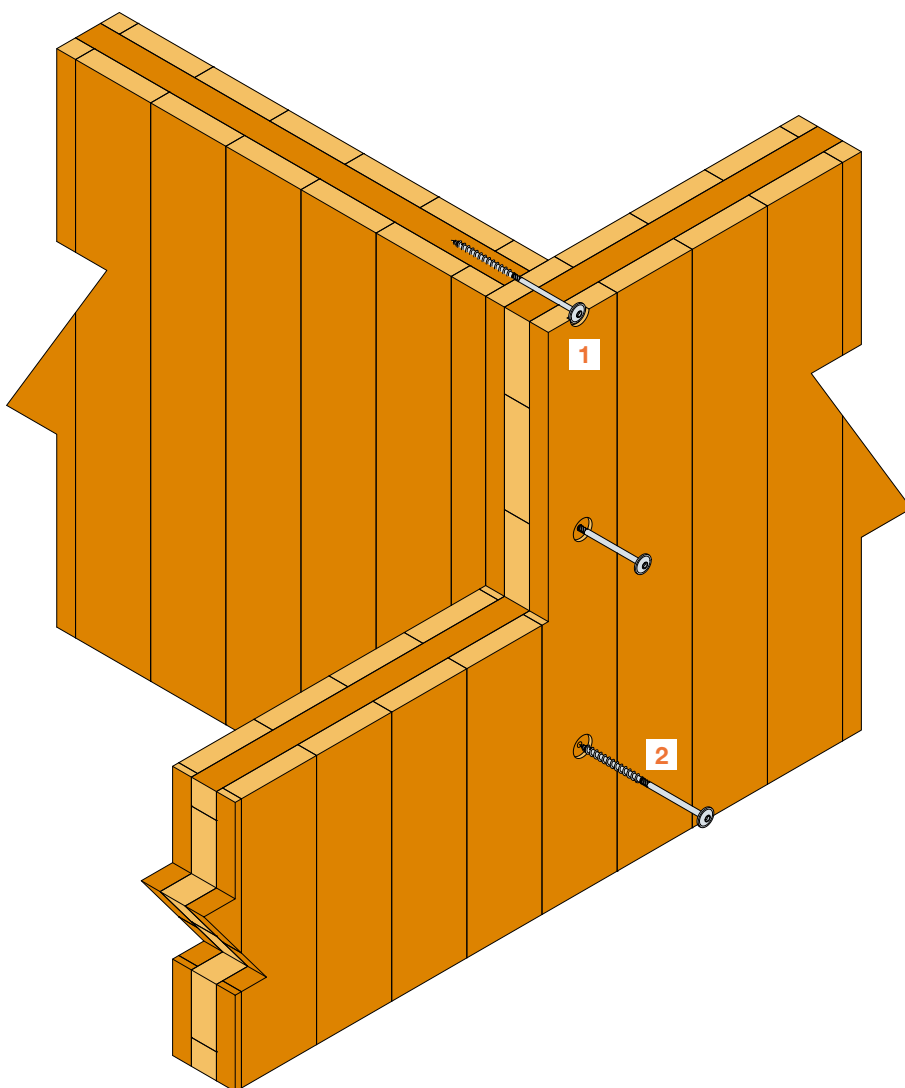
Pagina  
64

4 PPERF - Speciale geperforeerde plaat

## 2.2 – Hoek tussen twee wanden

Om twee wanden onder een hoek te monteren, is het gebruik van schroeven met gedeeltelijke schroefdraad aan te bevelen. Dit zorgt namelijk voor een goede aanspanning van de panelen en een goede belastingsterkte.

De schroeven **ESCR** met gedeeltelijke schroefdraad en platte kop en **ESCRC** met gedeeltelijke schroefdraad en platverzonken kop zijn bijzonder geschikt voor deze plaatsingswijze.



1 ESCR - Constructiehoutschroef platte kop



2 ESCRC - Constructiehoutschroef platverzonken kop

## 2.3 – CLT-wand op betonnen vloer

Wanneer de buitenkant van de CLT-wand is uitgelijnd met de vloerplaat, kunnen de twee elementen worden verbonden met de hiervoor voorziene platen **NPB** of met ankers **MAH** (fig. 1). In alle andere gevallen kunnen hoekijzers worden gebruikt van het type **ABR** en **AG**, of paneelankers van het type **AKRX3L** en **HTT** (fig. 2).

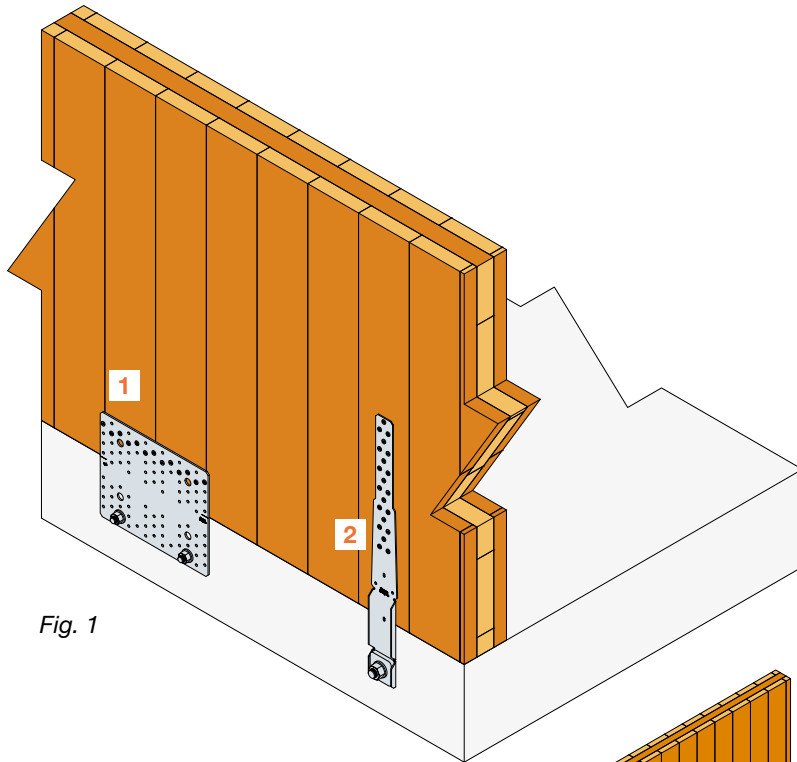


Fig. 1

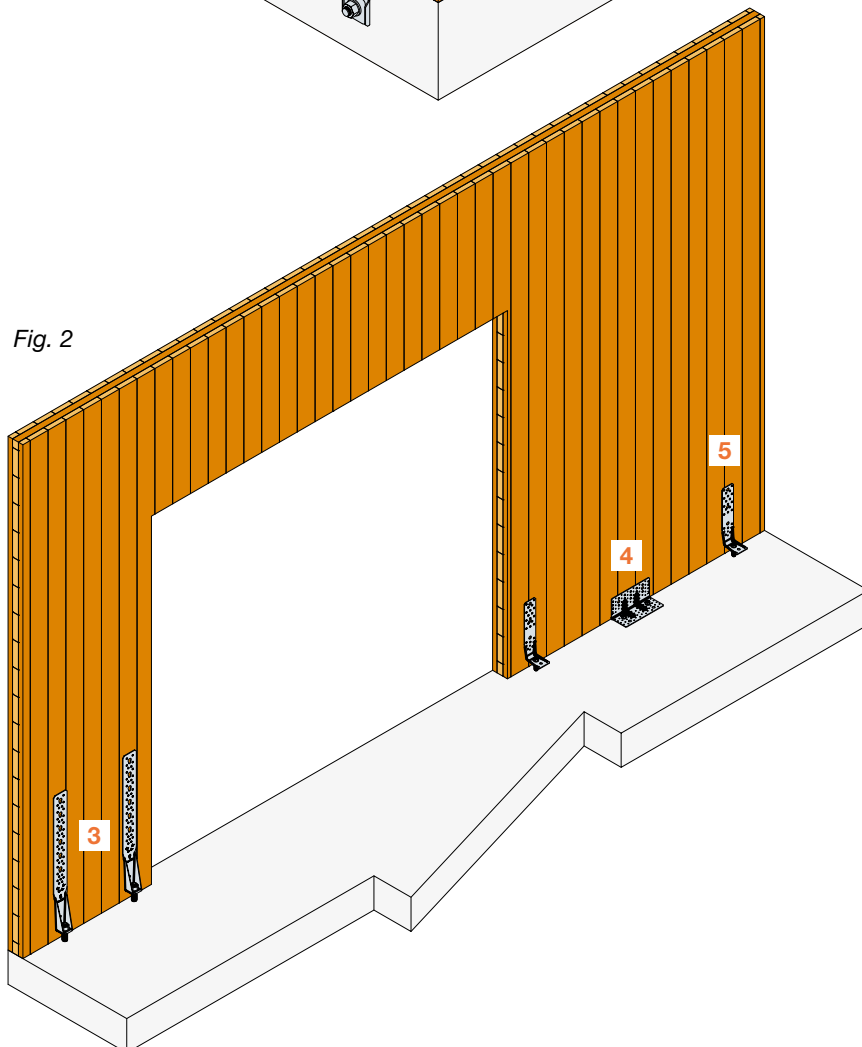


Fig. 2



Pagina 62

1 NPB - Geperforeerde plaat voor CLT



Pagina 42

2 MAH - Anker voor stijlen voor velerlei toepassingen



Pagina 40

3 HTT- Anker voor houtskeletstijlen



Pagina 54

4 ABR255 - Versteefd hoekijzer



Pagina 41

5 AKR - Versteefd hoekijzer voor houtskelet

## 2.4 – CLT-wand op CLT-vloer

Als het doel is om een CLT-wand op een CLT-vloer te monteren, kan dat op een klassieke wijze met hoekijzers **ABR100**, **E2/2,5/7090**, **ABR255**... (fig. 1). Om de akoestische prestaties te verbeteren, kan het nodig zijn om een akoestische schuimrubberen band toe te voegen. In dat geval kan ook een geschikte verbinder zoals het hoekijzer **ABAI** worden gebruikt om geluidsoverdracht te voorkomen (fig. 2). Een andere manier is het gebruik van beugels met insteekblad zoals **BTALU**. In dat geval is het aan te raden een inkeping en een vlakke inkeping in de muur te maken om een goede verbinding te garanderen (fig. 3).

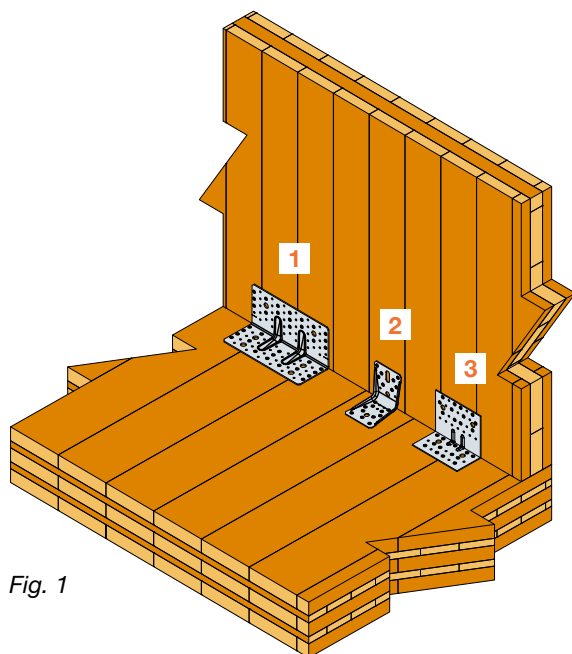


Fig. 1

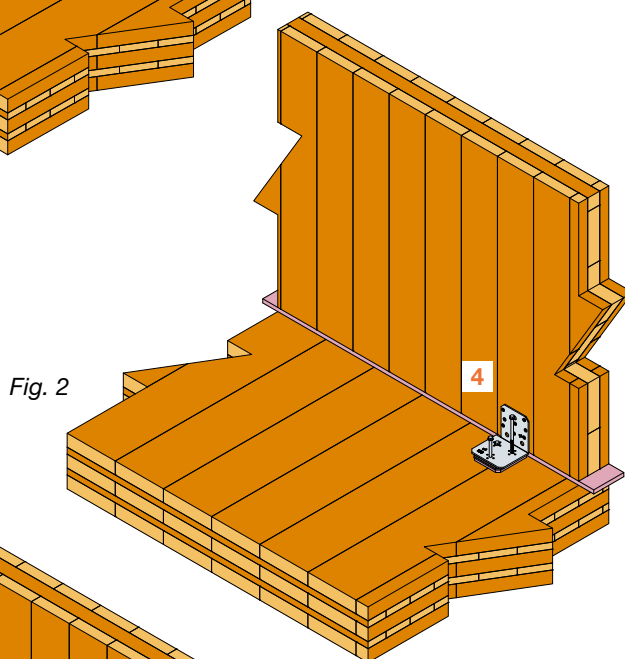


Fig. 2

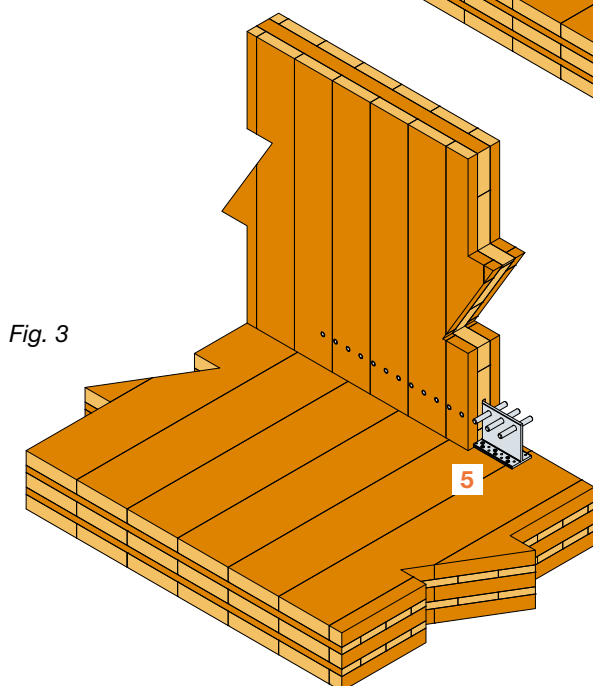
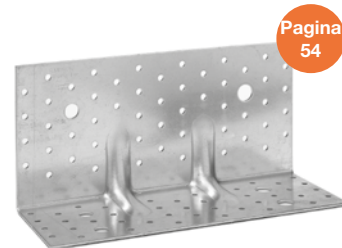


Fig. 3



Pagina 54

1 ABR255 - Verstevigd hoekijzer



Pagina 51

2 ABR100 - Verstevigd hoekijzer



Pagina 55

3 AG922 - Verstevigd hoekijzer



Pagina 57

4 ABAI - Geluiddempend hoekijzer



Pagina 68

5 BTALU - Beugel insteekblad - Aluminium

## 2.5 – CLT-vloer op CLT-wand

Wanneer een CLT-vloer bovenaan een CLT-wand moet worden bevestigd, zijn schroeven met gedeeltelijke schroefdraad **ESCR** of **ESCR** de eenvoudigste methode (fig. 1). Als bovendien betere akoestische prestaties vereist zijn, is het gebruik van de akoestische sluitring **SITW** noodzakelijk. Om meer afschuifkrachten op te vangen, moet de voorkeur worden gegeven aan schuin geplaatste schroeven met volledige schroefdraad type **ESCRFTZ** (fig. 2).

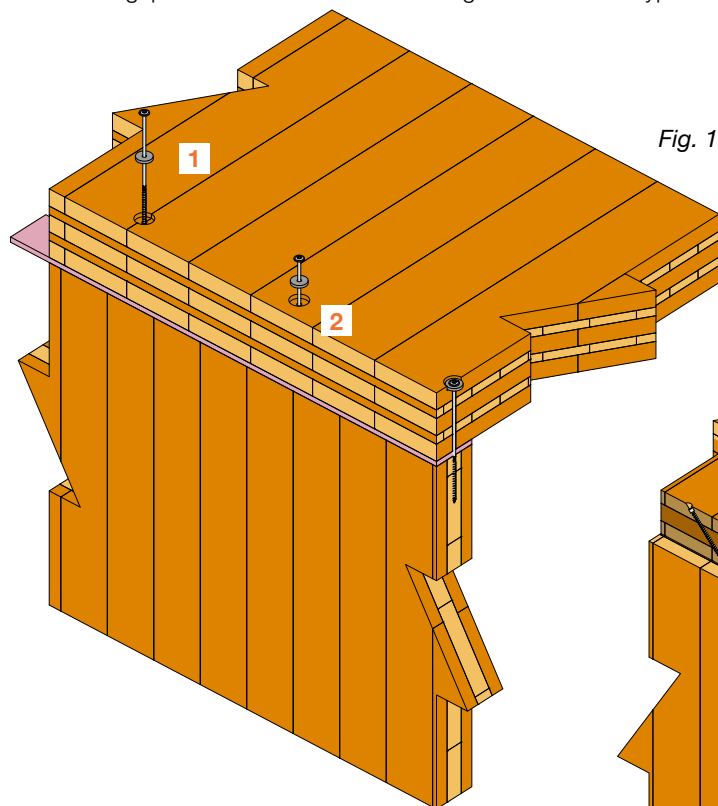


Fig. 1

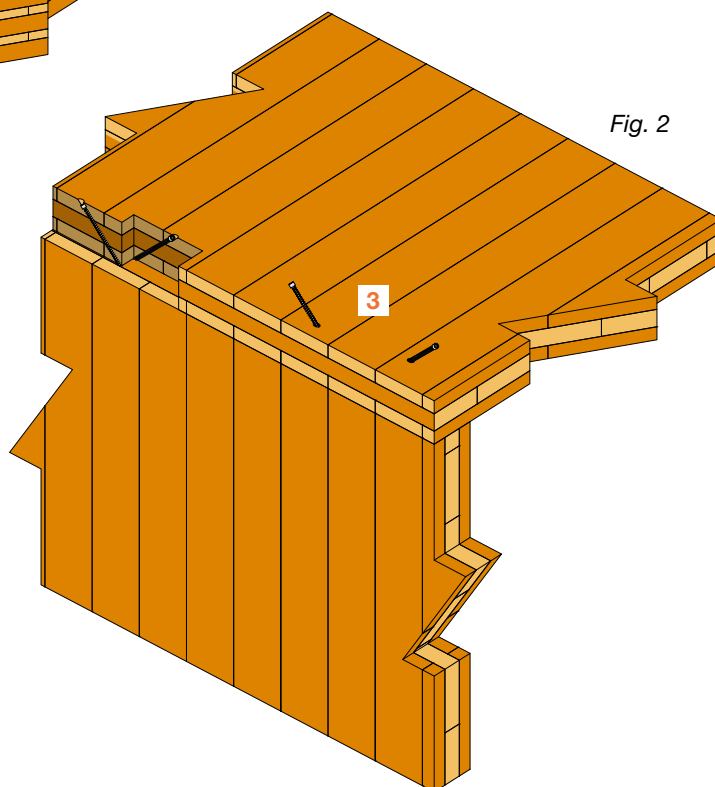
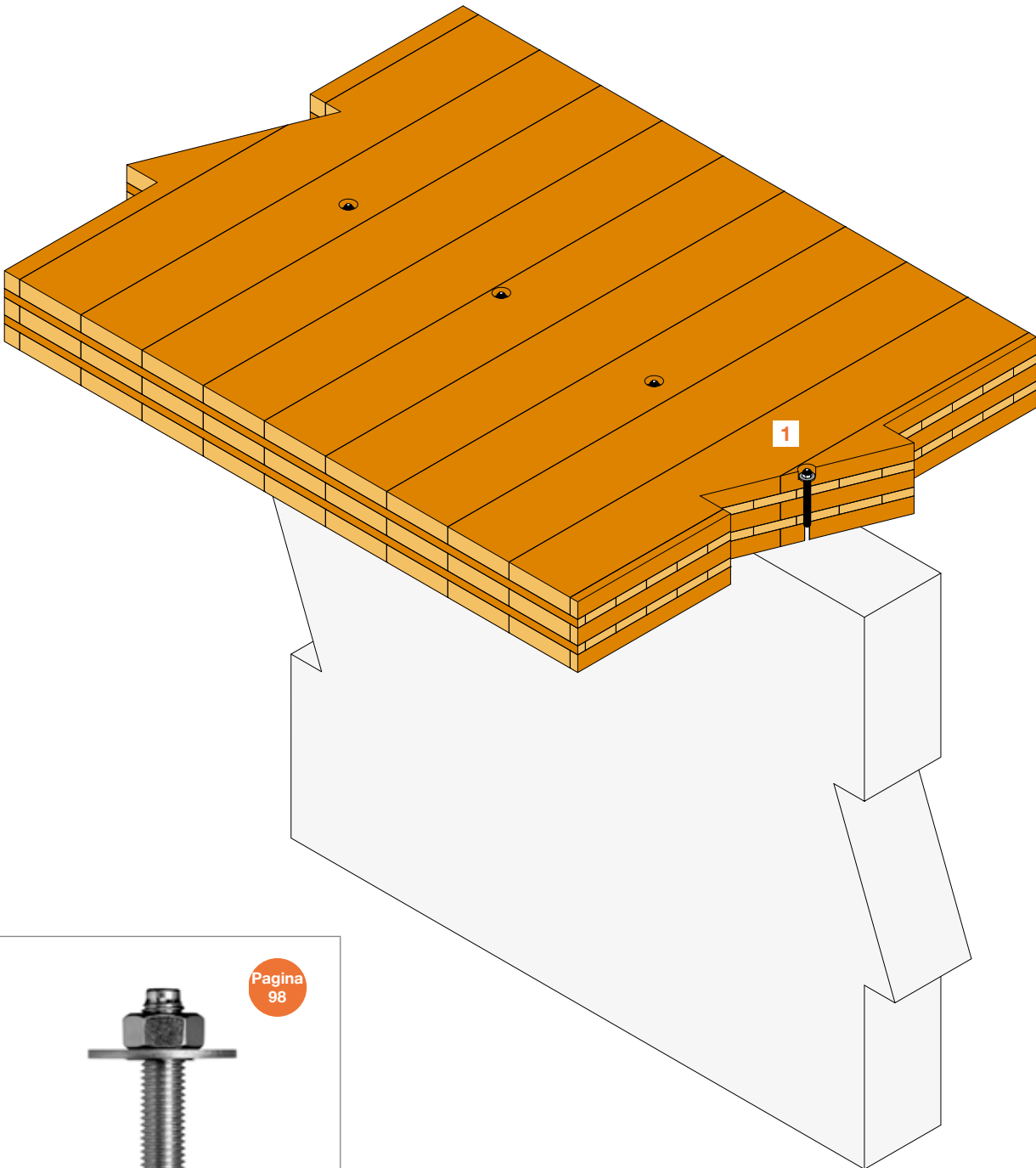


Fig. 2



## 2.6 – CLT-vloer op betonnen muur

De bevestiging van een CLT-vloer op een betonnen muur wordt uitgevoerd met doorsteekankers. Ook is een grote sluitring noodzakelijk om te voorkomen dat het paneel wordt gestanst. De doorsteekankers **WA-RL** zijn perfect geschikt



Pagina  
98

**1** WA-RL - Doorsteekanker met grote sluitring

## 2.7 – CLT-vloer op dwarsbalk

Wanneer CLT-panelen op houten dwarsbalken worden geïnstalleerd, moeten ze worden vastgezet met schroeven: ofwel met schroeven met gedeeltelijke schroefdraad (**ESCR, ESCRC**), ofwel met schroeven met volledige schroefdraad (**ESCRFTZ**) (fig. 1). Wanneer schroeven met volledige schroefdraad worden gebruikt, zijn minder schroeven nodig, maar deze moeten wel onder een hoek worden geplaatst (fig. 2).

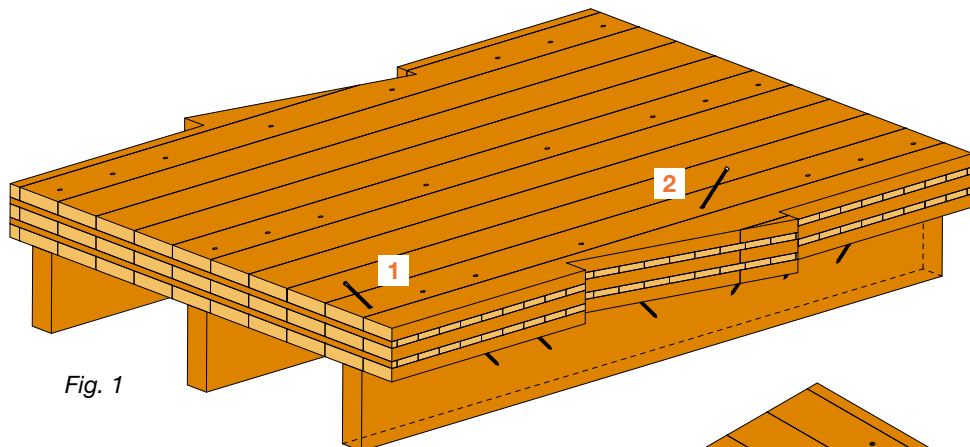


Fig. 1

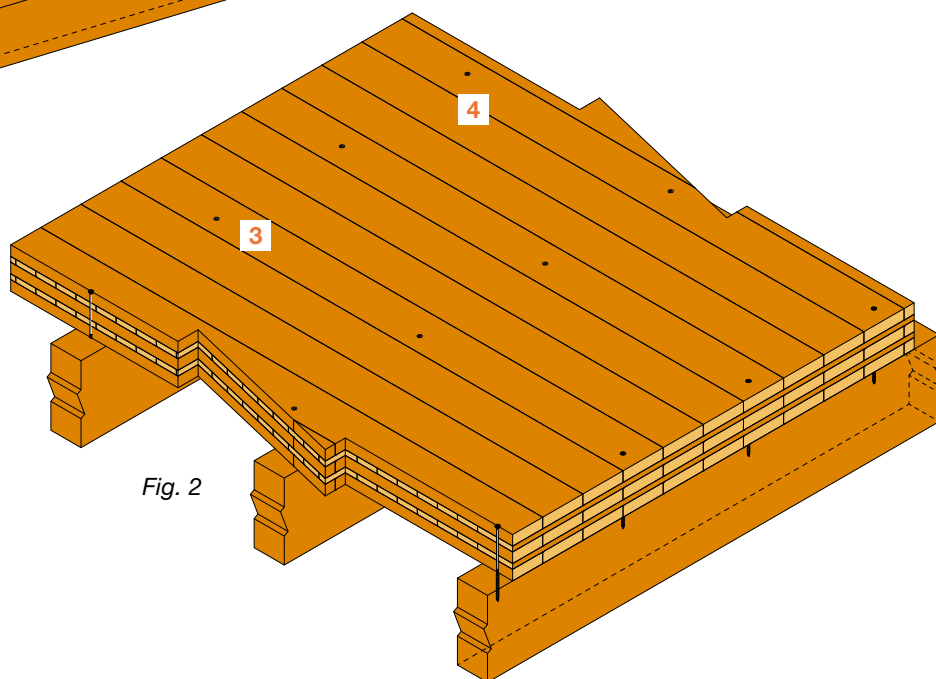


Fig. 2

### Schroeven met volledige schroefdraad



### Schroeven met gedeeltelijke schroefdraad





## 2.8.1 – CLT-vloer op CLT-vloer: Messingen uit hout of platen

Om twee CLT-panelen in hun vlak te monteren, bestaan er verschillende methodes. Een daarvan is om van fineerhout of OSB een houten messing te maken en deze met de daartoe voorziene schroeven te bevestigen.

Aangezien de installatietijd een belangrijke rol speelt bij de montage van CLT-gebouwen, is het van belang een gemechaniseerd schroefstelsel te gebruiken. Zo biedt Simpson Strong-Tie naast de serie bulkschroeven **TTUFS** (gedeeltelijke schroefdraad met platverzonken kop), bandschroeven **WSNTL** die met het Quik Drive-systeem kunnen worden gebruikt en een snelle uitvoering mogelijk maken (fig. 1).

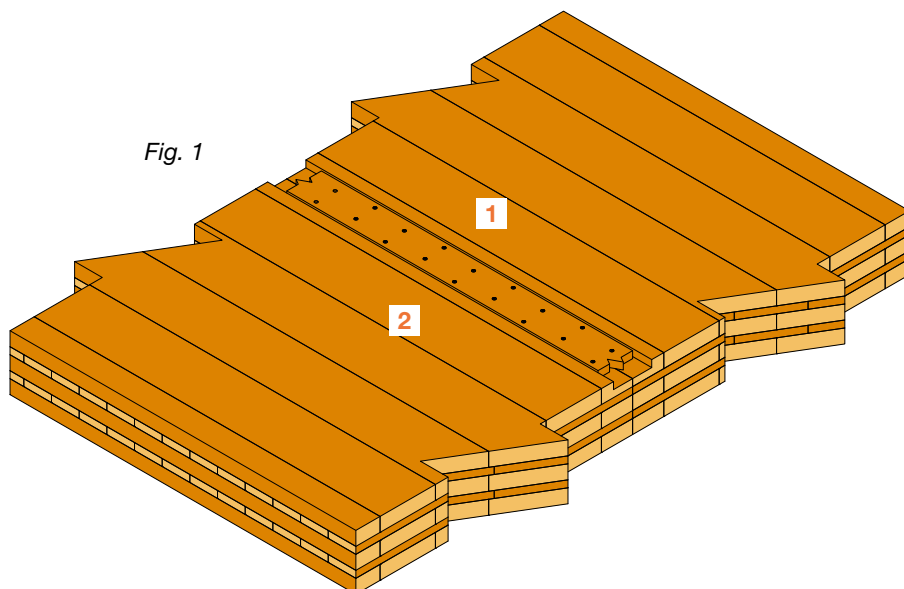
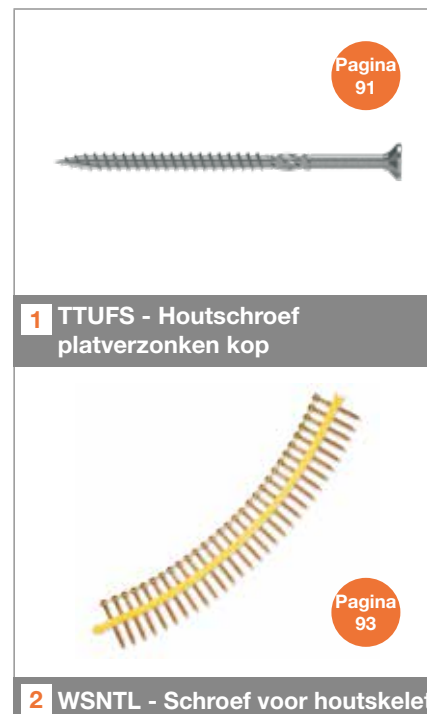


Fig. 1



Deze houten messing kan worden vervangen door een geperforeerde plaat die met schroeven **CSA** wordt vastgezet. Op die manier kan het aantal schroeven bij gelijkblijvende belasting worden vermindert of kan de belastingsterkte bij gelijkblijvend aantal schroeven worden verhoogd. De schroeven CSA bestaan in bulk (**CSA**) en op band (**CSA-T**).

In vergelijking met schroeven **WSNTL**, kan men dus minstens 30% schroeven uitsparen. In vergelijking met bulkschroeven **TTUFS** bedraagt de besparing ten minste 20%. Simpson Strong-Tie kan ook geperforeerde platen in niet-standaardafmetingen leveren (fig. 2).

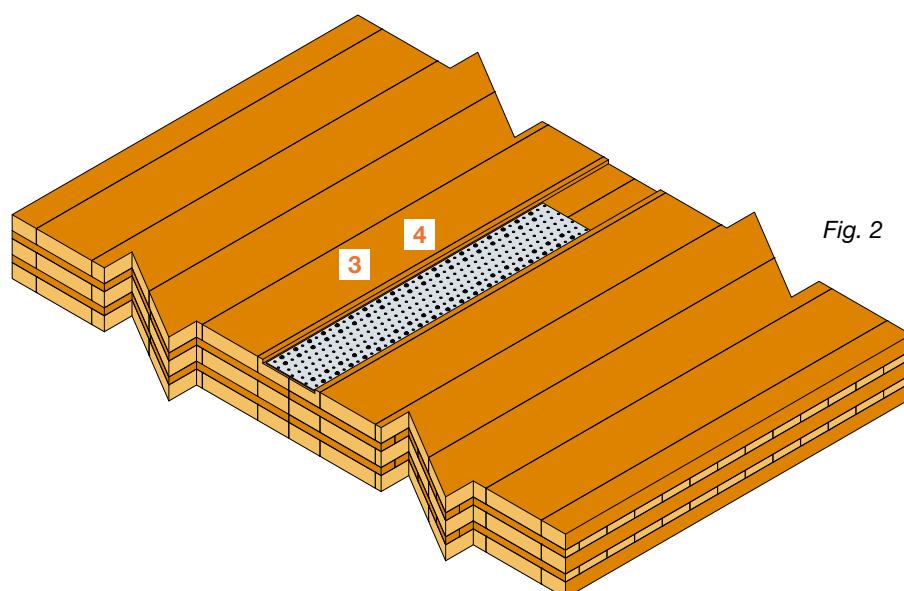
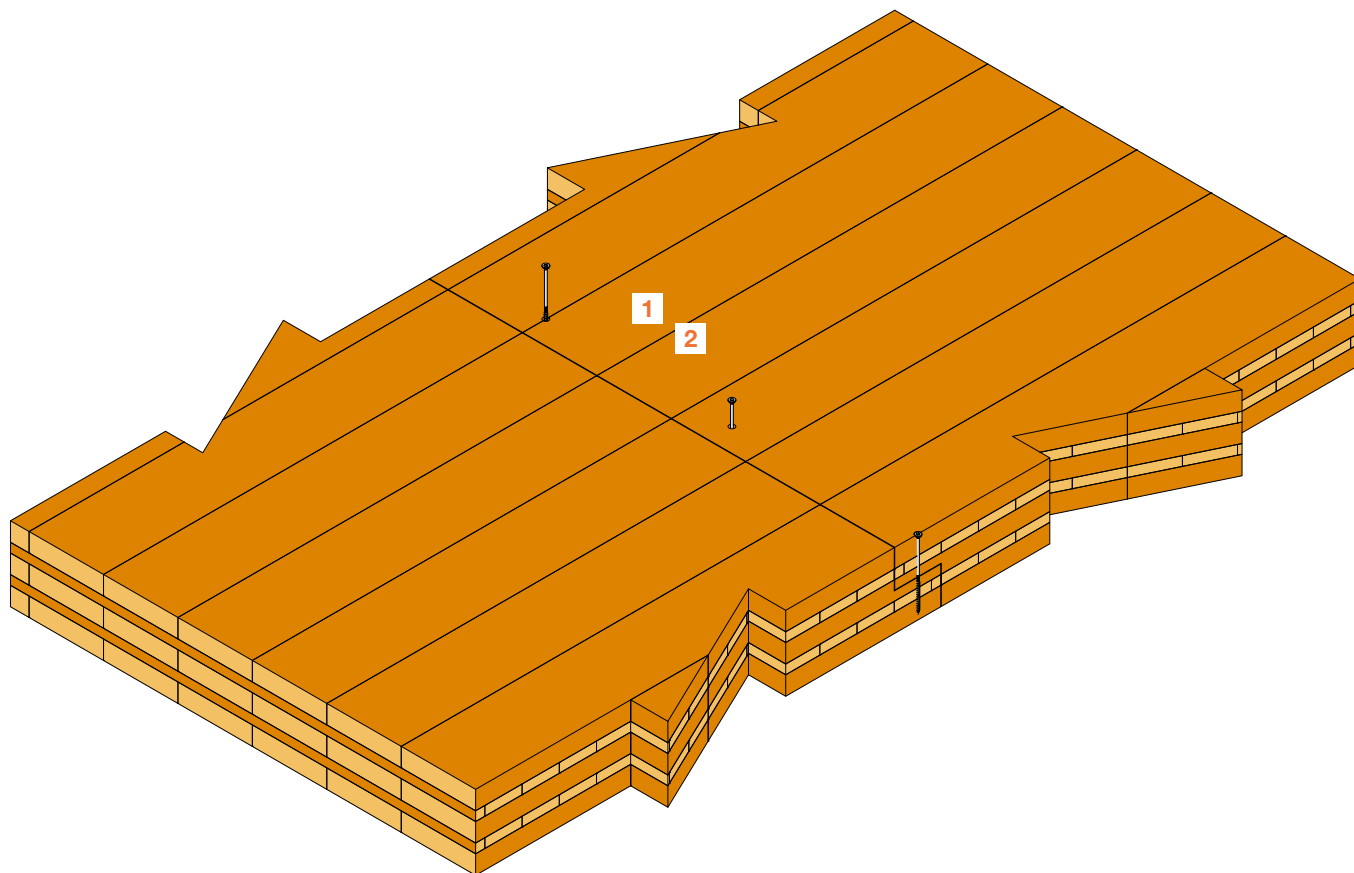


Fig. 2



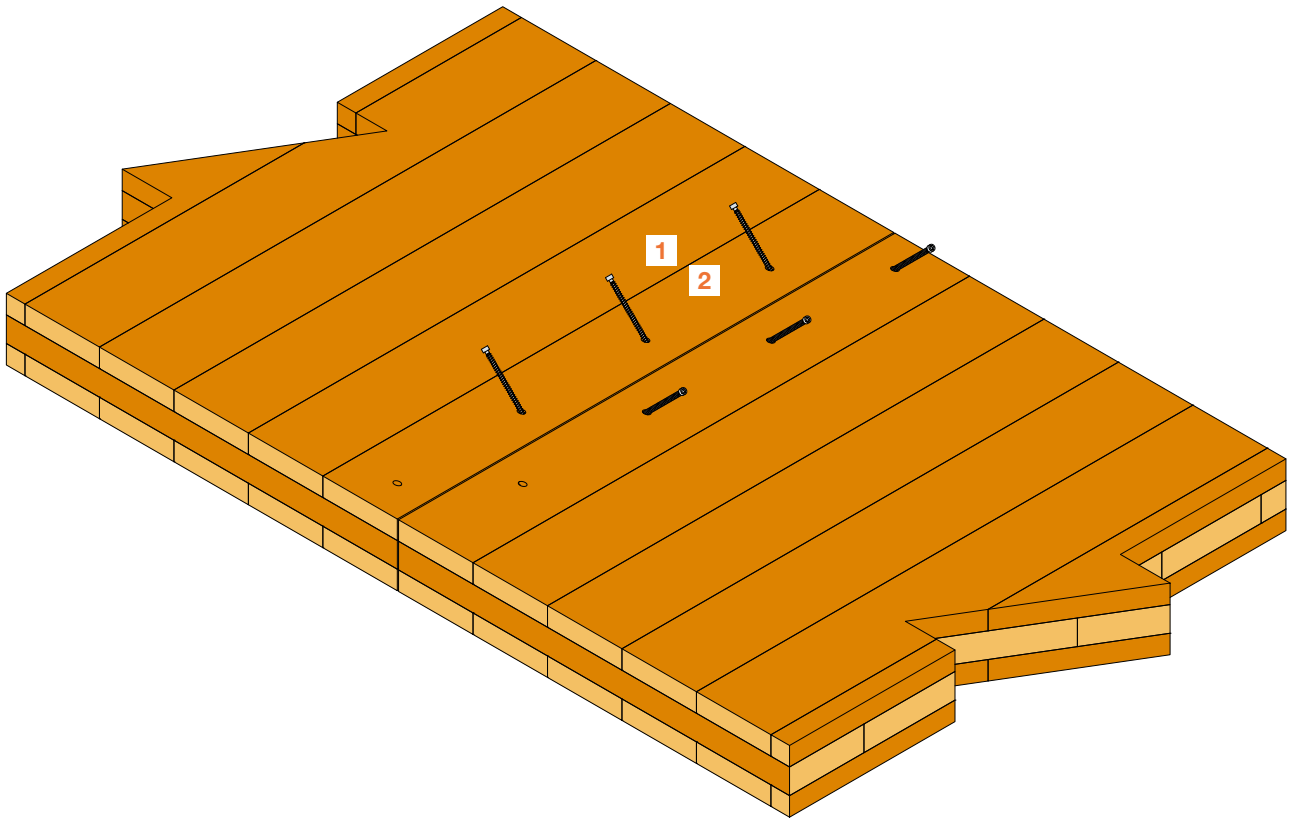
## 2.8.2 – CLT-vloer op CLT-vloer: Halfhouts

Er bestaat een tweede oplossing voor het verbinden van twee CLT-vloeren. Deze bestaat in het maken van een halfhoutse verbinding. Hiervoor moeten schroeven met gedeeltelijke schroefdraad (**ESCR of ESCRC**) worden gebruikt om een goede klemming tussen de twee panelen te garanderen.



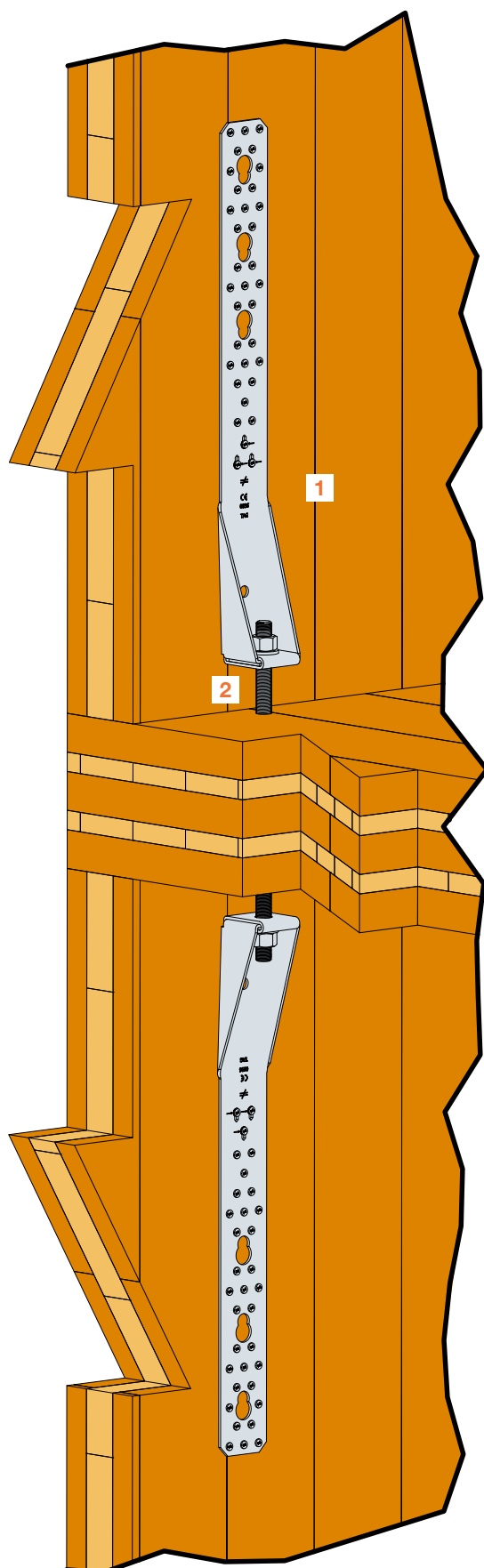
## 2.8.3 – CLT-vloer op CLT-vloer: *Kruisgewijs geplaatste schroeven*

De laatste oplossing voor het verbinden van twee CLT-vloeren bestaat in het gebruik van paren kruisgewijs geplaatste schroeven. In dit geval is het raadzaam voor een optimale belastingsterkte schroeven met volledige schroefdraad (**ESCRFT of ESCRFTZ**) te kiezen.



## 2.9 – Overdracht van krachten tussen twee wanden

Het is mogelijk om de krachten van de ene CLT-wand over te dragen naar een andere wand, zelfs bij aanwezigheid van een tussenvloer. Daarvoor moeten houten-paneelverbinders van het type **HTT** worden gebruikt, die met elkaar verbonden zijn door draadstangen **THR**.



Pagina  
40

1 HTT - Anker voor houtskelletstij



2 THR - Draadstang

## 2.10 – Bevestiging van CLT-vloer op muurlijst

Hierbij rijzen twee vragen: hoe bevestigt u de muurlijst en hoe bevestigt u de vloer op de muurlijst?

De bevestiging van de muurlijst gebeurt afhankelijk van de ondergrond:

- bij een betonnen ondergrond gaat de voorkeur naar doorsteekankers met grote sluitring zoals de **WA-RL** (fig. 1).
- bij een houten ondergrond gaat de voorkeur naar schroeven van het type **ESCR**, **ESCRC**, **ESCRFTC**, **ESCRFTZ** (fig. 2).

De bevestiging van de vloer op de muurlijst kan op 2 verschillende manieren gebeuren:

- bij een houten muurlijst wordt de vloerplaat bevestigd met behulp van schroeven **ESCR** of **ESCRC** (fig. 1 of 2).
- bij een stalen muurlijst wordt de vloer bevestigd met schroeven **ESCRHRD** (fig. 3).

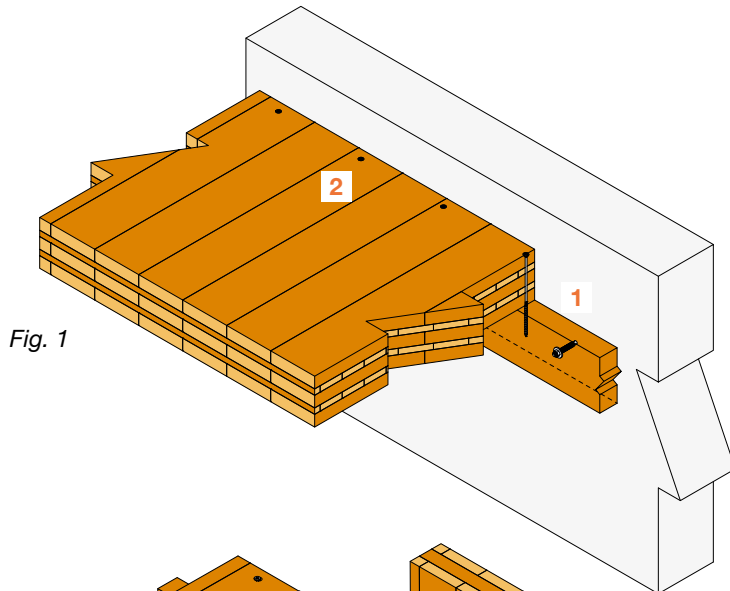


Fig. 1



1 WA-RL - Doorsteekanker met grote sluitring

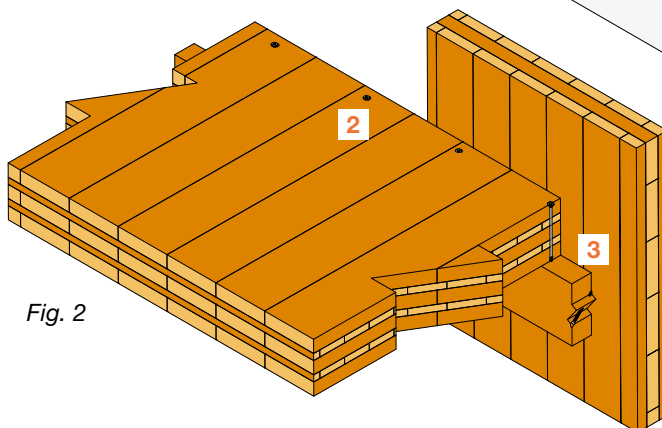


Fig. 2

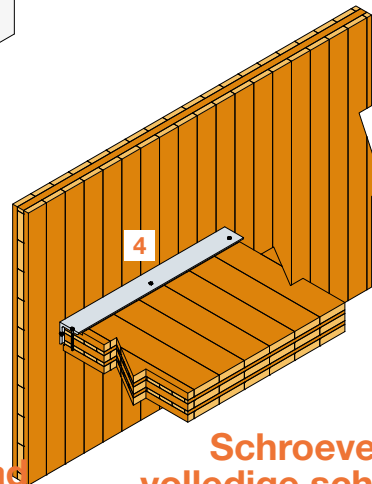


Fig. 3

Schroeven met gedeeltelijke schroefdraad

Schroeven met volledige schroefdraad



Pagina 74

Pagina 78

Pagina 85

2 ESCR - Houtschroef met platte kop

2 ESCRC - Houtschroef met platverzonken kop

4 ESCRHRD - Schroef met zeskantkop



Pagina 80

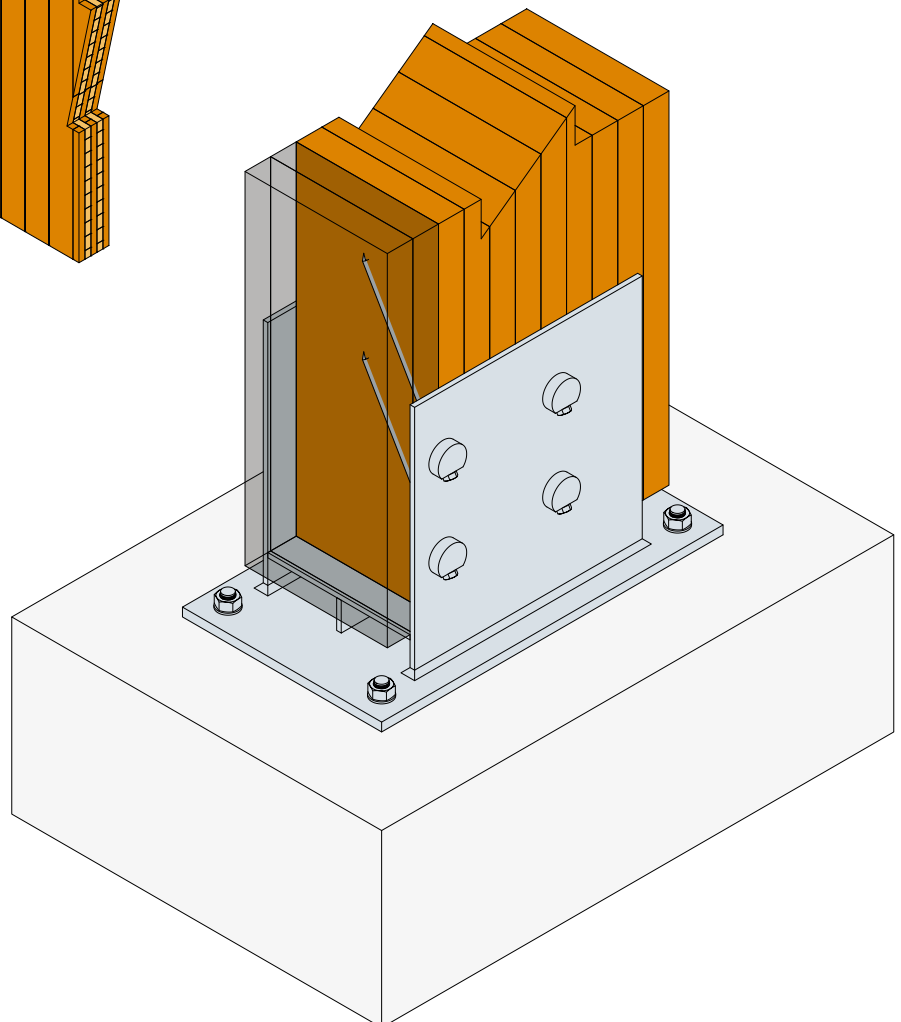
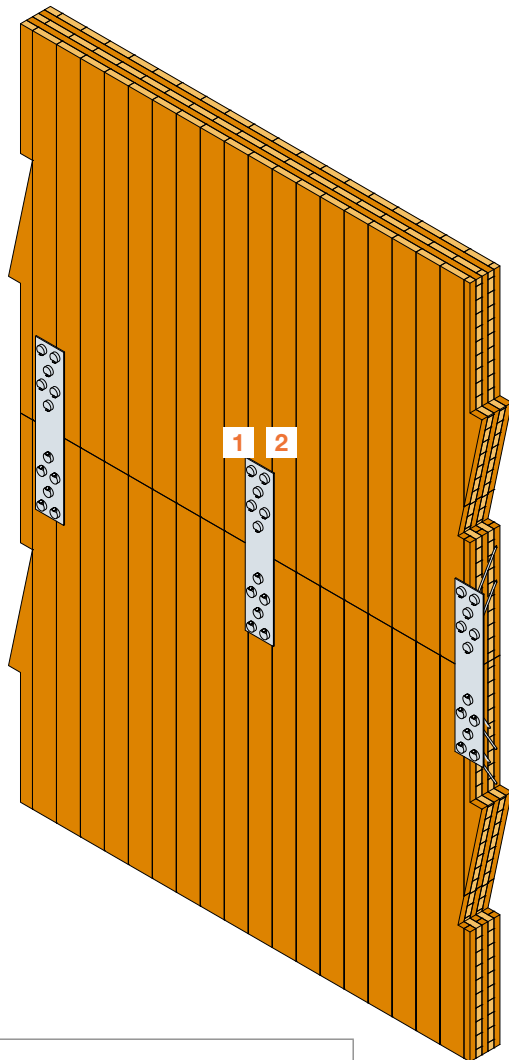
Pagina 80

3 ESCRFT - Schroef met cilindervormige kop

3 ESCRFTZ - Schroef met cilindervormige kop

## 2.11 – Verbindingsbeslag

Wanneer er geen standaardonderdelen voor de verbinding bestaan, kan ijzerbeslag op maat worden vervaardigd aan de hand van tekeningen. De bevestiging gebeurt dan met schroeven zoals **ESCRHRD** of door schroefbevestiging onder een hellingshoek met **ZYKLOP**.



## 2.12 – Schil op CLT-gebouw

Om buitengevelisolatie (ITE) op een CLT-gebouw te bevestigen moet een skelet worden gemaakt dat rechtstreeks op de CLT wordt bevestigd met schroeven van het type **ESCRC**. In sommige gevallen kan het nodig zijn om een secundair skelet te maken. Dit wordt dan ook bevestigd met schroeven met platverzonken kop (*fig. 1*).

De andere oplossing bestaat erin schroeven voor het sarkingdak te gebruiken om een verschoven keper te verkrijgen.

De referentie **ESCRT2R** is volledig geschikt voor deze plaatsingswijze (*fig. 2*).

**Opmerking:** Bevestiging van ITE met een hoekijzer voor gevelbekleding is niet toegelaten op CLT.

Fig. 1

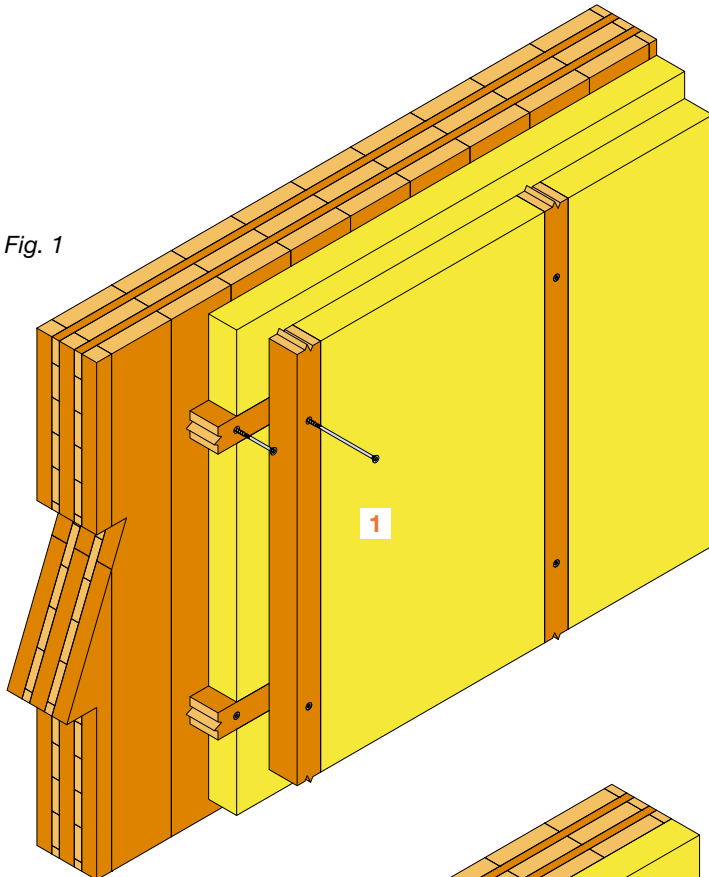
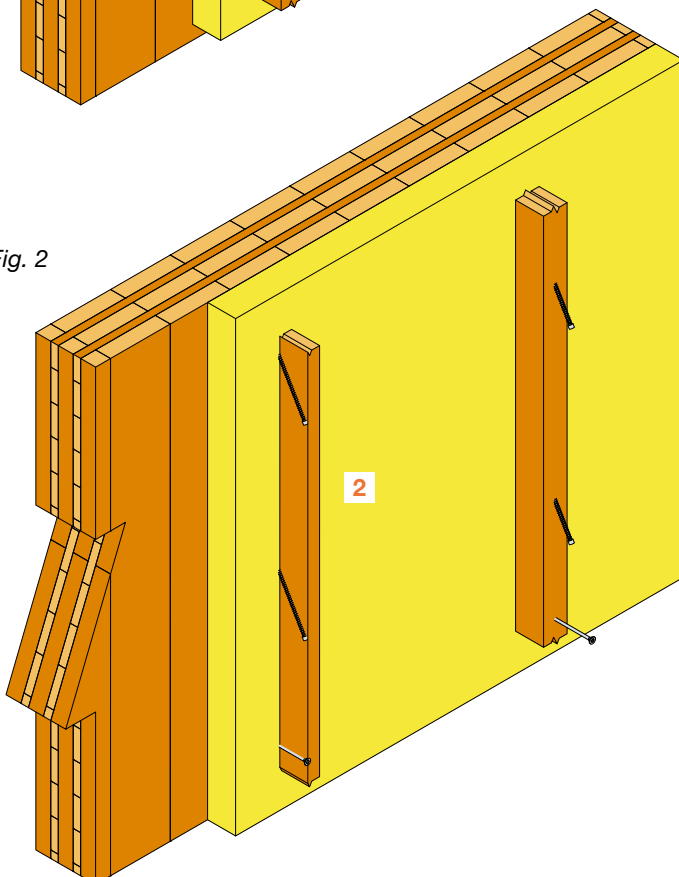
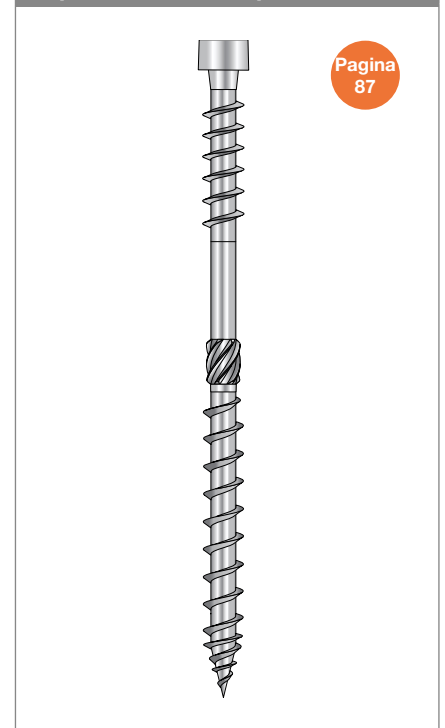


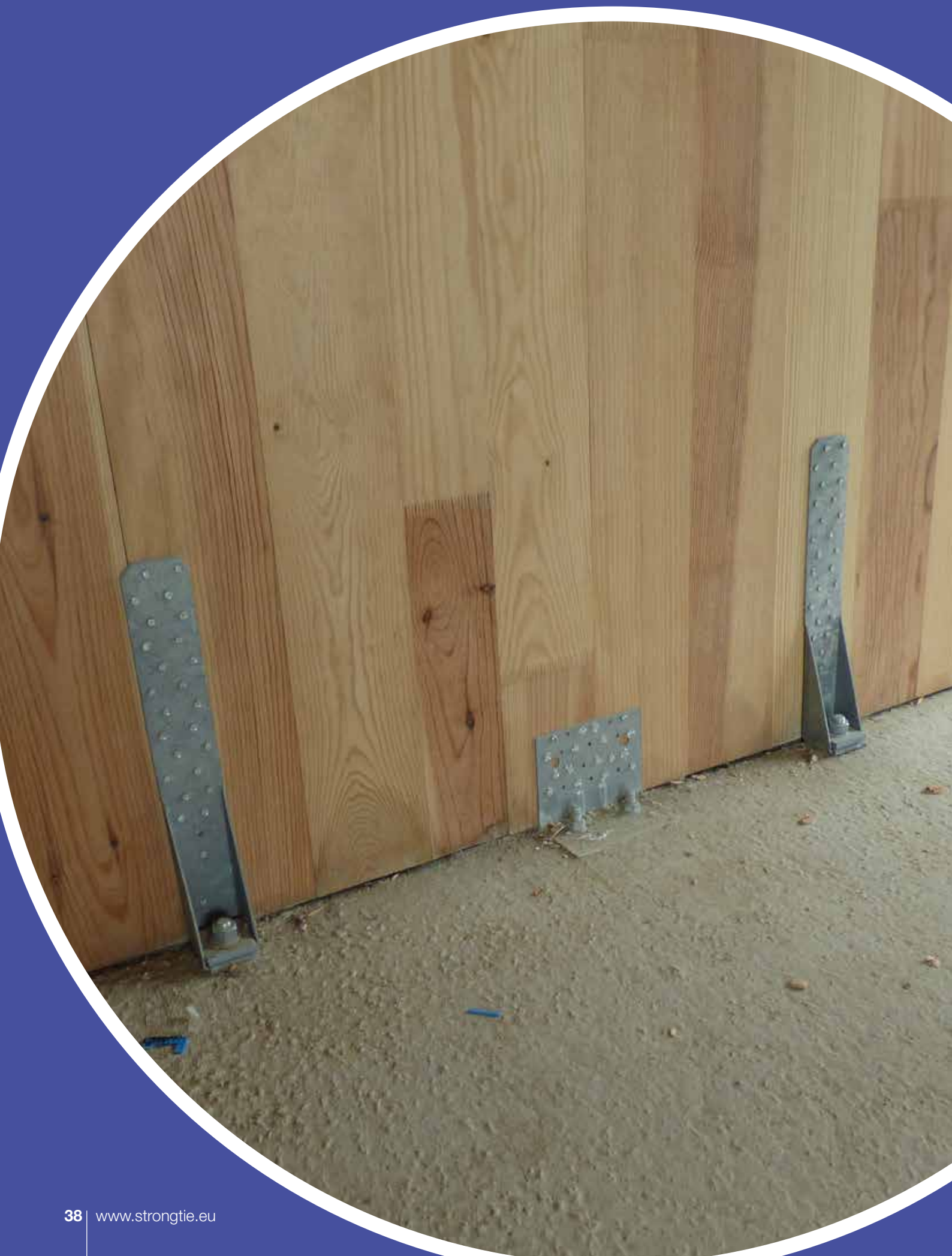
Fig. 2



1 ESCRC - Constructiehoutschroef platverzonken kop



2 ESCRT2R - Schroef met cilindervormige kop dubbele schroefdraad





# Hoekijzers voor verankeringen

HTT - Anker voor houtskeletstijl .....	40
AKR - Verstevigd hoekijzer voor houtskelet .....	41
MAH - Anker voor stijlen voor velerlei toepassingen...	42

PIVETEAU: HEXAPLI

# Hoekijzers voor verankeringen

## HTT - Anker voor houten panelen



Ankers voor panelen HTT zijn geplooide onderdelen geoptimaliseerd voor belastingsterkte voor de opvang van opwaartse druk. Ze kunnen per stuk of per paar worden verkocht. Ze zijn bijzonder geschikt voor CLT-structuren. Door de messing aan weerszijden onderaan bieden ze aanzienlijk meer belastingsterkte.

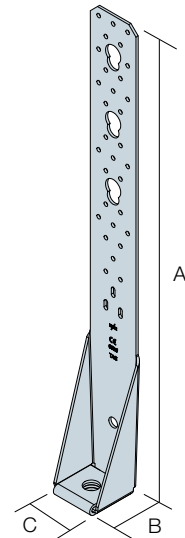


### Voordelen:

- Hoge weerstand tegen opwaartse druk: ideaal voor verbindingen op beton

### Afmetingen

Artikelcode	Afmetingen [mm]								Boorgaten flens A [mm]			Boorgaten flens B [mm]		
	A	B	C	D	E	F	G	t	Ø4,7	Ø5	Ø21	Ø17,5	Ø18	Ø26
HTT5	404	62	90	2,5	33	-	-	2,8	26	-	-	1	-	-
HTT22E	558	60	63	12,5	33	80	352	3	-	31	3	-	1	-
HTT31	785	60	90	12	33	80	340	3	-	41	6	-	-	1



### Karakteristieke waarden

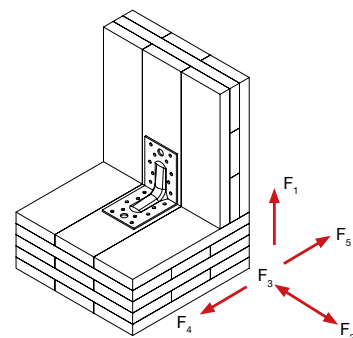
Artikelcode	Bevestigingen		Karakteristieke waarden [kN]						
	Flens A	Flens B	Trek $R_{1,k}$					$R_{2,k}$ (+US50/50/8)	
	Hvh	Hvh	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CNA5,0x50	CNA5,0x80	6 ZYKT69 + 4 CSA	CNA4,0x50	CNA4,0x60
HTT5	18	1 M16	min[24,7; 43/k <sub>mod</sub> ]	min[31,0; 43/k <sub>mod</sub> ]	-	-	-	24,7	34,2
HTT22E	26	1 M16	min[42,3; 57,5/k <sub>mod</sub> ]	min[53,1; 57,5/k <sub>mod</sub> ]	min[59,1; 57,5/k <sub>mod</sub> ]	min[78,7; 57,5/k <sub>mod</sub> ]	-	min[42,3; 57,5/k <sub>mod</sub> ]	min[53,1; 57,5/k <sub>mod</sub> ]
HTT31	39	1 M24	min[59,4; 85,1/k <sub>mod</sub> ]	min[63,2; 85,1/k <sub>mod</sub> ]	min[70,4; 85,1/k <sub>mod</sub> ]	min[93,8; 85,1/k <sub>mod</sub> ]	min[93,8; 78,3/k <sub>mod</sub> ]	-	-

Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid. Voor waarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), zie ETA-07/0285.

### Stijfheid

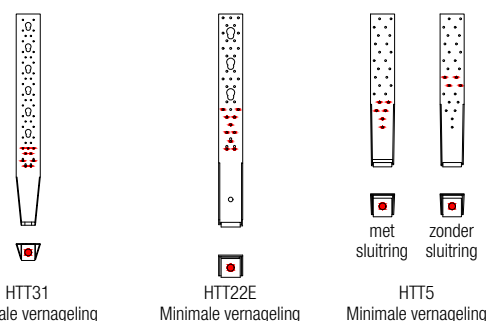
Artikelcode	Bevestigingen		Stijfheid – Hout C24 op beton [kN/mm]						
	Flens A	Flens B	Trek $R_{1,k}$					$R_{2,k}$ (+US50/50/8)	
	Hvh	Hvh	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CNA5,0x50	CNA5,0x80	6 ZYKT69 + 4 CSA	CNA4,0x50	CNA4,0x60
HTT5	18	1 M16	4,45	4,78	-	-	-	9,28	9,9
HTT22E	26	1 M16	5,08	5,7	6,89	7,2	-	6,59	7,42
HTT31	45	1 M24	-	-	-	24,3	17,1	-	-

Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de stijfheid van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid in de tabel met karakteristieke waarden. Voor stijfheidswaarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), zie ETA-07/0285.

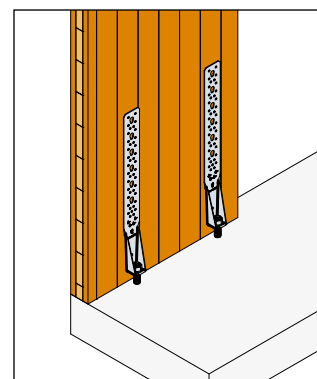


### Nageltabellen

Andere nageltabellen zijn beschikbaar in de ETA:



### Aanvullende producten



# Hoekijzers voor verankeringen

## AKR - Verstevigd hoekijzer voor houtskelet

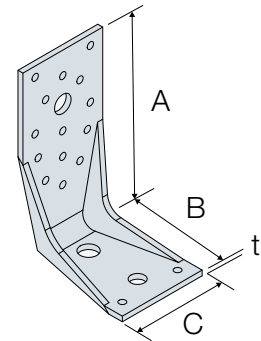


De verstevigde hoekijzers voor houtskelet AKRX3 vervolledigen het bestaande assortiment van verstevigde hoekijzers met hoge treksterkte. Ze worden voornamelijk aanbevolen voor de opvang van opwaartse drukkkrachten aan de onderkant van houten panelen.

Ze zijn geschikt om krachten in alle richtingen op te vangen ( $R_{1,k}$ ,  $R_{2,k}$ ,  $R_{4,k}$ ,  $R_{5,k}$ ).

### Voordelen:

- Stevige verankering van de houtskeletmuur in de grond (aanbevolen in aardbevingsgebieden)
- Optimaal voor trekkrachten



### Afmetingen

Artikelcode	Afmetingen [mm]				Boorgaten [mm]				
	A	B	C	Dikte	Flens A		Flens B		
					Nagels	Bouten	Nagels	Bouten	Sleufgat
AKR95X3L	95	85	65	3	9 Ø5	-	2 Ø5	1 Ø11	1 Ø13,5x25
AKR135X3L	135	85	65	3	14 Ø5	1 Ø13,5	2 Ø5	1 Ø11	1 Ø13,5x25
AKR285X3L	285	85	65	3	26 Ø5	3 Ø13,5	2 Ø5	1 Ø11	1 Ø13,5x25

### Karakteristieke waarden

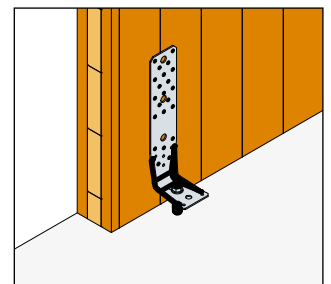
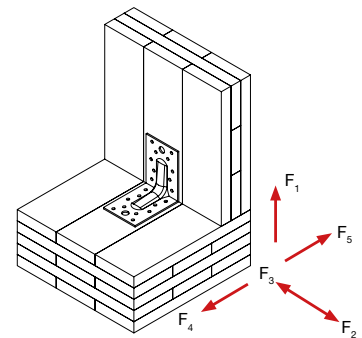
Artikelcode	Bevestigingen		Karakteristieke waarden [kN]			
	Flens A	Flens B	Trek $R_{1,k}$		$R_{2,k}$	
	Hvh	Hvh	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CNA4,0x50	CNA4,0x60
AKR95X3L	5	1 Ø12	Min(5,7;12,5/ $k_{mod} + 2,6$ )	Min(6,8;12,5/ $k_{mod} + 3,3$ )	2,0	2,3
AKR135X3L	8	1 Ø12	Min(10,5;12,5/ $k_{mod} + 1,7$ )	Min(12,4;12,5/ $k_{mod} + 2,2$ )	3,1	3,6
AKR285X3L	22	1 Ø12	Min(20,1;12,5/ $k_{mod} + 1,7$ )	Min(24,4;12,5/ $k_{mod} + 2,2$ )	2,8	3,5

Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid. Voor waarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), zie ETA-07/0285. R4.k et R5.k zijn vermeld in ETA-07/0285.

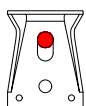
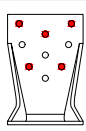
### Stijfheid

Artikelcode	Bevestigingen		Stijfheid – Hout C24 op beton [kN/mm]			
	Flens A	Flens B	$k_{serR}$		$k_{serR}$	
	Hvh	Hvh	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CNA4,0x50	CNA4,0x60
AKR95X3L	5	1 Ø12	0,8	0,95	0,28	0,32
AKR135X3L	8	1 Ø12	1,46	1,72	0,43	0,50
AKR285X3L	22	1 Ø12	2,78	3,38	0,39	0,48

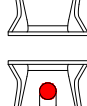
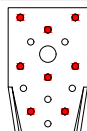
Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de stijfheid van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid in de tabel met karakteristieke waarden. Voor stijfheidswaarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), zie ETA-07/0285.



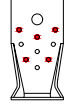
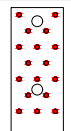
### Nageltabellen



AKR95X3L



AKR135X3L



AKR285X3L

### Aanvullende producten



CSA



CNA



LMAS / AT-HP

## Hoekijzers voor verankeringen

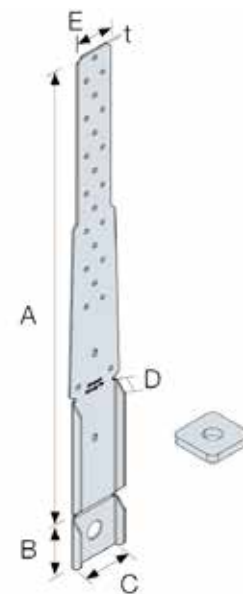
# MAH - Anker voor houtskeletstijl voor velerlei toepassingen

Het anker voor houtskeletstijl MAH485/2 en de sluitring ervan worden aanbevolen om houtskeletmuren die blootstaan aan opwaartse drukkrachten te verstevigen.



### Voordelen:

- Smal anker voor houtskeletstijlen van 45 mm breed
- Door zijn dubbele uitvoeringswijze kan de houtskeletmuur stevig worden verankerd aan een opgaande dakrand of de betonplaat (aanbevolen in aardbevingsgebied)
- Verstevt de verbinding stijl-onderregel door het opdrukken te verhinderen: de energiedissipatie in het paneel vindt plaats ter hoogte van de naadverbinding
- Sluitring meegeleverd en voorgemonteerd op het hoekijzer



### Afmetingen

Artikelcode	Afmetingen [mm]						Boorgaten [mm]	
	A	B	C	D	E	Dikte	Ø5	Ø18
MAH485/2	484	53	55	12	40	3	23	1

### Karakteristieke waarden

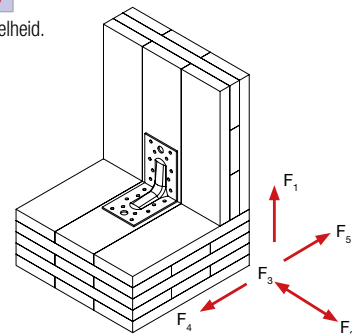
Artikelcode	Bevestigingen		Karakteristieke waarden - Hout C24 op beton [kN]			
	Flens A	Flens B	R <sub>1,k</sub>			
	Hvh	Hvh	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CNA5,0x40	CNA5,0x50
MAH485/2 – plat	7	1 Ø16	min(11,6;18,7/k <sub>mod</sub> )	min(12,3;18,7/k <sub>mod</sub> )	min(11,7;18,7/k <sub>mod</sub> )	min(13,7;18,7/k <sub>mod</sub> )
MAH485/2 – geplooid	7	1 Ø16	min(11,6;24,6/k <sub>mod</sub> )	min(12,3;24,6/k <sub>mod</sub> )	min(11,7;18,7/k <sub>mod</sub> )	min(13,7;18,7/k <sub>mod</sub> )
MAH485/2 – plat	21	1 Ø16	min(29,5;18,7/k <sub>mod</sub> )	min(31,4;18,7/k <sub>mod</sub> )	min(29,9;18,7/k <sub>mod</sub> )	min(34,9;18,7/k <sub>mod</sub> )
MAH485/2 – geplooid	21	1 Ø16	min(29,5;24,6/k <sub>mod</sub> )	min(31,4;24,6/k <sub>mod</sub> )	min(29,9;18,7/k <sub>mod</sub> )	min(34,9;18,7/k <sub>mod</sub> )

Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid. Voor waarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), zie ETA-07/0285. R4.k en R5.k zijn vermeld in ETA-07/0285.

### Stijfheid

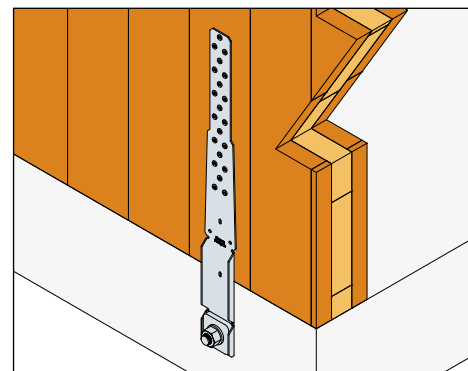
Artikelcode	Bevestigingen		Stijfheid – Hout C24 op beton [kN/mm]			
	Flens A	Flens B	k <sub>ser,R1</sub>			
	Hvh	Hvh	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CNA5,0x40	CNA5,0x50
MAH485/2 – plat	n	1 Ø16	0,165*n+1,862	-	-	0,223*n+2,524
MAH485/2 – geplooid	n	1 Ø16	0,214*n+2,417	-	-	0,286*n+3,242

Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de stijfheid van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid in de tabel met karakteristieke waarden. Voor stijfheidswaarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), zie ETA-07/0285.



### Nageltabellen

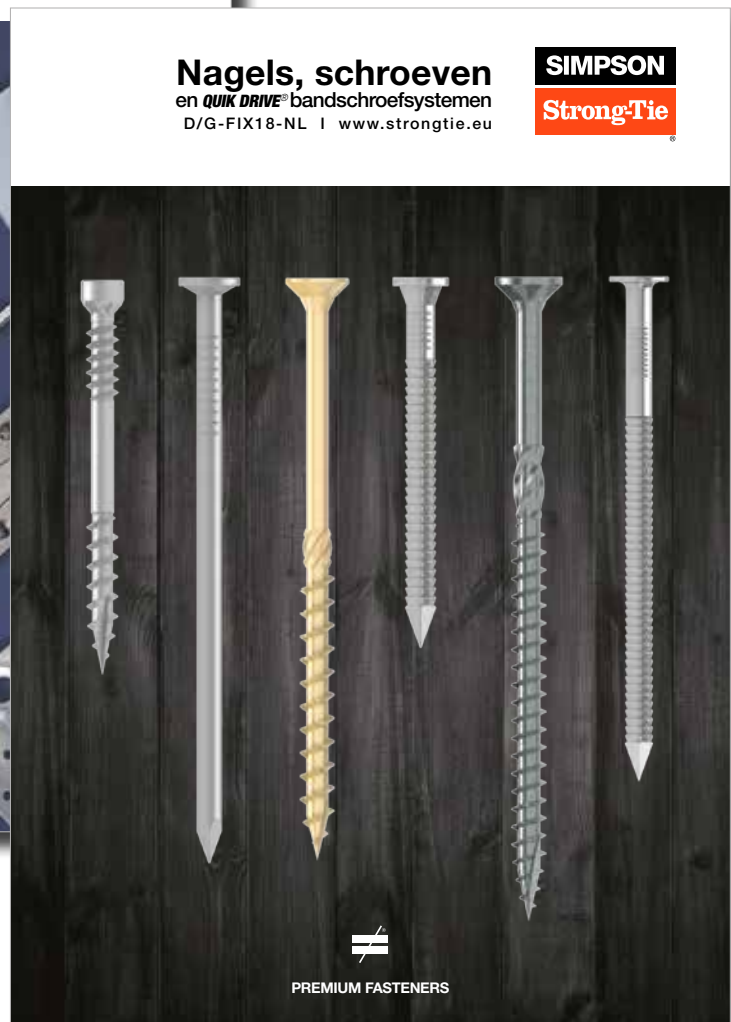
	●	Minimale vernageling
	●	Volledige vernageling
MAH485/2 – plat		
	●	Minimale vernageling
	●	Volledige vernageling
MAH485/2 – geplooid		



### Aanvullende producten



# Ontdek al onze assortimenten in onze technische catalogi!



Te downloaden op onze website  
[www.strongtie.eu](http://www.strongtie.eu)



# Hoekijzers voor draagstructuren

ES - Enkel hoekijzer .....	46
E2/2,5/7090 - Hoekijzer voor draagstructuren .....	47
E2/2,5/7091 – Hoekijzer voor draagstructuren .....	48
AB105 - Hoekijzer voor draagstructuren .....	49
ABR100 - Hoekijzer voor draagstructuren .....	50
ABR105 - Hoekijzer voor draagstructuren .....	51
E20/3 - Groot verstevigd hoekijzer .....	52
E9/9,5 - Groot verstevigd hoekijzer .....	53
ABR255 - Verstevigd hoekijzer voor CLT .....	54
AG922 - Verstevigd breed hoekijzer .....	56
AE116 - Verstevigd breed hoekijzer .....	57
ABAI - Geluiddempend hoekijzer .....	58
SIT - Geluidsisolatietape .....	59
SITW - Sluitring uit geluidsisolatiemateriaal .....	59

# Hoekijzers voor draagstructuren

## ES – Enkel hoekijzer

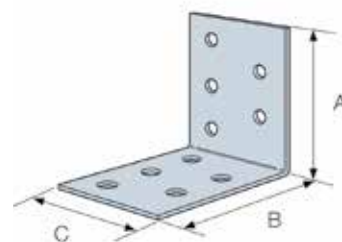


Dit hoekijzer kan worden aangepast aan een grote verscheidenheid aan verbindingen van draagstructuren op hout.



### Voordelen:

- Veelzijdig gebruik
- Opvang van krachten in verschillende richtingen (F1, F2/3, F4/5)



### Afmetingen

Artikelcode	Afmetingen [mm]				Boorgaten flens A	Boorgaten flens B
	A	B	C	Dikte	Schroeven of nagels	Schroeven of nagels
ES11/200	80	80	200	2,5	30 Ø5	30 Ø5

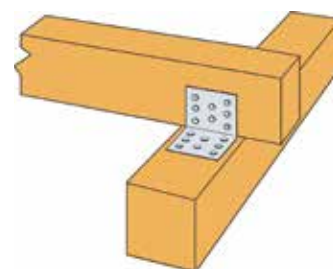
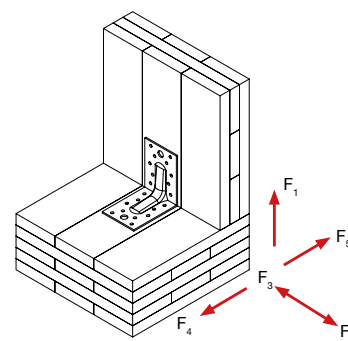
### Karakteristieke waarden

Artikelcode	Bevestigingen		Karakteristieke waarden [kN]	
	Flens A	Flens B	Trek ( $R_{1,k}$ )	Afschuiving ( $R_{2,k} = R_{3,k}$ )
<b>Verbinding CLT-CLT – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
ES11/200	25 CNA4,0x50	20 CNA4,0x50	6,65	22,85

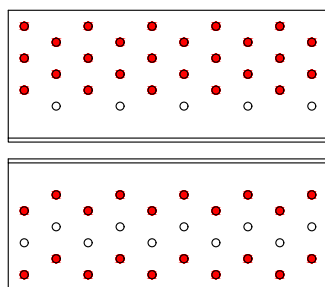
Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid.

Voor waarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), zie ETA-06/0106.

De waarden F4 en F5 zijn ook in ETA-06/0106 vermeld.



### Nageltabellen



Bevestiging op houten ondergrond

### Aanvullende producten



CSA



CNA



## Hoekijzers voor draagstructuren

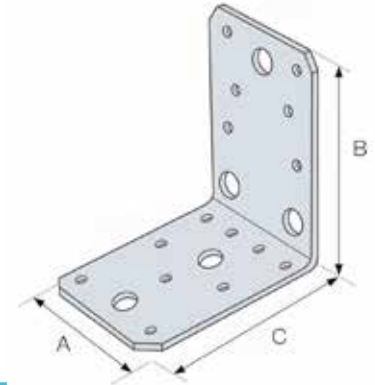
### AB105 – Hoekijzer voor draagstructuren



Het hoekijzer AB105 is bijzonder veelzijdig, zowel op een houten als op een harde ondergrond.

#### Voordelen:

- Hoge afschuifsterkte
- Veelzijdig gebruik
- Opvang van krachten in verschillende richtingen (F1, F2/3, F4/5)



#### Afmetingen

Artikelcode	Afmetingen [mm]				Boorgaten flens A		Boorgaten flens B	
	A	B	C	Dikte	Schroeven of nagels	Bouten	Schroeven of nagels	Bouten
AB105	103	103	90	3	8 Ø5	3 Ø11	11 Ø5	3 Ø11

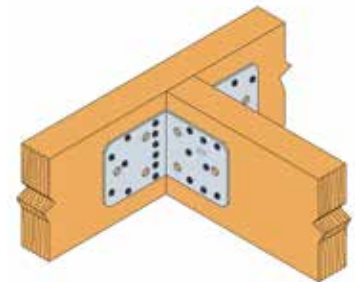
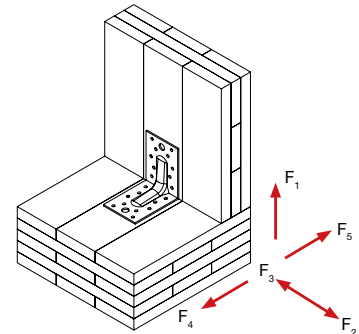
#### Karakteristieke waarden

Artikelcode	Bevestigingen		Karakteristieke waarden [kN]	
	Flens A	Flens B	Trek ( $R_{1,k}$ )	Afschuiving ( $R_{2,k} = R_{3,k}$ )
<b>Verbinding CLT-CLT – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
AB105	8 CNA4,0x50	11 CNA4,0x50	5,2	7,8
<b>Verbinding CLT-harde ondergrond – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
AB105	5 CNA4,0x50	2 Ø10	5,1	3,2

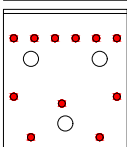
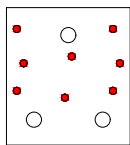
Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid.

Voor waarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), zie ETA-06/0106.

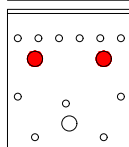
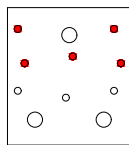
De waarden F4 en F5 zijn ook in ETA-06/0106 vermeld.



#### Nageltabellen



Bevestiging op houten ondergrond



Bevestiging op harde ondergrond

#### Aanvullende producten



CSA



CNA



WA

## Hoekijzers voor draagstructuren

### E2/2,5/7091 – Hoekijzer voor draagstructuren

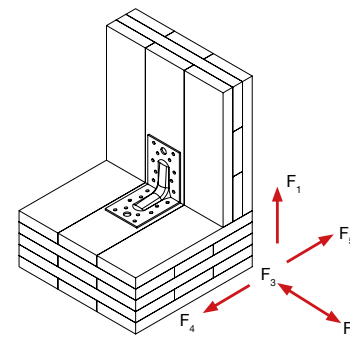
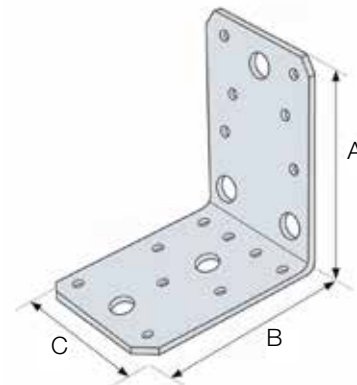


Het hoekijzer E2/2.5/7091 is bijzonder veelzijdig, zowel op een houten als op een harde ondergrond.



#### Voordelen:

- Hoge stijfheid
- Veelzijdig gebruik
- Opvang van krachten in verschillende richtingen (F1, F2/3, F4/5)



#### Afmetingen

Artikelcode	Afmetingen [mm]				Boorgaten flens A		Boorgaten flens B	
	A	B	C	Dikte	Schroeven of nagels	Bouten	Schroeven of nagels	Bouten
E2/2,5/7091	88	88	65	2,5	6 Ø5	3 Ø11	9 Ø5	2 Ø11

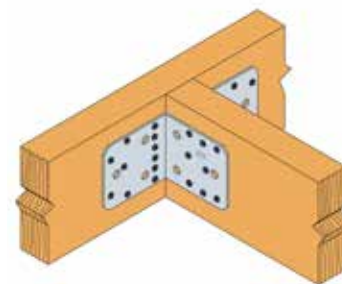
#### Karakteristieke waarden

Artikelcode	Bevestigingen		Karakteristieke waarden [kN]	
	Flens A	Flens B	Trek ( $R_{1,k}$ )	Afschuiving ( $R_{2,k} = R_{3,k}$ )
<b>Verbinding CLT-CLT – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
E2/2,5/7091	6 CNA4,0x50	9 CNA4,0x50	2,8	4,3
<b>Verbinding CLT-harde ondergrond – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
E2/2,5/7091	5 CNA4,0x50	2 Ø10	2,4	3,1

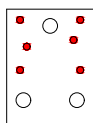
Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid.

Voor waarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), zie ETA-06/0106.

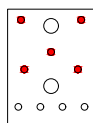
De waarden F4 en F5 zijn ook in ETA-06/0106 vermeld.



#### Nageltabellen



Bevestiging op houten ondergrond



Bevestiging op harde ondergrond

#### Aanvullende producten



CSA



CNA



WA

## Hoekijzers voor draagstructuren

### E2/2,5/7090 – Hoekijzer voor draagstructuren

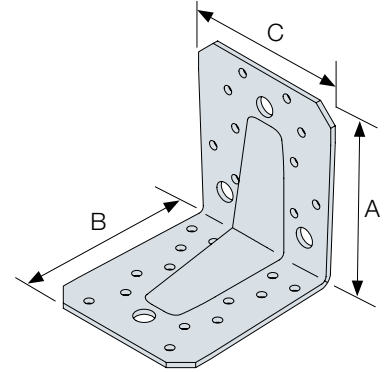


Het hoekijzer E2/2,5/7090 is een bijzonder veelzijdig verstevigd hoekijzer. Hoewel ze op een harde ondergrond (beton of staal) kunnen worden gebruikt, zijn ze beter geschikt voor gebruik op hout.



#### Voordelen:

- Hoge stijfheid
- Veelzijdig gebruik
- Opvang van krachten in verschillende richtingen (F1, F2/3, F4 en F5)



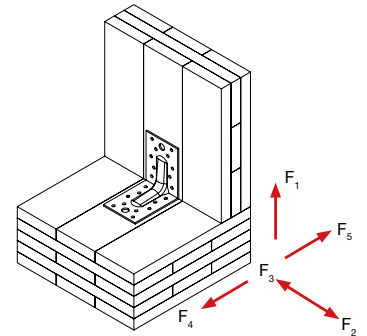
#### Afmetingen

Artikelcode	Afmetingen [mm]				Boorgaten flens A		Boorgaten flens B	
	A	B	C	Dikte	Schroeven of nagels	Bouten	Schroeven of nagels	Bouten
E2/2,5/7090	90	90	65	2,5	10 Ø 5	1 Ø 11	10 Ø 5	1 Ø 11

#### Karakteristieke waarden

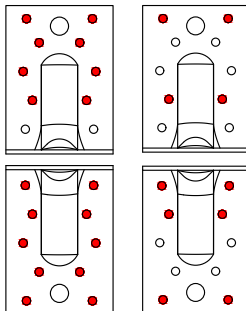
Artikelcode	Bevestigingen		Karakteristieke waarden [kN]	
	Flens A	Flens B	Trek ( $R_{1,k}$ )	Afschuiving ( $R_{2,k} = R_{3,k}$ )
<b>Verbinding CLT-CLT – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
E2/2,5/7090	8 CNA4,0x50	10 CNA4,0x50	5,3	5,2

Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid in de tabel. Voor waarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), zie ETA-06/0106. De waarden F4 en F5 zijn ook in ETA-06/0106 vermeld.



#### Nageltabellen

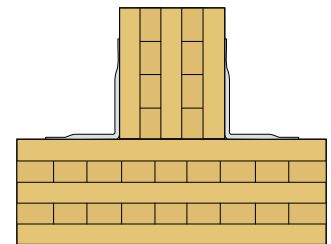
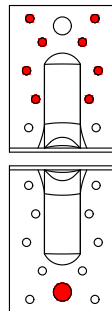
Bevestiging op houten ondergrond



Volledige vernageling

Minimale vernageling

Bevestiging op harde ondergrond



Bestaat in rvs-versie: ABR9020S

#### Aanvullende producten



CSA



CNA



WA

# Hoekijzers voor draagstructuren

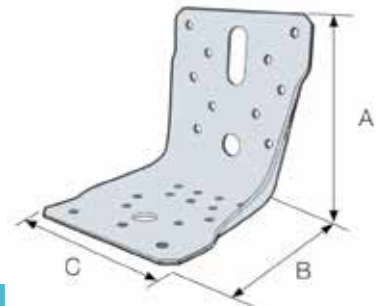
## ABR100 – Hoekijzer voor draagstructuren



Het hoekijzer ABR100 is een bijzonder veelzijdig verstevigd hoekijzer, zowel op een houten als op een harde ondergrond. Door de zijdelingse verstijvingen kan de ankerplug dichter bij de bocht worden geplaatst en biedt ze een hoge belastingsterkte op harde ondergrond.

### Voordelen:

- Hoge stijfheid
- Veelzijdig gebruik
- Opvang van krachten in verschillende richtingen (F<sub>1</sub>, F<sub>2/3</sub>, F<sub>4</sub> en F<sub>5</sub>)



### Afmetingen

Artikelcode	Afmetingen [mm]				Boorgaten flens A			Boorgaten flens B	
	A	B	C	Dikte	Schroeven of nagels	Bouten	Sleufgat	Schroeven of nagels	Bouten
ABR100	100	100	90	2	10 Ø 5	1 Ø 12	1 Ø 12x32	14 Ø 5	1 Ø 12

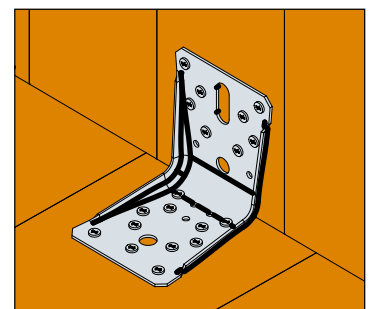
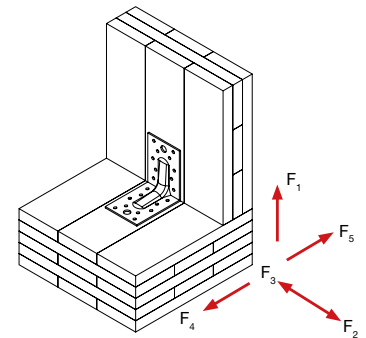
### Karakteristieke waarden

Artikelcode	Bevestigingen		Karakteristieke waarden [kN]	
	Flens A	Flens B	Trek (R <sub>1,k</sub> )	Afschuiving (R <sub>2,k</sub> = R <sub>3,k</sub> )
<b>Verbinding CLT-CLT – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
ABR100	8 CNA4,0x50	11 CNA4,0x50	7,9	8,7
<b>Verbinding CLT-harde ondergrond – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
ABR100	1 Ø10	5 CNA4,0x50	8,3	4,1
<b>Verbinding CLT-CLT – Schroeven voor verbinders – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
ABR100	2 SSH10x40	1 SSH10x40	2,6	1,4
<b>Verbinding CLT-harde ondergrond – Schroeven voor verbinders – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
ABR100	1 Ø10	1 SSH10x40	2,8	2,0

De waarden F<sub>4</sub> en F<sub>5</sub> worden gegeven in ETA-06/0106

Artikelcode	Bevestigingen		Stijfheid [kN/mm]	
	Flens A	Flens B	Trek (R <sub>1,k</sub> )	Afschuiving (R <sub>2,k</sub> = R <sub>3,k</sub> )
<b>Verbinding CLT-CLT – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
ABR100	8 CNA4,0x50	11 CNA4,0x50	2,6	0,9
<b>Verbinding CLT-harde ondergrond – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
ABR100	1 Ø10	5 CNA4,0x50	9,2	1,5
<b>Verbinding CLT-CLT – Schroeven voor verbinders – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
ABR100	2 SSH10x40	1 SSH10x40	0,56	0,19
<b>Verbinding CLT-harde ondergrond – Schroeven voor verbinders – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
ABR100	1 Ø10	1 SSH10x40	0,68	0,22

De waarden F<sub>4</sub> en F<sub>5</sub> worden gegeven in ETA-06/0106



### Bestaat in rvs-versie: ABR100S

#### Aanvullende producten



CSA



CNA

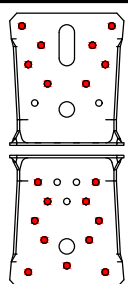


WA

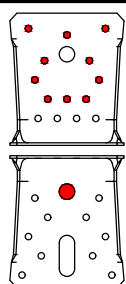


SSH

#### Nageltabellen



Bevestiging op houten ondergrond



Bevestiging op harde ondergrond

# Hoekijzers voor draagstructuren

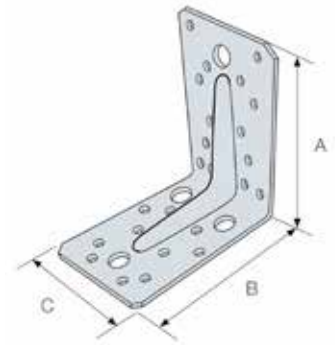
## ABR105 - Hoekijzer voor draagstructuren



Het hoekijzer ABR105 is een bijzonder veelzijdig verstevigd hoekijzer. Het is sterker dan het hoekijzer E2/2,5/7090. Hoewel ze op een harde ondergrond (beton of staal) kunnen worden gebruikt, zijn ze beter geschikt voor gebruik op hout.

**Voordelen:**

- Hoge stijfheid
- Veelzijdige toepassingen
- Opvang van krachten in verschillende richtingen (F1, F2/3, F4 en F5)



**Afmetingen**

Artikelcode	Afmetingen [mm]				Boorgaten flens A		Boorgaten flens B	
	A	B	C	t	Schroeven of nagels	Bouten	Schroeven of nagels	Bouten
ABR105-R	105	105	90	3	10 Ø 5	3 Ø 11	14 Ø 5	1 Ø 11

**Karakteristieke waarden**

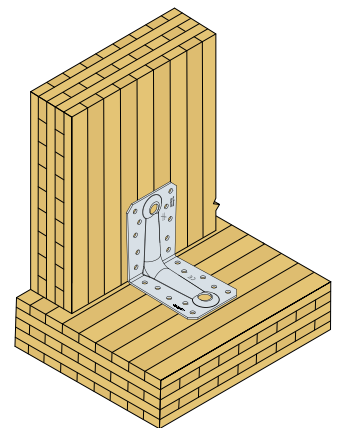
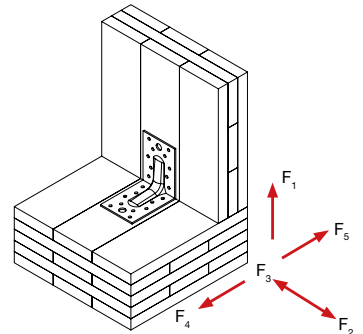
Artikelcode	Bevestigingen		Karakteristieke waarden [kN]	
	Flens A	Flens B	Trek ( $R_{1,k}$ )	Afschuiving ( $R_{2,k} = R_{3,k}$ )
<b>Verbinding CLT-CLT – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
ABR105-R	14 CNA4,0x50	10 CNA4,0x50	7,1	9,5
<b>Verbinding CLT-CLT – Schroeven voor verbinders – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
ABR105-R	1 SSH10x80	3 SSH10x80	12,2	9,9

Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid. Voor waarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), zie ETA-06/0106. De waarden F4 en F5 zijn ook in ETA-06/0106 vermeld.

**Stijfheid**

Artikelcode	Bevestigingen		Stijfheid [kN/mm]	
	Flens A	Flens B	Trek ( $R_{1,k}$ )	Afschuiving ( $R_{2,k} = R_{3,k}$ )
<b>Verbinding CLT-CLT – Schroeven voor verbinders – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
ABR105-R	1 SSH10x80	3 SSH10x80	1,02	0,54

Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de stijfheid van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid in de tabel met karakteristieke waarden. Voor stijfheidswaarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), zie ETA-07/0285.

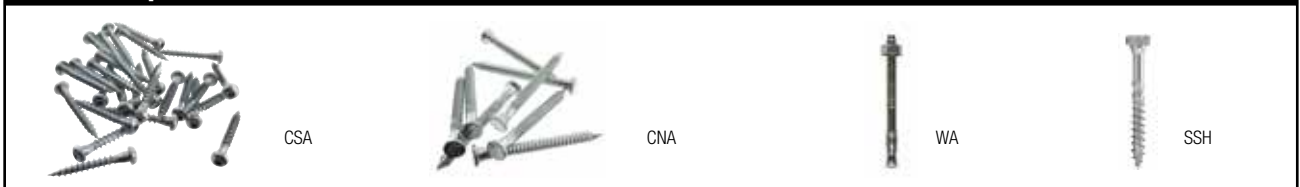


**Nageltabellen**

Bevestiging op houten ondergrond		Bevestiging op harde ondergrond
Volledige vernageling	Minimale vernageling	

**Bestaat in rvs-versie: ABR10525S**

**Aanvullende producten**



Hoekijzers voor draagstructuren

# Hoekijzers voor draagstructuren

## E20/3 – Groot versterkt hoekijzer

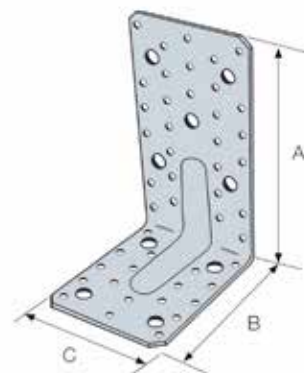


Het hoekijzer E20/3 is een bijzonder veelzijdig versterkt hoekijzer, zowel op een houten als op een harde ondergrond. Door de grote verstijving in het midden kan het uitstekende prestaties leveren, vooral op harde ondergrond.



### Voordelen:

- Zeer bestand tegen trek- en afschuifkrachten
- Veelzijdig gebruik
- Opgang van krachten in verschillende richtingen (F1, F2/3)



### Afmetingen

Artikelcode	Afmetingen [mm]				Boorgaten flens A		Boorgaten flens B	
	A	B	C	Dikte	Schroeven of nagels	Bouten	Schroeven of nagels	Bouten
E20/3	170	113	95	3	24 Ø5	5 Ø11	16 Ø5	4 Ø11

### Karakteristieke waarden

Artikelcode	Bevestigingen		Karakteristieke waarden [kN]	
	Flens A	Flens B	Trek ( $R_{1,k}$ )	Afschuiving ( $R_{2,k} = R_{3,k}$ )
<b>Verbinding CLT-CLT – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
E20/3	13 CNA4,0x50	8 CNA4,0x50	4,3	7,8
<b>Verbinding CLT-harde ondergrond – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
E20/3	13 CNA4,0x50	4 Ø10	20,0	14,5
<b>Verbinding CLT-CLT – Schroeven voor verbinders – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
E20/3	5 SSH10x80	4 SSH10x80	14,5	13,0

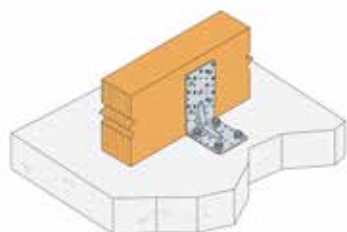
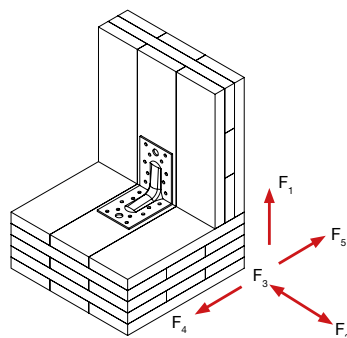
Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid.

Voor waarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), zie ETA-06/0106.

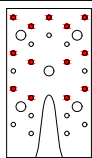
De waarden F4 en F5 zijn ook in ETA-06/0106 vermeld.

### Stijfheid

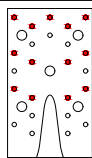
Artikelcode	Bevestigingen		Stijfheid [kN/mm]	
	Flens A	Flens B	Trek ( $R_{1,k}$ )	Afschuiving ( $R_{2,k} = R_{3,k}$ )
<b>Verbinding CLT-CLT – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
E20/3	5 SSH10x80	4 SSH10x80	2,54	1,97



### Nageltabellen



Bevestiging op houten ondergrond



Bevestiging op harde ondergrond

### Aanvullende producten



CSA



CNA



WA



SSH

# Hoekijzers voor draagstructuren

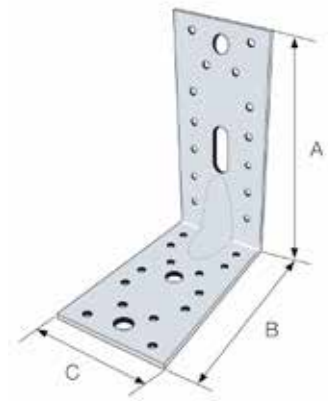
## E9/2,5 – Groot verstevigd hoekijzer



Het hoekijzer E9/2,5 is een bijzonder veelzijdig hoekijzer, zowel op een houten als op een harde ondergrond. Door de grote verstijving in het midden kan het goede prestaties leveren.

### Voordelen:

- Hoge stijfheid
- Veelzijdig gebruik
- Opgang van krachten in verschillende richtingen ( $F_1$ ,  $F_2/3$ )



### Afmetingen

Artikelcode	Afmetingen [mm]				Boorgaten flens A		Boorgaten flens B	
	A	B	C	Dikte	Schroeven of nagels	Bouten	Schroeven of nagels	Bouten
E9/2,5	154	152,5	65	2,5	14 Ø5	2 Ø11	14 Ø5	2 Ø11

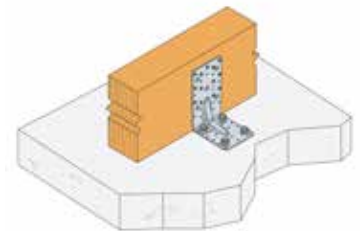
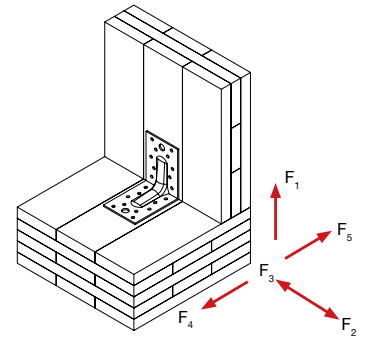
### Karakteristieke waarden

Artikelcode	Bevestigingen		Karakteristieke waarden [kN]	
	Flens A	Flens B	Trek ( $R_{1,k}$ )	Afschuiving ( $R_{2,k} = R_{3,k}$ )
<b>Verbinding CLT-CLT – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
E9/2,5	10 CNA4,0x50	14 CNA4,0x50	5	8,5

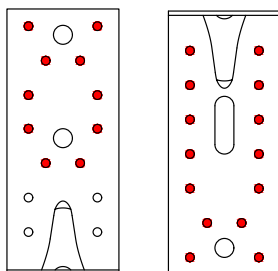
Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid.

Voor waarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), zie ETA-06/0106.

De waarden  $F_4$  en  $F_5$  zijn ook in ETA-06/0106 vermeld.



### Nageltabellen



Bevestiging op houten ondergrond

### Aanvullende producten



CSA



CNA



WA

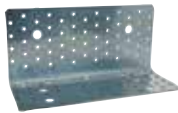
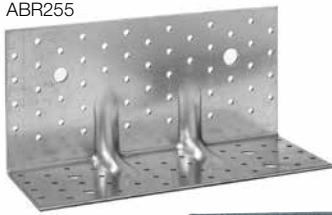


SSH

## Hoekijzers voor draagstructuren

## ABR255/AB255 – Verstevigde hoekijzers voor CLT

ABR255



AB255HD

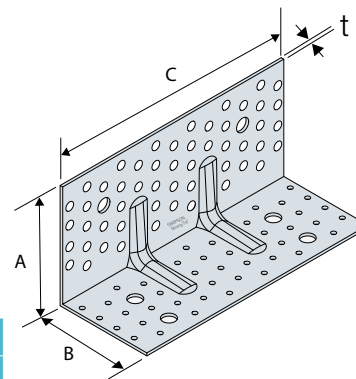


ABR255SO

Deze hoekijzers zijn speciaal ontwikkeld voor de bevestiging van CLT-panelen op hout of beton. Zeer veelzijdig en gekenmerkt door een bijzonder hoge afschuifsterkte dankzij een geoptimaliseerde geometrie.

**Voordelen:**

- Zeer veelzijdig
- Hoge prestaties voor krachten in horizontale (F2/F3) en verticale richting (F1)

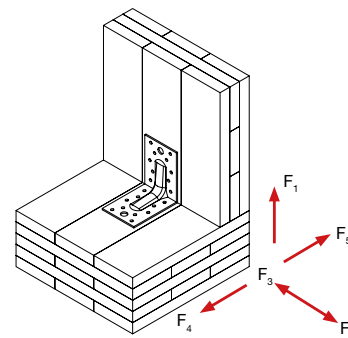
**Afmetingen**

Artikelcode	Afmetingen [mm]				Boorgaten flens A		Boorgaten flens B	
	A	B	C	Dikte	Schroeven of nagels	Bouten	Schroeven of nagels	Bouten
ABR255	120	100	255	3	52 Ø 5	2 Ø 14	41 Ø 5	4 Ø 14
ABR255SO	197	100	255	3	56 Ø 5	2 Ø 14	41 Ø 5	4 Ø 14
AB255HD	123	100	255	3	56 Ø 5	2 Ø 14	41 Ø 5	4 Ø 14

**Karakteristieke waarden**

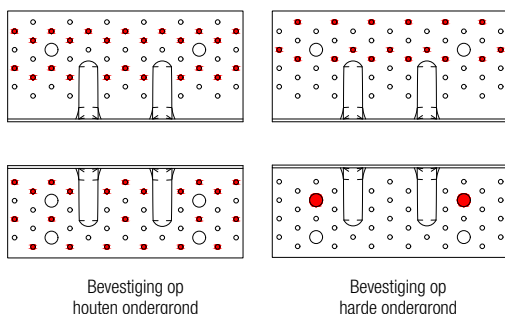
Artikelcode	Bevestigingen		Karakteristieke waarden [kN]	
	Flens A	Flens B	Trek ( $R_{1,k}$ )	Afschuiving ( $R_{2,k} = R_{3,k}$ )
<b>Verbinding CLT-CLT – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
ABR255	24 CNA4,0x60	21 CNA4,0x60	min (18,1/k <sub>mod</sub> <sup>0,4</sup> ; 26,2/k <sub>mod</sub> )	31,4
AB255HD	26 CSA5,0x50	5 ESCRFTC8,0x160 + 13 CSA5,0x50	Vraag ons advies	Vraag ons advies
<b>Verbinding CLT-harde ondergrond – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
ABR255	17 CNA4,0x60	2 Ø12	min (27,3; 22/k <sub>mod</sub> )	min (26,5; 57,6/k <sub>mod</sub> )
ABR255SO	30 CSA5,0x50	2 Ø12	Vraag ons advies	Vraag ons advies
<b>Verbinding CLT-CLT – Schroeven voor verbinders – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
ABR255	2 SSH12x80	4 SSH12x80	13,4	18,4

Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid. Voor waarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), zie ETA-06/0106. De waarden F4 en F5 zijn ook in ETA-06/0106 vermeld.

**Stijfheid**

Artikelcode	Bevestigingen		Stijfheid [kN/mm]	
	Flens A	Flens B	Trek ( $R_{1,k}$ )	Afschuiving ( $R_{2,k} = R_{3,k}$ )
<b>Verbinding CLT-CLT – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
ABR255	24 CNA4,0x60	17 CNA4,0x60	8,9	4,3
ABR255SO	26 CSA5,0x50	5 ESCRFTC8,0x160 + 13 CSA5,0x50	Vraag ons advies	Vraag ons advies
<b>Verbinding CLT-harde ondergrond – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
ABR255	17 CNA4,0x60	2 Ø12	4,5	4,8
AB255HD	30 CSA5,0x50	2 Ø12	Vraag ons advies	Vraag ons advies
<b>Verbinding CLT-CLT – Schroeven voor verbinders – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
ABR255	2 SSH12x80	4 SSH12x80	1,84	2,7

Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de stijfheid van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid in de tabel met karakteristieke waarden. Voor stijfheidswaarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), zie ETA-07/0285.

**Nageltabellen****Aanvullende producten**

CSA



CNA



WA

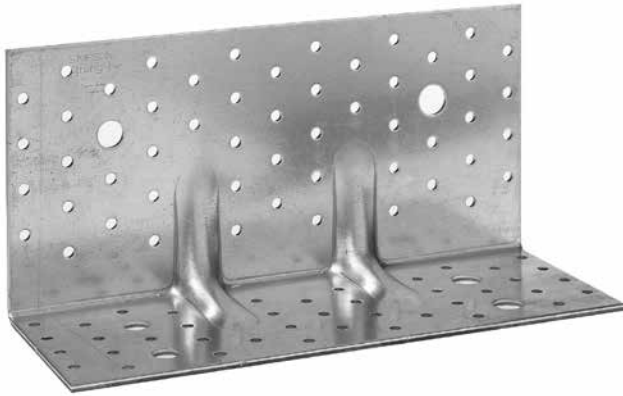
SSH



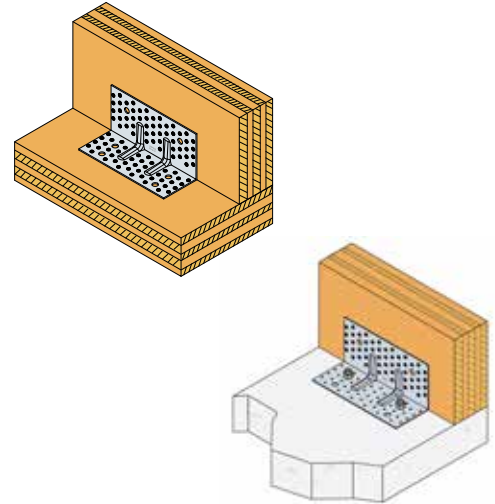
## Hoekijzers voor draagstructuren

### ABR255/AB255 – Verstevigde hoekijzers voor CLT

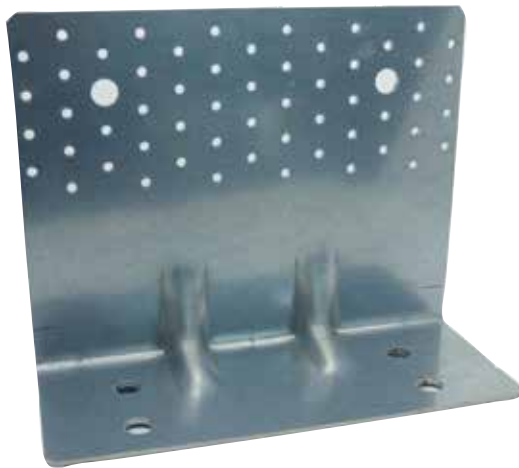
ABR255: de veelzijdigste



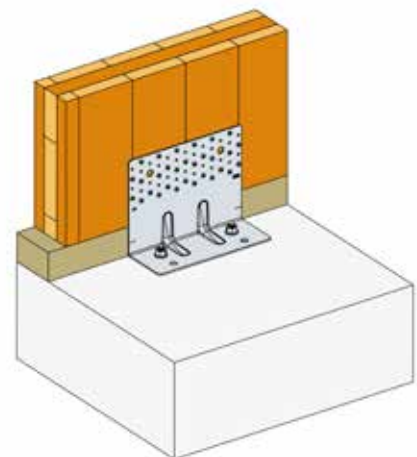
Hout op hout en hout op beton



ABR255SO: groter dan ABR255



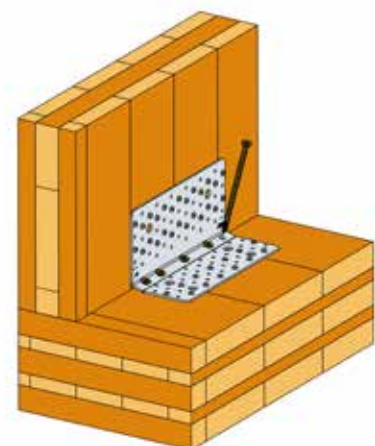
Hout op beton



AB255HD: beter bestand tegen opwaartse druk dan ABR255



Hout op hout



# Hoekijzers voor draagstructuren

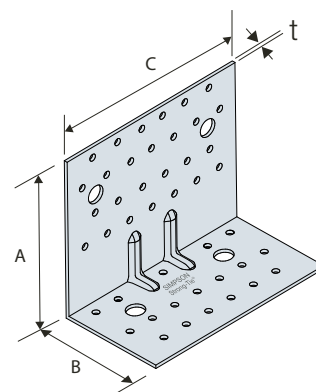
## AG922 – Verstevigd breed hoekijzer



Door zijn grote breedte is het hoekijzer AG922 bijzonder geschikt voor het opvangen van zijdelingse belasting. Het kan zowel op houten als op harde ondergrond worden gebruikt.

### Voordelen:

- Bestand tegen grote zijdelingse belastingen
- Hoge stijfheid
- Verbinding op beton mogelijk met één enkel anker



### Afmetingen

Artikelcode	Afmetingen [mm]				Boorgaten flens A		Boorgaten flens B	
	A	B	C	Dikte	Schroeven of nagels	Bouten	Schroeven of nagels	Bouten
AG922	150	121	79	2,5	26 Ø 5	2 Ø 13	18 Ø 5	2 Ø 13

### Karakteristieke waarden

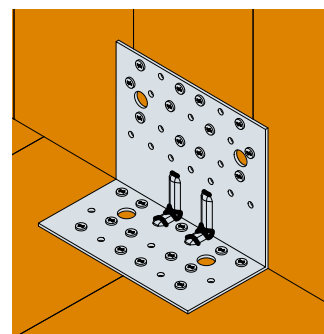
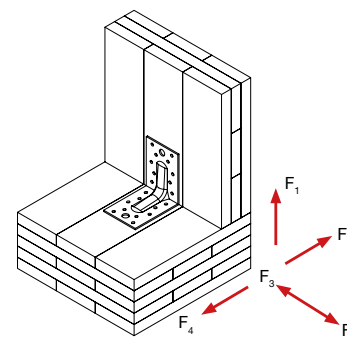
Artikelcode	Bevestigingen		Karakteristieke waarden [kN]	
	Flens A	Flens B	Trek ( $R_{1,k}$ )	Afschuiving ( $R_{2,k} = R_{3,k}$ )
<b>Verbinding CLT-CLT – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
AG922	16 CNA4,0x50	13 CNA4,0x50	9,2	14,7
<b>Verbinding CLT-harde ondergrond – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
AG922	16 CNA4,0x50	2 Ø12	15,3	24,1
<b>Verbinding CLT-CLT – Schroeven voor verbinders – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
AG922	2 SSH12x80	2 SSH12x80	11,5	11,5

Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid. Voor waarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), zie ETA-06/0106.

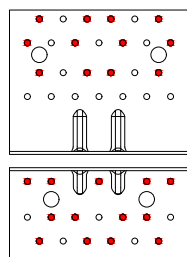
### Stijfheid

Artikelcode	Bevestigingen		Stijfheid [kN/mm]	
	Flens A	Flens B	Trek ( $R_{1,k}$ )	Afschuiving ( $R_{2,k} = R_{3,k}$ )
<b>Verbinding CLT-CLT – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
AG922	16 CNA4,0x50	13 CNA4,0x50	2,75	2,07
<b>Verbinding CLT-harde ondergrond – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
AG922	16 CNA4,0x50	2 Ø12	2,8	3,27
<b>Verbinding CLT-CLT – Schroeven voor verbinders – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
AG922	2 SSH12x80	2 SSH12x80	1,42	1,6

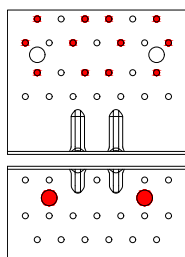
Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de stijfheid van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid in de tabel met karakteristieke waarden. Voor stijfheidswaarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), zie ETA-07/0285.



### Nageltabellen



Bevestiging op houten ondergrond



Bevestiging op harde ondergrond

### Aanvullende producten



CSA



CNA



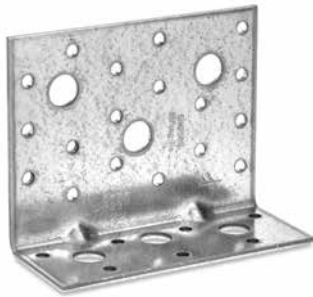
WA



SSH

# Hoekijzers voor draagstructuren

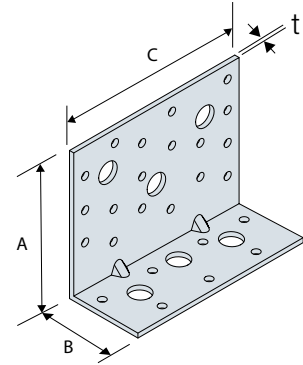
## AE116 – Verstevigd breed hoekijzer



Door zijn grote breedte is het hoekijzer AE116 bijzonder geschikt voor het opvangen van zijdelingse belasting. Het kan zowel op houten als op harde ondergrond worden gebruikt.

**Voordelen:**

- Hoge afschuifsterkte
- Veelzijdig gebruik



**Afmetingen**

Artikelcode	Afmetingen [mm]				Boorgaten flens A		Boorgaten flens B	
	A	B	C	Dikte	Schroeven of nagels	Bouten	Schroeven of nagels	Bouten
AE116	90	48	116	3	18 Ø 5	3 Ø 13	7 Ø 5	3 Ø 13

**Karakteristieke waarden**

Artikelcode	Bevestigingen		Karakteristieke waarden [kN]	
	Flens A	Flens B	Trek ( $R_{1,k}$ )	Afschuiving ( $R_{2,k} = R_{3,k}$ )
<b>Verbinding CLT-CLT – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
AE116	12 CNA4,0x50	7 CNA4,050	3,8	9,9
<b>Verbinding CLT-harde ondergrond – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
AE116	12 CNA4,0x50	2 M12	12,6	13,3
<b>Verbinding CLT-CLT – Schroeven voor verbinders – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
AE116	3 SSH 12x80	3 SSH12x80	16,5	14,7

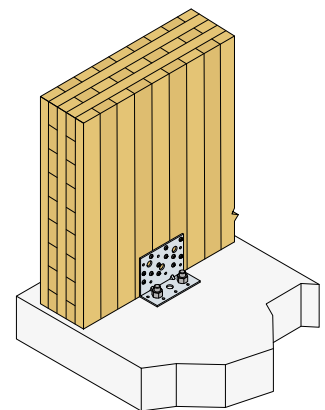
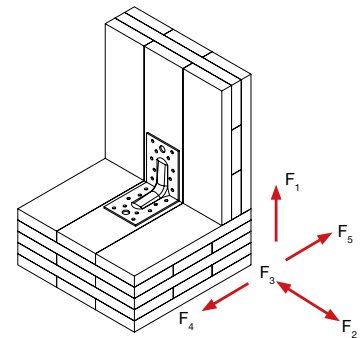
Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid. Voor waarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), zie ETA-06/0106.

**Stijfheid**

Artikelcode	Bevestigingen		Stijfheid [kN/mm]	
	Flens A	Flens B	Trek ( $R_{1,k}$ )	Afschuiving ( $R_{2,k} = R_{3,k}$ )
<b>Verbinding CLT-CLT – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
AE116	12 CNA4,0x50	7 CNA4,0x50	1,37	1,92
<b>Verbinding CLT-harde ondergrond – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
AE116	12 CNA4,0x50	2 M12	5,5	4,9
<b>Verbinding CLT-CLT – Schroeven voor verbinders – Verbinding met 1 hoekijzer</b>				
AE116	3 SSH12x80	3 SSH12x80	1,88	2,36

Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de stijfheid van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid in de tabel met karakteristieke waarden. Voor stijfheidswaarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), zie ETA-07/0285.

De waarden F4 en F5 zijn ook in ETA-06/0106 vermeld.



**Nageltabellen**

Bevestiging op houten ondergrond – Schroeven voor verbinders

Bevestiging op houten ondergrond

Bevestiging op harde ondergrond

**Aanvullende producten**

CSA      CNA      WA      SSH

Hoekijzers voor draagstructuren

# Hoekijzers voor draagstructuren

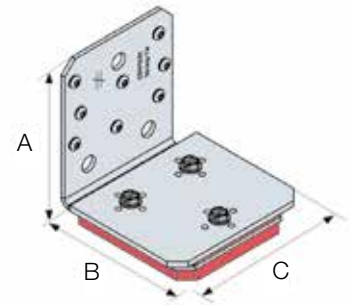
## ABAI – Geluiddempend hoekijzer



Het geluiddempend hoekijzer ABAI is een innovatief hoekijzer dat de eigenschappen van een klassiek hoekijzer combineert met geluiddempend materiaal, SyloDYN®. Maakt de verbinding mogelijk tussen muur- en vloerelementen bestaande uit meerlaagse panelen (CLT), met geluiddemping tussen die componenten.

### Voordelen:

- Minder geluidsoverdracht tussen componenten van de constructie
- Betere luchtdichtheid: aanwezigheid van isolatiestroken van 12 mm onder de buitenmuren
- Snelle oplossing



### Afmetingen

Artikelcode	Afmetingen [mm]				Boorgaten flens A		Boorgaten flens B	
	A	B	C	Dikte	Schroeven of nagels	Schroeven	Schroeven of nagels	Schroeven
ABAI105	111	103	90	3	8 Ø 5	3 Ø 11	-	3 Ø 7

### Karakteristieke waarden

Artikelcode	Bevestigingen		Karakteristieke waarden [kN]			
	Flens A	Flens B	Trek ( $R_{1,k}$ )	Afschuiving ( $R_{2,k} = R_{3,k}$ )	Dwarskracht ( $R_{4,k}$ )	Dwarskracht ( $R_{5,k}$ )
<b>Verbinding CLT-CLT – Verbinding met 1 hoekijzer</b>						
ABAI105	8 CNA4,0x60	3 SDS25600	1,4	1,4	3,3	1,6

Deze tabel geeft de karakteristieke waarden die overeenkomen met lage vervormingswaarden en die dus zorgen voor een goede trillingsfiltratie en kunnen worden gebruikt voor een BGT-berekening.

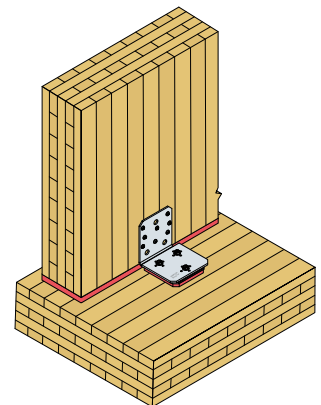
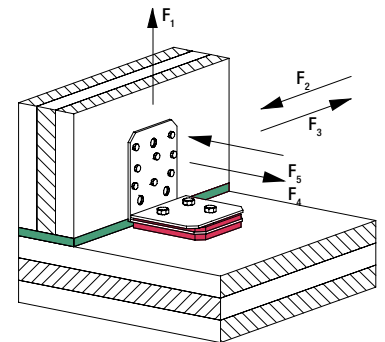
Artikelcode	Bevestigingen		Karakteristieke waarden [kN]			
	Flens A	Flens B	Trek ( $R_{1,k}$ )	Afschuiving ( $R_{2,k} = R_{3,k}$ )	Dwarskracht ( $R_{4,k}$ )	Dwarskracht ( $R_{5,k}$ )
<b>Verbinding CLT-CLT – Verbinding met 1 hoekijzer</b>						
ABAI105	8 CNA4,0x60	3 SDS25600	7,9	5,9	7,3	5,4

Deze tabel geeft de karakteristieke grenswaarden. Bij gebruik voor dimensionering is filtratie niet gegarandeerd, maar ze kunnen wel worden gebruikt voor de berekening van de UGT volgens EN1995-1-1.

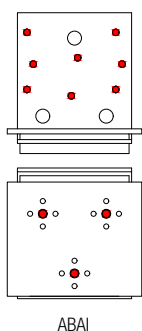
### Stijfheid

Artikelcode	Bevestigingen		Stijfheid [kN/mm]			
	Flens A	Flens B	Trek ( $R_{1,k}$ )	Afschuiving ( $R_{2,k} = R_{3,k}$ )	Dwarskracht ( $R_{4,k}$ )	Dwarskracht ( $R_{5,k}$ )
<b>Verbinding CLT-CLT – Verbinding met 1 hoekijzer</b>						
ABAI105	8 CNA4,0x60	3 SDS25600	0,8	0,68	1,16	0,8

Deze tabel geeft de stijfheidswaarden die overeenkomen met lage vervormingswaarden en die dus zorgen voor een goede trillingsfiltratie.



### Nageltabellen



ABAI

### Aanvullende producten



CNA



SDS



SIT

## Hoekijzers voor draagstructuren

### SIT – Geluidsisolatietape



De tape SIT is een aanbevolen isolatiemateriaal voor CLT-constructies die moeten voldoen aan een hoog akoestisch prestatieniveau. Hij garandeert de geluidsisolatie tussen muren en houten vloeren. De keuze van de dichtheid van de stroken is afhankelijk van het gewicht van de muur.

**Voordelen:**

- Absorptie van trillingen
- Bestand tegen vochtige omgeving
- Geschatte levensduur 50 jaar

**Afmetingen**

	75	150	350	750	1500	
Artikelnr.	SIT75-100	SIT150-100	SIT350-100	SIT750-100	SIT1500-100	
Kleur	geel	groen	blauw	rood	oranje	
Statische druk [N/mm <sup>2</sup> ] <sup>(1)</sup>	0,075	0,15	0,35	0,75	1,5	
Dynamische druk [N/mm <sup>2</sup> ] <sup>(1)</sup>	0,12	0,25	0,5	1,2	2	
Drukpiek [N/mm <sup>2</sup> ] <sup>(1)</sup>	2	3	4	6	8	
Mechanische verliesfactor <sup>(2)</sup>	0,06	0,03	0,03	0,04	0,05	DIN 53513 <sup>(3)</sup>
Statische E-module [N/mm <sup>2</sup> ] <sup>(2)</sup>	0,63	1,25	2,53	5,21	9,21	DIN 53513 <sup>(3)</sup>
Dynamische E-module [N/mm <sup>2</sup> ] <sup>(2)</sup>	0,92	1,65	3,25	8,88	16,66	DIN 53513 <sup>(3)</sup>
Statische afschuivingsmodule [N/mm <sup>2</sup> ] <sup>(2)</sup>	0,16	0,22	0,35	0,8	1,15	DIN 53513 <sup>(3)</sup>
Dynamische afschuivingsmodule [N/mm <sup>2</sup> ] <sup>(2)</sup>	0,27	0,35	0,52	1,22	1,69	DIN 53513 <sup>(3)</sup>
Druksterkte voor een vervorming van 10% [N/mm <sup>2</sup> ]	0,083	0,16	0,32	0,59	0,94	
Blijvende vervorming na samendrukking [%]	< 5	< 5	< 5	< 6	< 8	DIN ISO 1856
Treksterkte [N/mm <sup>2</sup> ]	> 1,5	> 2,0	> 3,5	> 5,0	> 7,0	DIN 53455-6-4
Rek tot breuk [%]	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	DIN 53455-6-4
Weerstand tegen verspreiding [N/mm]	> 1,6	> 2,1	> 2,5	> 4,3	> 5,6	DIN ISO 34-1/A
Resiliëntie [%]	70	70	70	70	70	DIN EN ISO 8307
Soortelijke volumeweerstand [Ω·cm]	> 1011	> 1011	> 1011	> 1011	> 1011	DIN IEC 93
Thermische geleidbaarheid [W/(m·K)]	0,06	0,075	0,09	0,1	0,11	DIN 52612-1
Gebruikstemperatuur [°C]	- 30 tot + 70					
Extreme temperatuur [°C]	120					
Brandbaarheid	classificatie E / EN 13501-1					EN ISO 11925-1

<sup>(1)</sup> De waarden gelden voor een vormfactor  $q = 3$

<sup>(2)</sup> Gemeten aan de hand van de bovengrens van het statische prestatiebereik

<sup>(3)</sup> Metingen uitgevoerd in overeenstemming met de geldende norm

### SITW – Sluistring uit geluidsisolatiemateriaal



De sluistring SITW vormt in combinatie met de tape SIT een krachtig systeem voor CLT-constructies die moeten voldoen aan een hoog akoestisch prestatieniveau. Hij wordt tijdens de schroefmontage tussen een metalen sluistring en de CLT geplaatst, waardoor de overdracht van trillingen door de bevestigingsmiddelen wordt voorkomen.

**Voordelen:**

- Minder geluidsoverdracht tussen componenten van de constructie
- Betere luchtdichtheid

**Afmetingen**

Artikelcode	Diameter van de schroef [mm]	Afmetingen van de sluistring [mm]				Voorboring [mm]	
		Binnendiameter	Buitendiameter	Dikte	Afwijking	Binnendiameter	Buitendiameter
SITW-M0608	6 en 8	8,5	34	6	0,5	8 of 10	35
SITW-M1012	10 en 12	12,5	49	6	0,5	12 of 14	50

Het eerste CLT-paneel moet worden voorgeboord om overdracht van de trillingen door het gladde deel van de schroef te voorkomen.



**SIMPSON**

**Strong-Tie**

## Platen en bandijzer

NPB - Geperforeerde plaat voor CLT .....	62
NP - Geperforeerde plaat .....	63
PPERF - Geperforeerde plaat op maat .....	64
FP - Geperforeerd bandijzer .....	65



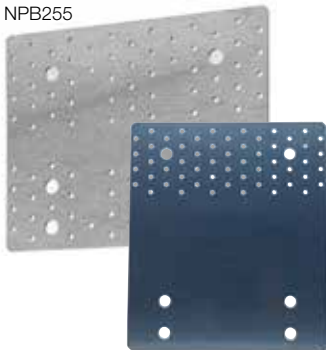
KLH: KLH®

Platen en bandijzer

# Platen en bandijzer

## NPB - Geperforeerde plaat voor CLT

NPB255

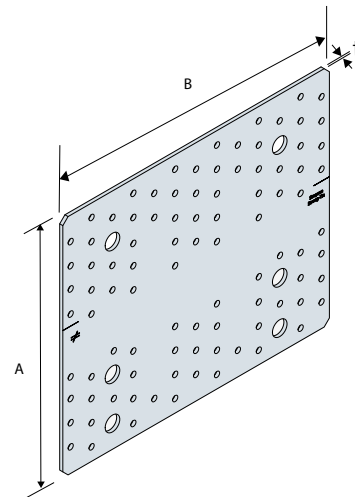


De geperforeerde plaat NPB255 is speciaal ontwikkeld voor de bevestiging van CLT-platen op houten of betonnen ondergrond. Deze zeer veelzijdige plaat kan eenvoudig worden gemonteerd aan de hand van een markeringslijjn om de twee te verbinden elementen te positioneren.



**Voordelen:**

- Ideaal voor gebruik in een CLT-gebouw
- Eenvoudige montage aan de hand van een markeringslijjn om de twee te verbinden elementen te positioneren
- Zeer veelzijdig: kan worden bevestigd op houten en betonnen ondergronden
- Hoge prestaties voor krachten in horizontale (F2/F3) en verticale richtingen (F1)



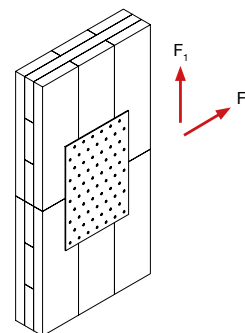
NPB255SO

**Afmetingen**

Artikelcode	Afmetingen [mm]			Boorgaten	
	A	B	t	Schroeven of nagels	Bouten
<b>NPB255</b>	214	255	3	52 Ø 5 + 2 Ø14	41 Ø 5 + 4 Ø14
<b>NPB255SO</b>	294	255	3	52 Ø 5 + 2 Ø14	4 Ø14

**Karakteristieke waarden**

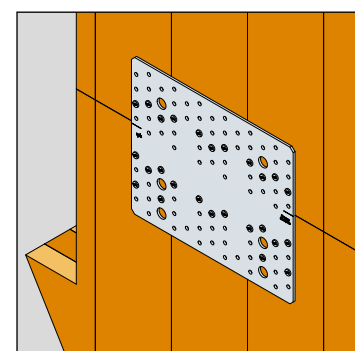
Artikelcode	Bevestigingen			Karakteristieke waarden – Hout C24 op hout C24 [kN] – 1 NPB255							
	Nageltabel	Flens A	Flens B	R <sub>1,k</sub>				R <sub>2,k</sub>			
		Hvh	Hvh	CNA4,0x35	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CSA5,0x50	CNA4,0x35	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CSA5,0x50
<b>NPB255</b>	1	11	15	17,9	23,9	26,0	27,6	15,6	20,8	22,6	24,0
	2	13	15	21,2	28,3	30,7	32,6	14,5	19,4	21,0	22,3
	3	30	34	-	-	-	-	-	-	-	44,0
	4	11	2 Ø12	17,9	23,9	26,0	27,6	17,1	22,8	24,8	26,3
	5	13	2 Ø12	21,2	28,3	30,7	32,6	16,7	22,3	24,2	25,7
<b>NPB255SO</b>	6	30	2 Ø12	Vraag ons advies							



Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid in de tabel. Voor waarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), neem contact met onze technische dienst.

**Stijfheid**

Artikelcode	Bevestigingen			Stijfheid – Hout C24 op hout C24 [kN/mm] – 1 NPB255							
	Nageltabel	Flens A	Flens B	k <sub>ser,R1</sub>				k <sub>ser,R2</sub>			
		Hvh	Hvh	CNA4,0x35	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CSA5,0x50	CNA4,0x35	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CSA5,0x50
<b>NPB255</b>	1	11	15	1,87	2,50	2,71	6,29	1,42	1,89	2,05	4,76
	2	13	15	2,21	2,95	3,20	7,44	1,04	1,38	1,50	3,49
	3	30	34	-	-	-	-	-	-	-	5,68
	4	11	2 Ø12	2,51	3,35	3,64	5,96	2,28	3,04	3,30	5,41
	5	13	2 Ø12	2,96	3,96	4,30	7,05	1,83	2,45	2,66	4,36
<b>NPB255SO</b>	6	20	2 Ø12	Vraag ons advies							



Deze tabel geeft de karakteristieke waarden van de verbinding als het aantal bevestigingsmiddelen overeenkomt met de aangegeven hoeveelheid in de tabel. Voor waarden in andere gevallen (hoeveelheid / type bevestiging), neem contact met onze technische dienst.

**Nageltabellen**

**Aanvullende producten**



# Platen en bandijzer

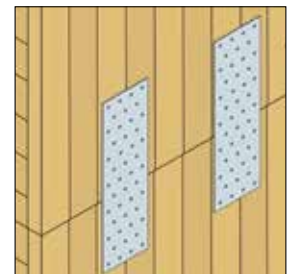
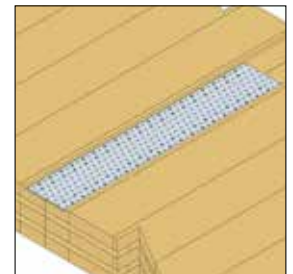
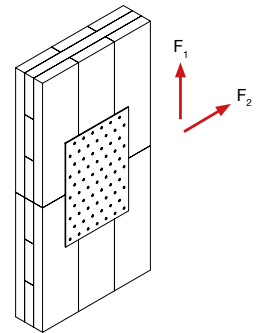
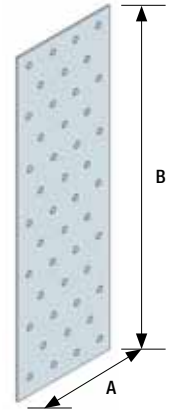
## NP - Geperforeerde plaat



NP geperforeerde platen kunnen worden gebruikt in diverse toepassingen, waaronder kopse verbinding, kolom-balkverbindingen en verbindingen die ter plaatse moeten worden geploid of waarbij CLT-panelen moeten worden verbonden.

### Voordelen:

- Veelzijdige toepassingen
- Kan ter plaatse worden geploid



### Afmetingen

Artikelcode	Bevestigingen			Boorgaten		Karakteristieke waarden - Maximaal toegelaten in trekbelasting $R_{1,st}$ [kN]
	A	B	Dikte	Hvh	Diameter	
NP20/40/120	40	120	2	9	Ø5	17,8
NP20/60/160	60	160	2	20	Ø5	26,7
NP20/60/200	60	200	2	25	Ø5	26,7
NP20/80/160	80	160	2	28	Ø5	35,6
NP20/80/200	80	200	2	35	Ø5	35,6
NP20/80/240	80	240	2	42	Ø5	35,6
NP20/100/160	100	160	2	36	Ø5	44,6
NP20/100/200	100	200	2	45	Ø5	44,6
NP20/100/240	100	240	2	54	Ø5	44,6
NP20/120/160	120	160	2	44	Ø5	53,5
NP20/120/240	120	240	2	66	Ø5	53,5
NP20/120/300	120	300	2	83	Ø5	53,5
NP20/140/200	140	200	2	65	Ø5	62,4
NP20/140/240	140	240	2	78	Ø5	62,4

De maximaal toegelaten karakteristieke waarde in trekbelasting komt overeen met de maximale treksterkte van de plaat. De bevestigingen moeten afzonderlijk worden gecontroleerd aan de hand van EN1995-1-1. De karakteristieke sterkte van een verbinding per plaat NP in trekbelasting  $R_{1,k}$  bedraagt:

$$R_{1,k} = \min(R_{1,st} / k_{mod}; R_{boven}; R_{onder})$$

Waarbij:

$R_{1,st}$ : de maximaal toegelaten karakteristieke waarde in trekbelasting in de bovenstaande tabel

$R_{boven}$ : de sterkte van de groep bevestigingsmiddelen in de muur boven

$R_{onder}$ : de sterkte van de groep bevestigingsmiddelen in de muur onder

$$R_{boven} = n_{ef,boven} \times R_{lat,k}$$

$$R_{onder} = n_{ef,onder} \times R_{lat,k}$$

Waarbij:

$n_{ef,boven}$ : het effectieve aantal bevestigingen in de muur bovenaan

$n_{ef,onder}$ : het effectieve aantal bevestigingen in de muur onderaan

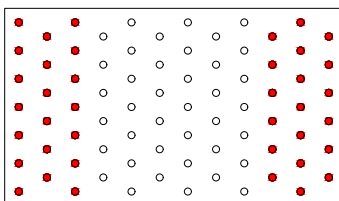
$R_{lat,k}$ : de sterkte van de gekozen bevestiging

Bijvoorbeeld: NP20/140/240 om twee CLT-wanden te verbinden. Het doel is het bepalen van de treksterkte in de plaat.

Daartoe wordt de hieronder afgebeelde nageltabel gebruikt. De onderstaande tabel geeft de karakteristieke sterkte waarden ( $k_{mod} = 1,1$ ).

Artikelcode	Bevestigingen			
	CNA4,0x35	CNA4,0x60	CNA5,0x40	CNA5,0x50
NP20/140/240	29,3	40,3	38,4	44,9

### Nageltabellen



### Aanvullende producten



CSA



CNA

## Platen en bandijzer

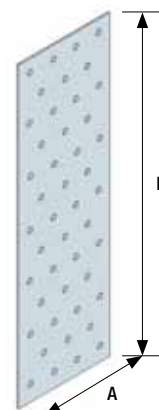
## PPERF - Geperforeerde plaat op maat



De geperforeerde platen PPERF worden vervaardigd volgens uw behoeften. Ze kunnen dus volgens de vereiste afmetingen worden gemaakt en aangepast aan het project. Ze kunnen worden gebruikt om twee stukken CLT-platen met een stalen messing te verbinden in plaats van met de triplex- of OSB-messing.

**Voordelen:**

- Veelzijdige toepassingen
- Kan ter plaatse worden geplooid

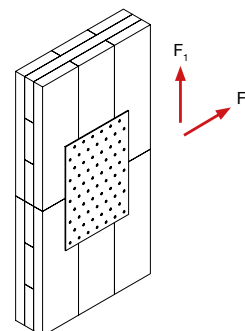
**Afmetingen**

Artikelcode	Afmetingen [mm]			Boorgaten	
	A	B	Dikte	Hvh	Diameter
PPERF/X/Y	X	Y	2	n	Ø5

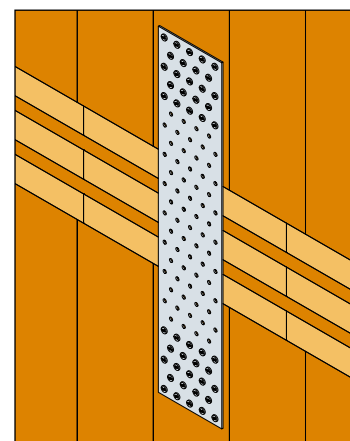
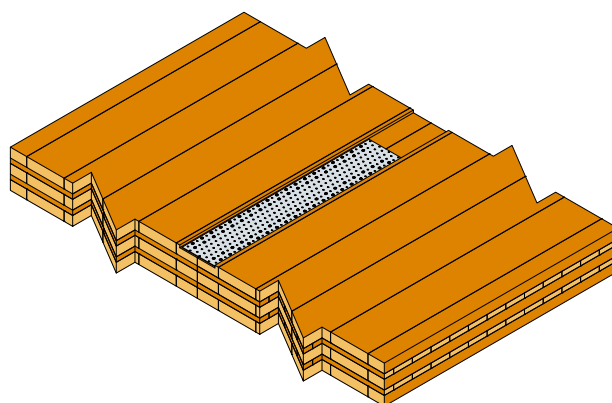
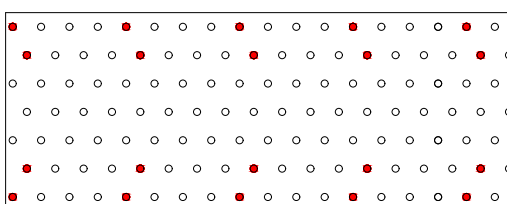
"X" en "Y" zijn optioneel. Het aantal gaten "n" is afhankelijk van de grootte van de plaat.

Bijvoorbeeld: PPERF/X met A = 500 mm en B = 140 mm bij gebruik als messing.

Met de onderstaande nageltabel kunt u de bevestiging optimaliseren. Hiermee kunnen de bevestigingen maximaal worden benut zodat het effectieve aantal "nef" gelijk is aan het aantal bevestigingen "n", zelfs met schroeven CSA. De hartafstand tussen de schroeven op dezelfde vezelrichting bedraagt meer dan  $14 \times d$ .



In combinatie met bandschroeven CSA-T kunnen stalen messingen tot 30% meer belasting opvangen bij gelijke hoeveelheid bevestigingen dan messingen uit fineerhout of OSB. Hierdoor vermindert het aantal bevestigingen en bespaart u dus tijd op de bouwplaats.

**Nageltabellen****Aanvullende producten**

CSA



CNA

## Platen en bandijzer

## FP - Geperforeerd bandijzer



Geperforeerde platen NP kunnen worden gebruikt in diverse toepassingen, waaronder kopse verbinding, kolom-balkverbindingen en verbindingen die ter plaatse moeten worden geploid of waarbij CLT-panelen moeten worden verbonden.

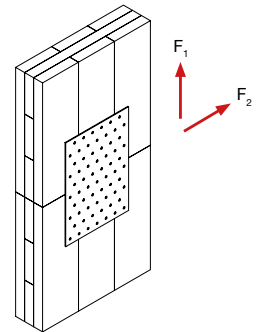
**Voordelen:**

- Gebruiksvriendelijke plaatsing
- Opgang van opwaartse druk



## Afmetingen

Artikelcode	Afmetingen			Boorgaten [mm]	Karakteristieke waarden - Maximaal toegelaten belasting R <sub>1.st</sub> [kN]
	Breedte (mm)	Lengte [mm]	Dikte (mm)	Rond	
FP20/1/10	20	10	1	Ø5 - Ø7	2,8
FP20/1/50	20	50	1	Ø5 - Ø7	2,8
FP20/1/100	20	100	1	Ø5 - Ø7	2,8
FP30/1,5/10	30	10	1,5	Ø5 - Ø8	8,4
FP30/1,5/25	30	25	1,5	Ø5 - Ø8	8,4
FP30/1,5/50	30	50	1,5	Ø5 - Ø8	8,4
FP30/2/10	30	10	2	Ø5 - Ø8	11,2
FP30/2/25	30	25	2	Ø5 - Ø8	11,2
FP30/2/50	30	50	2	Ø5 - Ø8	11,2
FP40/2/10	40	10	2	Ø5 - Ø8	16,8
FP40/2/25	40	25	2	Ø5 - Ø8	16,8
FP40/2/50	40	50	2	Ø5 - Ø8	16,8
FP60/1/10	60	10	1	Ø5 - Ø8	12,6
FP60/1/25	60	25	1	Ø5 - Ø8	12,6
FP60/2/10	60	10	2	Ø5 - Ø8	25,2
FP60/2/25	60	25	2	Ø5 - Ø8	25,2



De maximaal toegelaten karakteristieke waarde in trekbelasting komt overeen met de maximale treksterkte van de plaat. De bevestigingen moeten afzonderlijk worden gecontroleerd aan de hand van EN1995-1-1. De karakteristieke sterkte van een verbinding met bandijzer FP in trekbelasting  $R_{l,k}$  bedraagt:

$$R_{l,k} = \min(R_{1.st}; R_{boven}; R_{onder})$$

Waarbij:

$R_{1.st}$ : de maximaal toegelaten karakteristieke waarde in trekbelasting in de bovenstaande tabel

$R_{boven}$ : de sterkte van de groep bevestigingsmiddelen in de muur boven

$R_{onder}$ : de sterkte van de groep bevestigingsmiddelen in de muur onder

$$R_{boven} = n_{ef,boven} \times R_{lat,k}$$

$$R_{onder} = n_{ef,onder} \times R_{lat,k}$$

Waarbij:

$n_{ef,boven}$ : het effectieve aantal bevestigingen in de muur bovenaan

$n_{ef,onder}$ : het effectieve aantal bevestigingen in de muur onderaan

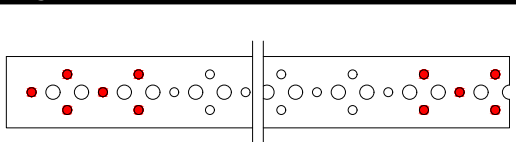
$R_{lat,k}$ : de sterkte van de gekozen bevestiging

Bijvoorbeeld: FP40/2/10 voor het verbinden van twee CLT-wanden met een tussenvloer. Het doel is het bepalen van de treksterkte van het bandijzer. Daartoe wordt de hieronder afgebeelde nageltabel gebruikt.

De onderstaande tabel geeft de karakteristieke sterktewaarden.

Artikelcode	Bevestigingen Boorgaten	
	CNA4,0x35	CNA4,0x60
FP40/2/10	7,6	9,1

## Nageltabellen



## Aanvullende producten



CNA



CSA



# Verborgene verbindungen

BTALU - Beugel insteekblad - Aluminium ..... 68

SCHILLIGER: PMC



Verborgene  
verbindungen

## Verborgene verbindingen

### BTALU – Beugel met insteekblad uit aluminium

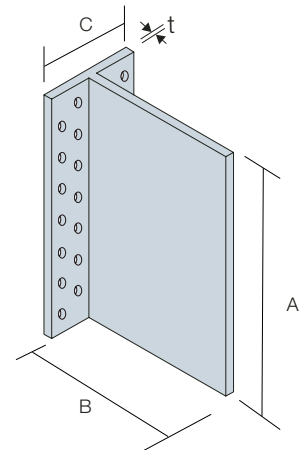


Met deze beugel met insteekblad uit aluminium kan men een volledig onzichtbare verbinding met hoge balken maken. Hij kan ook worden gebruikt als muurvoet om de verbinding volledig te verbergen. Hij vangt dan opwaartse en zijwaartse drukkkrachten op.

De BTALU wordt geleverd in staafvorm van 1180 mm. Hij wordt naar behoefte gesneden. De boorgaten voor de pennen worden gelijktijdig met de boorgaten in het hout uitgevoerd.

#### Voordelen:

- Staaf van 1180 mm te zagen volgens de hoogte van de gedragen balk
- Mogelijkheid om balken op te vangen tot een hoogte van 900 mm
- Brandwerendheid van 1/2 uur volgens bepaalde aanbevelingen. Zie onze documentatie Brandwerendheid op het internet

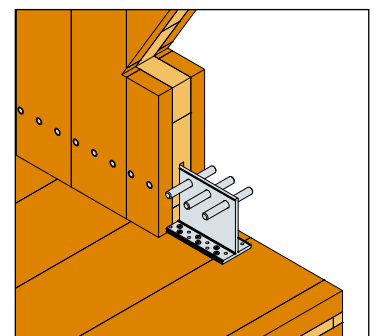
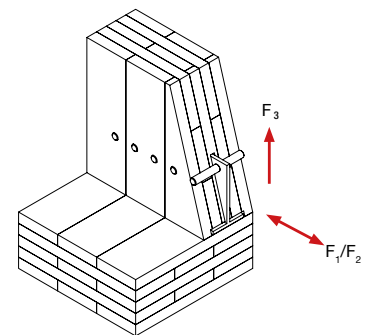


#### Afmetingen

Artikelcode	Afmetingen [mm]				Boorgaten flens A
	A	B	C	t	Schroeven of nagels
BTALU1200	1180	109	62	6	Ø 5

#### Karakteristieke waarden

Artikelcode	Bevestigingen				Karakteristieke waarden [kN]						
	Flens A (Nagels)		Flens B (Nagels)		$R_{1,k}$						$R_{3,k}$
	Hvh	Type	Hvh	Type	CNA4,0x50						
				60	80	100	120	140	160		
BTALU1200/120	20	CNA4,0x50	3	STD12	14,7	15,5	16,6	17,9	19,4	20,7	5,9
BTALU1200/160	28	CNA4,0x50	4	STD12	23,2	24,4	26	27,9	30	32	7,8
BTALU1200/200	36	CNA4,0x50	5	STD12	32,4	34,1	36,2	38,7	41,2	43,4	14,7
BTALU1200/240	44	CNA4,0x50	6	STD12	42,1	44,3	46,8	49,7	52,3	53,2	12
BTALU1200/280	52	CNA4,0x50	7	STD12	52	54,7	57,5	60,5	62	62	14
BTALU1200/320	60	CNA4,0x50	8	STD12	61,8	65,1	68,1	70,7	70,9	70,9	16
BTALU1200/360	68	CNA4,0x50	9	STD12	71,7	75,5	78,5	79,8	79,8	79,8	18
BTALU1200/400	76	CNA4,0x50	10	STD12	81,4	85,7	88,4	88,6	88,6	88,6	20
BTALU1200/440	84	CNA4,0x50	11	STD12	91	95,8	97,5	97,5	97,5	97,5	22
BTALU1200/480	92	CNA4,0x50	12	STD12	100	106	106	106	106	106	24
BTALU1200/520	100	CNA4,0x50	12	STD12	106	111	115	115	115	115	26
BTALU1200/560	108	CNA4,0x50	12	STD12	110	116	120	124	124	124	27
BTALU1200/600	116	CNA4,0x50	12	STD12	114	120	125	131	133	133	29



Deze tabel geeft de karakteristieke waarden die overeenkomen met het gebruik van de onderkant van het paneel. Voor andere bevestigingen (drager en gedragen bouwdeel) of afmetingen, zie ETA-07/0245.

#### Nageltabellen



Nageltabel voor CLT

#### Aanvullende producten



CNA

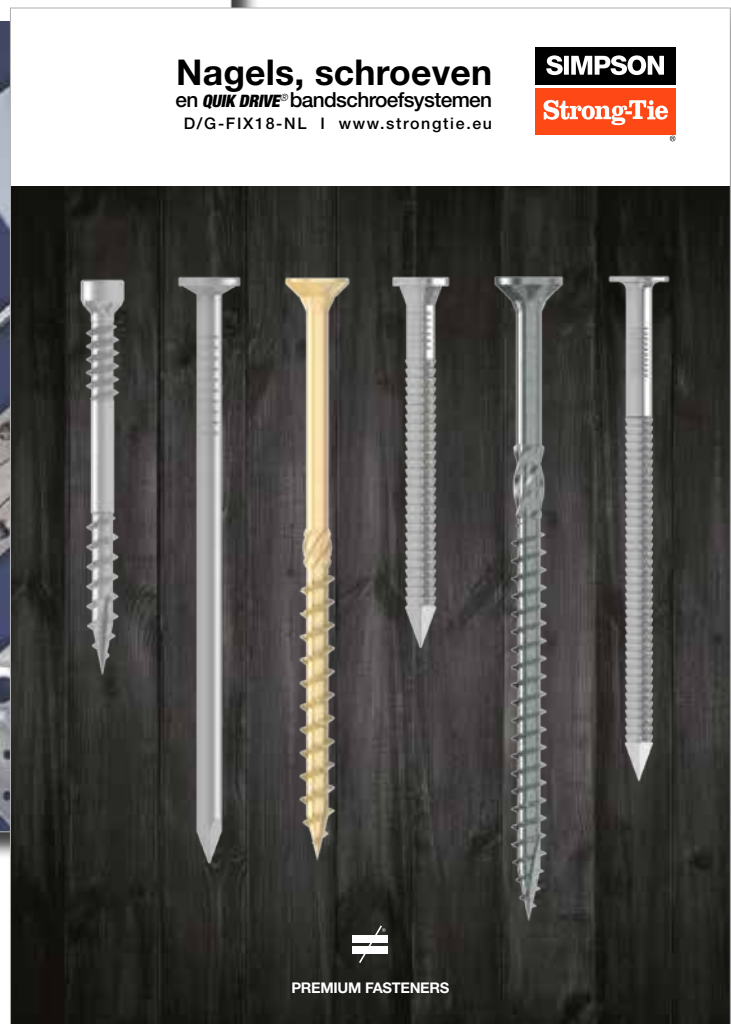


CSA



STD

# Ontdek al onze assortimenten in onze technische catalogi!



Te downloaden op onze website  
[www.strongtie.eu](http://www.strongtie.eu)





# Verbindingsschroeven en -nagels

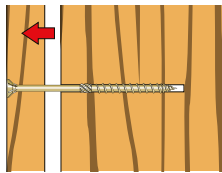
Inzicht in de sterkte van schroeven .....	72
ESCR - Constructiehoutschroef platte kop .....	74
ESCRC - Constructiehoutschroef platverzonken kop ...	78
ESCRFTC - Constructieschroef platverzonken kop volledige schroefdraad .....	79
ESCRFT-FTZ - Constructieschroef cilindervormige kop volledige schroefdraad .....	80
ESCRHRD - Constructieschroef zeskantkop gedeeltelijke schroefdraad .....	85
ESCRT2R - Constructieschroef cilindervormige kop dubbele schroefdraad .....	87
SSH - Schroef stalen verbinder op hout.....	88
ZYK - Verschroeving onder hellingshoek .....	89
TTUFS - Houtschroef platverzonken kop .....	91
WSNTL - Bandschroef voor houten panelen .....	93
CSA/CSA-T - Schroeven voor houtverbindingen .....	94
CNA/CNAPC34 - Elektrolytisch verzinkte ringnagel ...	95

# Inzicht in de sterkte van schroeven

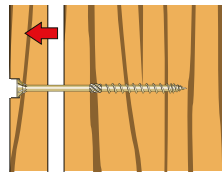
## Gebruiksaanwijzing voor de berekeningsschema's van Simpson Strong-Tie

Schroefdraadlengte	Hout-Hout C24							Hout-Hout C24							Staal-Hout C24				
	Axiaal $R_{ax.k}$			Afschuiving evenwijdig met de vezelrichting $R_{v,0^\circ.k}$ afhankelijk van $t_1$				Afschuiving haaks op de vezelrichting $R_{v,90^\circ.k}$ afhankelijk van $t_1$			$R_{ax.stk}$	$R_{v,0^\circ.stk}$	$R_{v,90^\circ.stk}$	$R_{v,0^\circ.stk}$	$R_{v,90^\circ.stk}$				
Artikelcode	$L_p$	$t_1$	$R_{ax.k}$	35	40	45	...	Artikelcode	35	40	...	Axiaal <sup>(1)</sup>	Afschuiving dunne plaat <sup>(2)</sup>	Afschuiving dikke plaat <sup>(3)</sup>					
ESCRC5,0x50	30	20	1,46	-	-	-	...	ESCRC5,0x50	-	-	...	2,04	1,81	1,81	2,35	2,35			
ESCRC5,0x60	30	30	1,46	1,48	-	-	...	ESCRC5,0x60	1,48	-	...	2,04	1,81	1,81	2,35	2,35			
ESCRC5,0x70	37	33	1,46	1,67	-	-	...	ESCRC5,0x70	1,67	-	...	2,52	1,93	1,93	2,47	2,47			
ESCRC5,0x80	37	43	1,46	1,67	1,67	1,67	...	ESCRC5,0x80	1,67	1,67	1,67	2,52	1,93	1,93	2,47	2,47			

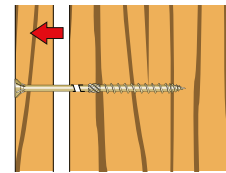
### 1 De treksterkte $R_{ax.k}$ hout-hout omvat de volgende sterktewaarden:



1: uitreksterkte van de schroefdraad



2: kopdoortrekwaarde



3: treksterkte staal

Deze sterktewaarden gelden voor:

- Een houtdeel onder kop met dikte kleiner of gelijk aan de waarde  $t_1$  vermeld in de kolom ernaast
- Schroeven in de zijvlakken van de CLT, met een hoek van 45 tot 90° tussen de hartlijn van de schroef en de vezelrichting van het hout
- Schroeven in de schijven van de CLT, met een hoek van 0 tot 45° tussen de hartlijn van de schroef en de vezelrichting van het hout. Voor de axiale weerstand is een hoekafhankelijke reductiefactor van toepassing, zie ETA-13/0796

Alle treksterkten zijn gegeven voor hout van mechanische klasse C24. Voor gebruik in een materiaal met een andere dichtheid en als de bezwijkvorm 3 niet beperkend is voor de sterkte (wat het geval is voor alle hout-houtverbindingen), kan de treksterkte worden vermenigvuldigd met de volgende factor:

$$K_{dens} = (\rho/350)^{0,8}$$

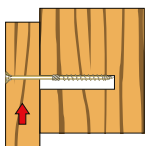
Waarbij

350 kg/m<sup>3</sup>: de karakteristieke dichtheid van hout van sterkteklasse C24 overeenkomstig de norm EN 338

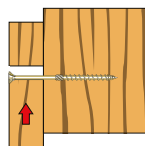
$\rho_k$ : de karakteristieke dichtheid van het gebruikte hout overeenkomstig de norm NF EN 338

Bij klemschroeven (gedeeltelijke schroefdraad) komt de afmeting  $t_1$  overeen met de maximale dikte waarbij de schroefdraad volledig in het hout aan de puntzijde zit wat voor een optimale klemming bij de plaatsing zorgt.

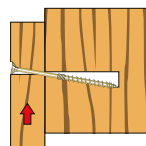
### 2 De afschuifsterkte $R_{v,\alpha.k}$ hout-hout omvat de volgende sterktewaarden:



1: drukspanning hout 2



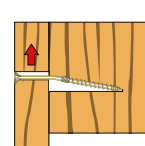
2: drukspanning hout 1



3: dubbele drukspanning



4: "plastic hinge" houtzijde 1



5: "plastic hinge" houtzijde 2



6: dubbele "plastic hinge"

De afschuifsterkten zijn gegeven voor verscheidene dikten van houtdelen onder kop  $t_1$  en voor de volgende plaatsingswijzen:

- Schroeven in de zijvlakken van de CLT, met een hoek van 45 tot 90° tussen de hartlijn van de schroef en de vezelrichting van het hout. De lokale draagkracht  $f_{h.k}$  is berekend volgens EN1995-1-1:2004+A2:2014.
- Schroeven in de schijven van de CLT, met een hoek van 0 tot 45° tussen de hartlijn van de schroef en de vezelrichting van het hout. De lokale draagkracht  $f_{h.k}$  is berekend volgens het rapport "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" Univ.-Prof. Dr.-Ing Han Joachim Blass & Dipl.-Ing. Thomas Uibel.

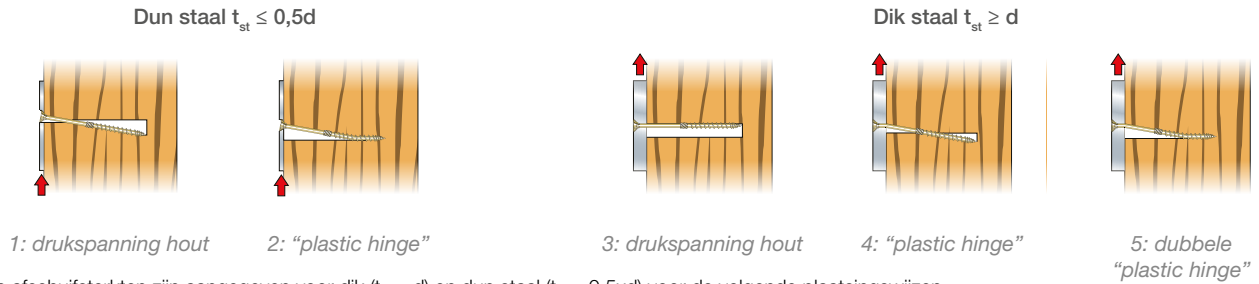
Alle treksterkten zijn gegeven voor hout van mechanische klasse C24. De minimumafstanden en -hartafstanden zijn berekend op basis van het onderstaande rapport. Merk op dat de berekening van de sterkten en minimumafstanden volgens het bovenstaande rapport geldt met of zonder voorboren.

Voor schroeven met deeldraadse schacht zijn de sterktewaarden alleen aangegeven voor plaatsingswijzen waarbij de schroefdraad niet meer dan 5 mm diep in het houten element onder kop zit om een optimale vastklemming te waarborgen.

Met de clausule (2) van deel 8.3.1.2 van EN1995-1-1:2004+A2:2014 over de indringingsdiepte is bij deze berekening geen rekening gehouden.

# Inzicht in de sterkte van schroeven

## 3 De afschuifsterkte $R_{v,\alpha,k}$ staal/hout omvat de volgende sterktewaarden:



De afschuifsterkten zijn aangegeven voor dik ( $t_{st} = d$ ) en dun staal ( $t_{st} = 0,5xd$ ) voor de volgende plaatsingswijzen:  
 De sterktewaarden voor de tussenliggende staaldikten kunnen worden verkregen door interpolatie tussen de waarden voor dunne en dikke staalplaat.  
 De lokale draagkracht  $f_{h,k}$  en de minimale afstanden/hartafstanden zijn op dezelfde wijze berekend als voor de hierboven beschreven afschuifsterkte hout-hout, op basis van EN1995-1-1:2004+A2:2014 en het rapport "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" Univ.-Prof. Dr.-Ing Han Joachim Blass & Dipl.-Ing. Thomas Uibel.  
 Merk op dat de berekening van de sterkten en minimumafstanden volgens het bovenstaande rapport geldt met of zonder voorboren.

Deze sterktewaarden gelden voor hout van mechanische klasse C24 of hoger.

**Alle berekeningen voldoen aan de norm EN1995-1-1:2004+A2:2014 & de ETA's of DoP's met betrekking tot de schroeven.**

**Voor meer informatie of andere plaatsingswijzen van schroefverbindingen:**



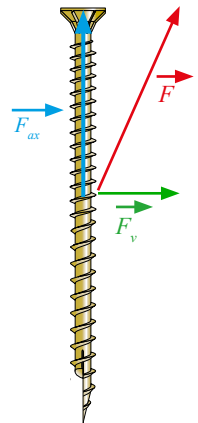
De software SOLIDWOOD staat online tot uw beschikking op [www.strongtie.eu](http://www.strongtie.eu)  
 Bij de technische dienst kunt u terecht met alle andere vragen.

## Gecombineerde of schuine belasting

Als een schroef of een groep schroeven tegelijk axiaal en lateraal wordt belast, (geval van een schuine belasting), moet de volgende combinatie worden gecontroleerd:

$$\left(\frac{F_{ax,d,i}}{R_{ax,d,i}}\right)^2 + \left(\frac{F_{v,d,i}}{R_{v,d,i}}\right)^2 \leq 1$$

$F_{ax,d,i}$  en  $F_{v,d,i}$  komen overeen met de projecties van de schuine belasting respectievelijk volgens de hartlijn van de schroef en haaks op de hartlijn van de schroef.



## Karakteristieke waarden / Rekenwaarden

De in deze tabellen aangegeven waarden zijn karakteristieke sterktewaarden  $R_k$  overeenkomstig Eurocode 5 (EN1995-1-1:2005 + A1:2008 + A2:2014). Om de overeenkomstige berekeningssterkte  $R_{d,i}$  te verkrijgen gebruikt men deze formule:

$$R_d = \frac{R_k \times k_{mod}}{\gamma_M}$$

Hierbij geldt:

$k_{mod,i}$ : wijzigingsfactor gekoppeld aan de belastingsduur, de gebruiksklasse en het gebruikte materiaal (cf. tabel 3.1 van Eurocode 5)

$\gamma_m$ : Partiële factor voor de eigenschappen van de materialen

Deze rekenwaarde is te vergelijken met een overeenkomstige gewogen belasting.

Het is evenwel gebruikelijk een karakteristieke gewogen belasting (het minst ongunstige geval kan dan eenvoudiger worden geïdentificeerd) rechtstreeks met de karakteristieke sterkte te vergelijken, waarbij dan wordt gecontroleerd:

$$\max\left(\frac{F_{d,i} \times \gamma_M}{k_{mod,i}}\right) \leq R_k$$

## Effectief aantal

De sterkte  $R_{k,n}$  van een groep van  $n$  schroeven wordt berekend door de sterkte van één enkele schroef te vermenigvuldigen met  $n_{eff}$ :

$$R_{k,n} = n_{eff} \times R_k$$

### Axiaal belaste schroef:

$$n_{eff} = n^{0,9}$$

n	2	3	4	5	6
$n_{eff}$	1,87	2,69	3,48	4,26	5,02

### Schroeven belast op afschuiving: TTUFS, ESCR/C/HRD d=5 en 6

Op eenzelfde vezelrichting van het hout:

$$n_{eff} = n^{keff}$$

Verspringend geplaatst 1xd:  $n_{eff} = n$

Haaks op de vezelrichting:  $n_{eff} = n$

Hartafstand	$k_{eff}$
$a_1 \geq 14d$	1,0
$a_1 = 10d$	0,85
$a_1 = 7d$	0,7
$a_1 = 4d$	0,5

### Schroeven belast op afschuiving: ESCR/C/HRD/FTC/FTZ/FT d ≥ 8

Op eenzelfde vezelrichting van het hout:

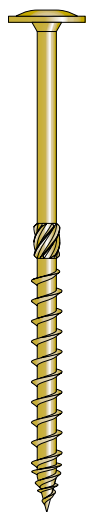
$$n_{eff} = \min\left\{n^{0,9} \times 4 \sqrt{\frac{a_1}{13d}}\right\}$$

Haaks op de vezelrichting:

$$n_{eff} = n$$

## Verbindingsschroeven en -nagels

### ESCR - Constructiehoutschroef platte kop



Voorboren is bij deze schroeven totaal overbodig. Vanuit hun ontwerp voor houtskeletten, kapconstructies en CLT worden ze gebruikt voor een brede waaier van toepassingen in de houtbouw.



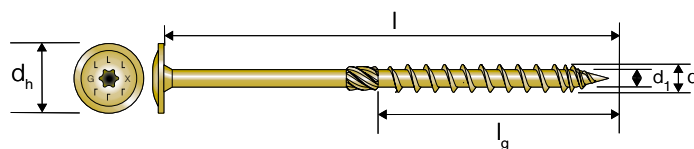
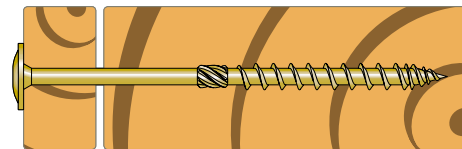
ETA-13/0796

#### Voordelen:

- Dubbele kegel: breuksterkte
- Ruimer: vermindert de wrijving, vergemakkelijkt de indringing
- Grove en gekartelde asymmetrische schroefdraad: hoge uittreksterkte, betere stofafvoer
- Secundaire schroefdraad tegen splijtwerking: perfecte aanzet zelfs in harde houtsoorten
- 1 schroefbit meegeleverd in elke doos

#### Gebruik:

- Massief hout, gelamineerd hout of houtderivaten voor houtskeletten
- OSB-vloeren op I-balken en massief houten dwarsbalken
- Stijlen voor de plaatsing van buitengevelisolatiesystemen ITE



#### Afmetingen

Artikelcode	d	l	d <sub>h</sub>	d <sub>1</sub>	l <sub>g</sub>		
ESCR6.0X60	6,0	60	14,0	4	36	24	T-30
ESCR6.0X80	6,0	80	14,0	4	48	32	T-30
ESCR6.0X100	6,0	100	14,0	4	48	52	T-30
ESCR6.0X120	6,0	120	14,0	4	64	56	T-30
ESCR6.0X140	6,0	140	14,0	4	64	76	T-30
ESCR6.0X160	6,0	160	14,0	4	64	96	T-30
ESCR6.0X180	6,0	180	14,0	4	64	116	T-30
ESCR6.0X200	6,0	200	14,0	4	64	136	T-30
ESCR8.0X80	8,0	80	20,0	5,3	54	26	T-40
ESCR8.0X100	8,0	100	20,0	5,3	54	46	T-40
ESCR8.0X120	8,0	120	20,0	5,3	54	66	T-40
ESCR8.0X140	8,0	140	20,0	5,3	84	56	T-40
ESCR8.0X160	8,0	160	20,0	5,3	84	76	T-40
ESCR8.0X180	8,0	180	20,0	5,3	100	80	T-40
ESCR8.0X200	8,0	200	20,0	5,3	100	100	T-40
ESCR8.0X220	8,0	220	20,0	5,3	100	120	T-40
ESCR8.0X240	8,0	240	20,0	5,3	100	140	T-40
ESCR8.0X260	8,0	260	20,0	5,3	100	160	T-40
ESCR8.0X280	8,0	280	20,0	5,3	100	180	T-40
ESCR8.0X300	8,0	300	20,0	5,3	100	200	T-40
ESCR8.0X320	8,0	320	20,0	5,3	100	220	T-40

Artikelcode	d	l	d <sub>h</sub>	d <sub>1</sub>	l <sub>g</sub>		
ESCR8.0X340	8,0	340	20,0	5,3	100	240	T-40
ESCR8.0X360	8,0	360	20,0	5,3	100	280	T-40
ESCR8.0X380	8,0	380	20,0	5,3	100	260	T-40
ESCR8.0X400	8,0	400	20,0	5,3	100	300	T-40
ESCR10.0X100	10,0	100	25,0	6,2	60	60	T-50
ESCR10.0X120	10,0	120	25,0	6,2	60	60	T-50
ESCR10.0X140	10,0	140	25,0	6,2	60	80	T-50
ESCR10.0X160	10,0	160	25,0	6,2	100	60	T-50
ESCR10.0X180	10,0	180	25,0	6,2	100	80	T-50
ESCR10.0X200	10,0	200	25,0	6,2	100	100	T-50
ESCR10.0X220	10,0	220	25,0	6,2	100	120	T-50
ESCR10.0X240	10,0	240	25,0	6,2	100	140	T-50
ESCR10.0X260	10,0	260	25,0	6,2	100	160	T-50
ESCR10.0X280	10,0	280	25,0	6,2	100	180	T-50
ESCR10.0X300	10,0	300	25,0	6,2	100	200	T-50
ESCR10.0X320	10,0	320	25,0	6,2	100	220	T-50
ESCR10.0X340	10,0	340	25,0	6,2	100	240	T-50
ESCR10.0X360	10,0	360	25,0	6,2	100	260	T-50
ESCR10.0X380	10,0	380	25,0	6,2	100	300	T-50
ESCR10.0X400	10,0	400	25,0	6,2	100	300	T-50

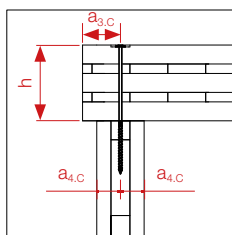
Uit voorraad leverbaar

#### Berekeningsparameters

Artikelcode	Karakteristiek vloeimoment M <sub>y,k</sub> [Nmm]	Karakteristieke uittrekwaarde f <sub>ax,k,90°</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Karakteristieke kopdoortrekwaarde f <sub>head,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Karakteristieke treksterkte f <sub>tens,k</sub> [kN]
ESCR6...	10.100	13,0	16,7	12,8
ESCR8...	22.600	10,7	17,6	22,7
ESCR10...	33.000	9,5	15,2	33,2

# Verbindingsschroeven en -nagels

## Verbinding van hoekpaneel met schroeven



Artikelcode	Karakteristieke afschuifsterkte $R_{v,k}$ afhankelijk van de paneeldikte h:								
	120	140	160	180	200	220	240	280	300
ESCR6,0X180	1,34								
ESCR6,0X200	1,48	1,34							
ESCR8,0X220	2,79								
ESCR8,0X240	2,79	2,79							
ESCR8,0X260	2,79	2,79	2,79						
ESCR8,0X280	2,79	2,79	2,79	2,79					
ESCR8,0X300	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79				
ESCR8,0X320	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79			
ESCR8,0X340	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79		
ESCR8,0X360	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	
ESCR8,0X380	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79
ESCR8,0X400	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79
ESCR10,0X220	3,63								
ESCR10,0X240	3,63	3,63							
ESCR10,0X260	3,63	3,63	3,63						
ESCR10,0X280	3,63	3,63	3,63	3,63					
ESCR10,0X300	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63				
ESCR10,0X320	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63			
ESCR10,0X340	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63		
ESCR10,0X360	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	
ESCR10,0X380	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63
ESCR10,0X400	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63

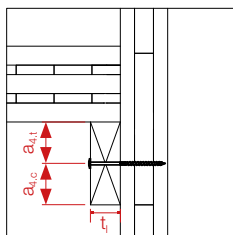
### Minimumafstand voor de schroeven op afschuiving<sup>(1)</sup>

Artikelcode	$a_1$	$a_{3,c}$	$a_{4,c}$
ESCR6...	60	36	30
ESCR8...	80	48	40
ESCR10...	100	60	50

<sup>(1)</sup> Volgens het technisch rapport: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" en ETA-13/0796

# Verbindingsschroeven en -nagels

## Verbinding van muurlijst aan paneel met schroeven



Artikelcode	Muurlijst hout/stijl C24							
	Karakteristieke afschuifsterkte $R_{v,90-90,k}$ afhankelijk van de dikte van de muurlijst $t_1$							
	35	40	45	60	75	80	90	≥100
ESCR6,0X80	2,57	-	-	-	-	-	-	-
ESCR6,0X100	2,57	2,60	2,60	-	-	-	-	-
ESCR6,0X120	2,57	2,60	2,60	2,60	-	-	-	-
ESCR6,0X140	2,57	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	-	-
ESCR6,0X160	2,57	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
ESCR8,0X100	3,70	3,89	4,10	-	-	-	-	-
ESCR8,0X120	3,70	3,89	4,10	4,35	-	-	-	-
ESCR8,0X140	4,31	4,50	4,70	4,91	-	-	-	-
ESCR8,0X160	4,31	4,50	4,70	4,96	4,96	4,91	-	-
ESCR8,0X180	4,31	4,50	4,70	4,96	4,96	4,96	-	-
ESCR8,0X200	4,31	4,50	4,70	4,96	4,96	4,96	4,96	4,96
ESCR10,0X120	-	4,86	5,10	5,67	-	-	-	-
ESCR10,0X140	-	4,86	5,10	5,67	5,67	5,67	-	-
ESCR10,0X160	-	5,81	6,05	6,62	-	-	-	-
ESCR10,0X180	-	5,81	6,05	6,62	6,62	6,62	-	-
ESCR10,0X200	-	5,81	6,05	6,62	6,62	6,62	6,62	6,62

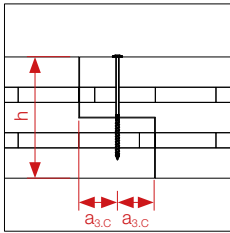
### Minimumafstand voor de schroeven op afschuiving<sup>(1)</sup>

Artikelcode	$a_{1,90^\circ}$	$a_{2,90^\circ}$	$a_{4,190^\circ}$	$a_{4,90^\circ}$
ESCR6...	24	24	42	18
ESCR8...	32	32	32	24
ESCR10...	40	40	40	30

<sup>(1)</sup> Volgens het technisch rapport: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" en ETA-13/0796

## Verbindingsschroeven en -nagels

Paneelverbinding halfhouts en met schroeven onder 90°



Artikelcode	$h_{min}$	Karakteristieke afschuifsterkte
		$R_{v,k}$
ESCR6,0X100	110	2,6
ESCR6,0X120	130	2,6
ESCR6,0X140	150	2,6
ESCR6,0X160	170	2,6
ESCR6,0X180	190	2,6
ESCR6,0X200	210	2,6
ESCR8,0X100	110	3,92
ESCR8,0X120	130	4,09
ESCR8,0X140	168	4,69
ESCR8,0X160	170	4,69
ESCR8,0X180	200	4,69
ESCR8,0X200	210	4,69
ESCR8,0X220	230	4,69
ESCR8,0X240	250	4,69
ESCR8,0X260	270	4,69
ESCR8,0X280	290	4,69
ESCR8,0X300	310	4,69
ESCR8,0X320	330	4,69
ESCR10,0X100	120	4,86
ESCR10,0X120	130	5,3
ESCR10,0X140	150	5,3
ESCR10,0X160	200	6,25
ESCR10,0X180	200	6,25
ESCR10,0X200	210	6,25
ESCR10,0X220	230	6,25
ESCR10,0X240	250	6,25
ESCR10,0X260	270	6,25
ESCR10,0X280	290	6,25
ESCR10,0X300	310	6,25
ESCR10,0X320	330	6,25

Minimumafstand voor de schroeven op afschuiving<sup>(1)</sup>

Artikelcode	$a_1$	$a_{3,c}$
ESCR6...	24	36
ESCR8...	32	48
ESCR10...	40	60

<sup>(1)</sup> Volgens het technisch rapport: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" en ETA-13/0796

## Verbindingsschroeven en -nagels

### ESCRC - Constructiehoutschroef platverzonken kop



Voorboren is bij deze schroeven totaal overbodig. Vanuit hun ontwerp voor houtskeletten en kapconstructies worden ze gebruikt voor een brede waaier van toepassingen in de houtbouw.

#### Voordelen:

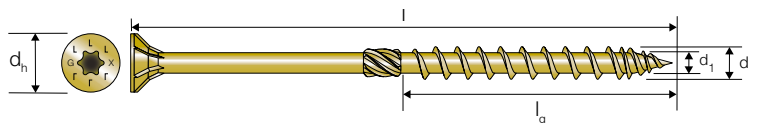
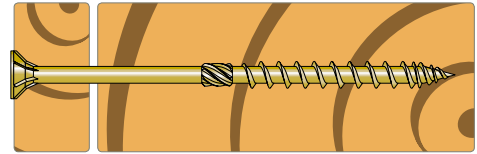
- Zelffrezend voor weinig spaanvorming aan het oppervlak van het hout
- Dubbele kegel: breuksterkte
- Ruimer: vermindert de wrijving, vergemakkelijkt de indringing
- Grove en gekartelde asymmetrische schroefdraad
- Secundaire schroefdraad tegen splijtwerking: perfecte aanzet

#### Gebruik:

- Massief hout, gelamineerd hout of houtderivaten voor houtskeletten
- OSB-vloeren op I-balken en massief houten dwarsbalken
- Stijlen voor de plaatsing van buitengevelisolatiesystemen



ETA-13/0796



#### Afmetingen

Artikelcode	d	l	d <sub>h</sub>	d <sub>1</sub>	l <sub>g</sub>	t <sub>fix</sub>	
ESCRC8,0X80	8	80	15	5,3	54	26	T-40
ESCRC8,0X100	8	100	15	5,3	54	46	T-40
ESCRC8,0X120	8	120	15	5,3	54	66	T-40
ESCRC8,0X140	8	140	15	5,3	84	56	T-40
ESCRC8,0X160	8	160	15	5,3	84	76	T-40
ESCRC8,0X180	8	180	15	5,3	100	80	T-40
ESCRC8,0X200	8	200	15	5,3	100	100	T-40
ESCRC8,0X220	8	220	15	5,3	100	120	T-40
ESCRC8,0X240	8	240	15	5,3	100	140	T-40
ESCRC8,0X260	8	260	15	5,3	100	160	T-40
ESCRC8,0X280	8	280	15	5,3	100	180	T-40
ESCRC8,0X300	8	300	15	5,3	100	200	T-40
ESCRC8,0X320	8	320	15	5,3	100	220	T-40
ESCRC8,0X340	8	340	15	5,3	100	240	T-40
ESCRC8,0X360	8	360	15	5,3	100	260	T-40
ESCRC8,0X380	8	380	15	5,3	100	280	T-40

Uit voorraad leverbaar

Artikelcode	d	l	d <sub>h</sub>	d <sub>1</sub>	l <sub>g</sub>	t <sub>fix</sub>	
ESCRC8,0X400	8	400	15	5,3	100	300	T-40
ESCRC10,0X120	10	120	18,5	6,2	60	60	T-40
ESCRC10,0X140	10	140	18,5	6,2	60	80	T-40
ESCRC10,0X160	10	160	18,5	6,2	100	60	T-40
ESCRC10,0X180	10	180	18,5	6,2	100	80	T-40
ESCRC10,0X200	10	200	18,5	6,2	100	100	T-40
ESCRC10,0X220	10	220	18,5	6,2	100	120	T-40
ESCRC10,0X240	10	240	18,5	6,2	100	140	T-40
ESCRC10,0X260	10	260	18,5	6,2	100	160	T-40
ESCRC10,0X280	10	280	18,5	6,2	100	180	T-40
ESCRC10,0X300	10	300	18,5	6,2	100	200	T-40
ESCRC10,0X320	10	320	18,5	6,2	100	220	T-40
ESCRC10,0X340	10	340	18,5	6,2	100	240	T-40
ESCRC10,0X360	10	360	18,5	6,2	100	260	T-40
ESCRC10,0X380	10	380	18,5	6,2	100	280	T-40
ESCRC10,0X400	10	400	18,5	6,2	100	300	T-40

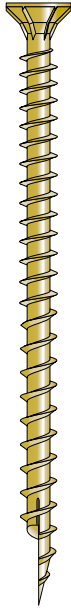
#### Berekeningsparameters

Artikelcode	Karakteristiek vloeimoment – M <sub>y,k</sub> [Nmm]	Karakteristieke uittrekwaarde – f <sub>ax,k,90°</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Karakteristieke kopdoortrekwaarde – f <sub>head,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Karakteristieke treksterkte – f <sub>tens,k</sub> [kN]
ESCRC8...	22.600	10,7	12,4	22,7
ESCRC10...	33.000	9,5	12,2	33,2



## Verbindingsschroeven en -nagels

# ESCRFTC - Constructieschroef platverzonken kop volledige schroefdraad



De constructieschroef met platverzonken kop en volledige schroefdraad ESCRFTC is ideaal voor verbindingen van hout op hout en ijzerbeslag op hout.

### Voordelen:

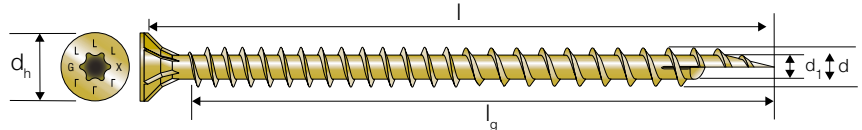
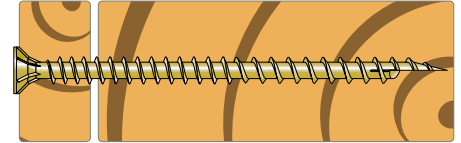
- Verzonken kop: Ideaal voor de bevestiging van hout op hout en ijzerbeslag op hout
- Freesribben onder kop: perfecte afwerking van het oppervlak van het hout zonder spaanvorming
- Asymmetrische schroefdraad over volledige lengte: verhoogt de uittrek- en drukwaarden
- Halve punt: kleinere randafstand, aandraaimoment 50% lager, aanzet in schuine stand

### Gebruik:

- Verbindingen ijzerbeslag op hout en hout op hout
- Verstevingingen
- Stijlen voor de plaatsing van buitengevelisolatiesystemen



ETA-13/0796



### Afmetingen

Artikelcode	d	l	d <sub>h</sub>	d <sub>1</sub>	l <sub>g</sub>		
ESCRFTC8,0X120	8,0	120	15,0	5,2	110	T-40	60
ESCRFTC8,0X140	8,0	140	15,0	5,2	130	T-40	60
ESCRFTC8,0X160	8,0	160	15,0	5,2	150	T-40	50
ESCRFTC8,0X180	8,0	180	15,0	5,2	170	T-40	50
ESCRFTC8,0X200	8,0	200	15,0	5,2	190	T-40	50
ESCRFTC8,0X220	8,0	220	15,0	5,2	210	T-40	50
ESCRFTC8,0X240	8,0	240	15,0	5,2	230	T-40	50
ESCRFTC8,0X260	8,0	260	15,0	5,2	250	T-40	50
ESCRFTC8,0X280	8,0	280	15,0	5,2	270	T-40	50
ESCRFTC8,0X300	8,0	300	15,0	5,2	290	T-40	50
ESCRFTC8,0X350	8,0	350	15,0	5,2	340	T-40	50
ESCRFTC8,0X400	8,0	400	15,0	5,2	390	T-40	50
ESCRFTC8,0X450	8,0	450	15,0	5,2	427	T-40	50
ESCRFTC10,0X120	10,0	120	18,5	6,1	108	T-50	50
ESCRFTC10,0X160	10,0	160	18,5	6,1	148	T-50	50
ESCRFTC10,0X180	10,0	180	18,5	6,1	168	T-50	50
ESCRFTC10,0X200	10,0	200	18,5	6,1	188	T-50	50
ESCRFTC10,0X220	10,0	220	18,5	6,1	208	T-50	50

Artikelcode	d	l	d <sub>h</sub>	d <sub>1</sub>	l <sub>g</sub>		
ESCRFTC10,0X240	10,0	240	18,5	6,1	228	T-50	50
ESCRFTC10,0X260	10,0	260	18,5	6,1	248	T-50	50
ESCRFTC10,0X280	10,0	280	18,5	6,1	268	T-50	50
ESCRFTC10,0X300	10,0	300	18,5	6,1	288	T-50	50
ESCRFTC10,0X350	10,0	350	18,5	6,1	338	T-50	50
ESCRFTC10,0X400	10,0	400	18,5	6,1	388	T-50	50
ESCRFTC10,0X450	10,0	450	18,5	6,1	426	T-50	50
ESCRFTC12,0X200	12,0	200	20,0	6,8	180	T-50	25
ESCRFTC12,0X220	12,0	220	20,0	6,8	200	T-50	25
ESCRFTC12,0X240	12,0	240	20,0	6,8	220	T-50	25
ESCRFTC12,0X260	12,0	260	20,0	6,8	240	T-50	25
ESCRFTC12,0X280	12,0	280	20,0	6,8	260	T-50	25
ESCRFTC12,0X300	12,0	300	20,0	6,8	280	T-50	25
ESCRFTC12,0X350	12,0	350	20,0	6,8	330	T-50	25
ESCRFTC12,0X400	12,0	400	20,0	6,8	380	T-50	25
ESCRFTC12,0X450	12,0	450	20,0	6,8	430	T-50	25
ESCRFTC12,0X500	12,0	500	20,0	6,8	480	T-50	25
ESCRFTC12,0X600	12,0	600	20,0	6,8	580	T-50	25

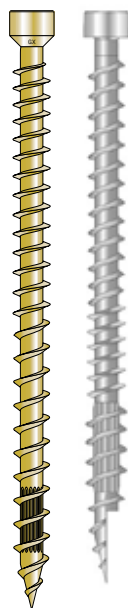
Uit voorraad leverbaar

### Berekeningsparameters

Artikelcode	Karakteristiek vloeimoment $M_{yk}$ [Nmm]	Karakteristieke uittreksterkte $f_{ak,90}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Karakteristieke kopdoortrekwaarde $f_{head,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Karakteristieke treksterkte $f_{tens,k}$ [f <sub>tens,k</sub> ] [kN]
ESCRFTC8,,	20.300	13,1	12,4	24,1
ESCRFTC10,,	36.700	12,5	12,2	40
ESCRFTC12,,	48.500	11,2	10,3	46,7

## Verbindingsschroeven en -nagels

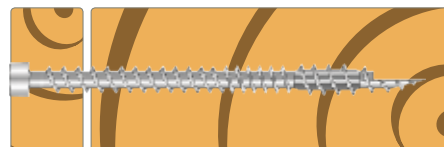
### ESCRFTZ/ESCRFT - Constructieschroef cilindervormige kop volledige schroefdraad



De constructiehoutschroef met cilindervormige kop en volledige schroefdraad ESCRFT is ontworpen voor houtskeletten en kapconstructies. Deze referentie wordt gebruikt voor een brede waaier van toepassingen in de professionele houtbouwsector.



ETA-13/0796

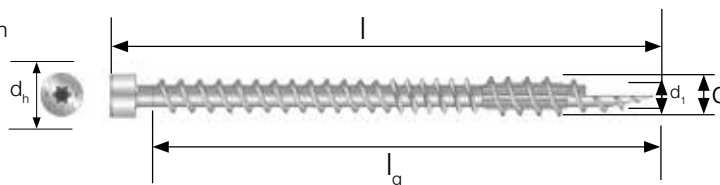


#### Voordelen:

- Cilindervormige kop: minder barsten van het hout en maakt de in het hout verzonken bevestiging onzichtbaar
- Volledige schroefdraad: uitstekende uittrek- en drukwaarden
- Halve punt: kleinere randafstand, aandraaimoment 50% lager, aanzet in schuine stand

#### Gebruik:

- Verbindingen hout op hout, verstevigingen, gelamineerd hout, CLT, panelen op basis van hout
- Ideaal voor toepassingen met gekruiste paren



#### Afmetingen

Artikelcode	d	l	d <sub>h</sub>	d <sub>1</sub>	l <sub>g</sub>		
ESCRFTZ8,0X120	8,0	120	10,2	5,2	110	T-40	50
ESCRFTZ8,0X140	8,0	140	10,2	5,2	130	T-40	50
ESCRFTZ8,0X160	8,0	160	10,2	5,2	150	T-40	50
ESCRFTZ8,0X180	8,0	180	10,2	5,2	170	T-40	50
ESCRFTZ8,0X200	8,0	200	10,2	5,2	190	T-40	50
ESCRFTZ8,0X220	8,0	220	10,2	5,2	210	T-40	50
ESCRFTZ8,0X240	8,0	240	10,2	5,2	230	T-40	50
ESCRFTZ8,0X260	8,0	260	10,2	5,2	250	T-40	50
ESCRFTZ8,0X280	8,0	280	10,2	5,2	270	T-40	50
ESCRFTZ8,0X300	8,0	300	10,2	5,2	290	T-40	50
ESCRFTZ8,0X350	8,0	350	10,2	5,2	340	T-40	50
ESCRFTZ8,0X400	8,0	400	10,2	5,2	390	T-40	50
ESCRFT10,0X450	10,0	450	13,4	6,1	426	T-50	25
ESCRFT10,0X500	10,0	500	13,4	6,1	476	T-50	25
ESCRFT10,0X600	10,0	600	13,4	6,1	576	T-50	25
ESCRFT10,0X800	10,0	800	13,4	6,1	776	T-50	15
ESCRFT10,0X1000	10,0	1000	13,4	6,1	976	T-50	15

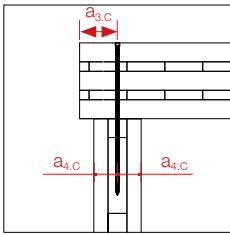
Uit voorraad leverbaar

#### Berekeningsparameters

Artikelcode	Karakteristiek vloeimoment M <sub>y,k</sub> [Nmm]	Karakteristieke uittrekwaarde f <sub>ax,k,90°</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Karakteristieke kopdoortrekwaarde f <sub>head,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Karakteristieke treksterkte f <sub>tens,k</sub> [f <sub>tens,k</sub> ] [kN]
ESCRFTZ8...	20.300	13,1	-	24,1
ESCRFT10...	36.700	12,5	-	40

# Verbindingsschroeven en -nagels

## Verbinding van hoekpaneel met schroeven

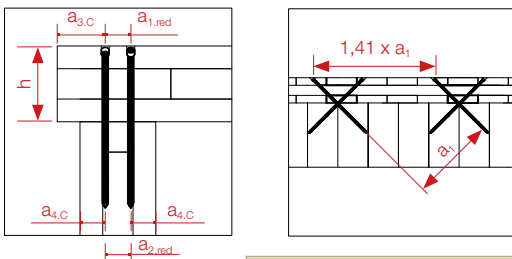


Artikelcode	Karakteristieke afschuifsterkte $R_{v,k}$ afhankelijk van de paneeldikte $R$ :								
	120	140	160	180	200	220	240	280	300
ESCRFTZ8,0X160	1,81								
ESCRFTZ8,0X180	2,26	1,81							
ESCRFTZ8,0X200	2,79	2,26	1,81						
ESCRFTZ8,0X220	2,96	2,79	2,26	1,81					
ESCRFTZ8,0X240	3,05	2,96	2,79	2,26	1,81				
ESCRFTZ8,0X400	3,05	3,22	3,4	3,57	3,75	3,66	3,49	3,31	3,14
ESCRFT10,0x450	4	4,21	4,41	4,62	4,83	5,04	5,18	4,98	4,77
ESCRFT10,0x500	4	4,21	4,41	4,62	4,83	5,04	5,25	5,46	5,29
ESCRFT10,0x600	4	4,21	4,41	4,62	4,83	5,04	5,25	5,46	5,66
ESCRFT10,0x800	4	4,21	4,41	4,62	4,83	5,04	5,25	5,46	5,66
ESCRFT10,0x1000	4,01	4,22	4,42	4,63	4,84	5,05	5,26	5,47	5,67

### Minimumafstand voor de schroeven op afschuiving<sup>(1)</sup>

Artikelcode	$a_1$	$a_{3,c}$	$a_{4,c}$
ESCRFTZ8...	80	48	40
ESCRFTZ10...	100	60	50

## Verbinding van hoekpaneel met kruisgewijs geplaatste schroeven



Artikelcode	Minimumdikte van CLT $h_{min}$	Karakteristieke sterkte (Uittrekwierstand / Knikwierstand)	
		$R_{v,k,paar} = \min(R_{w,k,paar}; R_{buck,k,paar})$	
		1 paar	
		$R_{w,k,paar}$	$R_{buck,k,paar}$
ESCRFTZ8,0X180	74	11,86	$5,92 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X200	81	13,34	$6,66 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X220	88	14,82	$7,41 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X240	95	16,3	$8,15 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X260	102	17,79	$8,89 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X280	109	19,27	$9,63 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X300	117	20,75	$10,37 + 13,99 / k_{mod}$

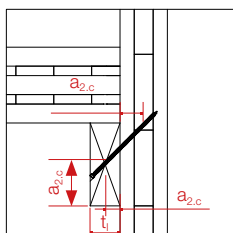
### Minimale afstand voor de schroeven op trek

Artikelcode	$a_1$	$a_{1,red}$	$a_{2,red}$	$a_{3,c}$	$a_{4,c}$
ESCRFTZ8...	40	32	20	48	40
ESCRFT10...	50	40	25	60	50

<sup>(1)</sup> Volgens het technisch rapport: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" en ETA-13/0796

## Verbindingsschroeven en -nagels

Verbinding van muurlijst aan paneel met schroeven onder 45°

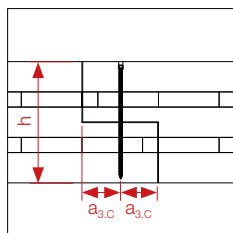


Artikelcode	Minimumdikte van muurlijst $t_l$	Karakteristieke waarde $R_{v,45,k}$
ESCRFTZ8,0X180	64	5,93
ESCRFTZ8,0X200	71	6,67
ESCRFTZ8,0X220	78	7,41
ESCRFTZ8,0X240	85	8,15

Minimale afstand voor schroeven onder een hoek

Artikelcode	$a_1$	$t_l$	$a_{2,c}$
ESCRFTZ8...	50	64	32

Paneelverbinding halfhouts en met schroeven onder 90°



Artikelcode	Minimumdikte van het paneel	Karakteristieke afschuifsterkte
	$h_{min}$	$R_{v,k}$
ESCRFTZ8,0X120	130	4,09
ESCRFTZ8,0X140	150	4,35
ESCRFTZ8,0X160	170	4,61
ESCRFTZ8,0X180	190	4,87
ESCRFTZ8,0X200	210	5,14
ESCRFTZ8,0X220	230	5,4
ESCRFTZ8,0X240	250	5,56

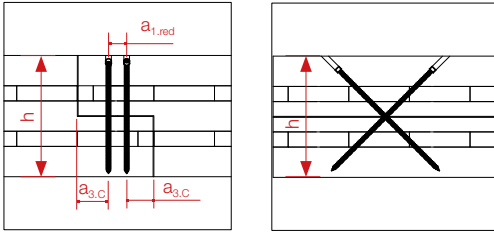
Minimumafstand voor de schroeven op afschuiving<sup>(1)</sup>

Artikelcode	$a_1$	$a_{3,c}$
ESCRFTZ8...	32	48

<sup>(1)</sup> Volgens het technisch rapport: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" en ETA-13/0796

# Verbindingsschroeven en -nagels

## Paneelverbinding halfhouts en met kruisgewijs geplaatste schroeven



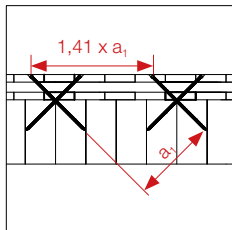
Artikelcode	Minimumdikte van CLT $h_{min}$	Karakteristieke sterkte (Uittrekeerstand / Knikweerstand)	
		$R_{v,k,pair} = \min(R_{w,k,pair}; R_{buck,k,pair})$	
		1 paar	
		$R_{w,k,pair}$	$R_{buck,k,pair}$
ESCRFTZ8,0X180	132	11,86	$5,92 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X200	146	13,34	$6,66 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X220	161	14,82	$7,41 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X240	175	16,3	$8,15 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X260	189	17,79	$8,89 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X280	203	19,27	$9,63 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X300	217	20,75	$10,37 + 13,99 / k_{mod}$

### Minimumafstand voor de schroeven op afschuiving<sup>(1)</sup>

Artikelcode	$a_1$	$a_{1,red}$	$a_{3,c}$
ESCRFTZ8...	40	32	48

<sup>(1)</sup> Volgens het technisch rapport: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" en ETA-13/0796

## Paneelverbinding met kruisgewijs geplaatste schroeven



Artikelcode	$h_{min}$	$R_{v,k}$ per schroef
ESCRFTZ8,0X180	132	4,87
ESCRFTZ8,0X200	146	5,14
ESCRFTZ8,0X220	161	5,4
ESCRFTZ8,0X240	175	5,56
ESCRFTZ8,0X260	189	5,56
ESCRFTZ8,0X280	203	5,56
ESCRFTZ8,0X300	217	5,56
ESCRFTZ8,0X350	252	5,56
ESCRFTZ8,0X400	288	5,56

### Minimumafstand voor de schroeven op afschuiving<sup>(1)</sup>

Artikelcode	$a_1$	$a_{1,red}$	$a_{3,c}$
ESCRFTZ8...		40	

<sup>(1)</sup> Volgens het technisch rapport: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" en ETA-13/0796



## **SOLID WOOD** vind de geschikte bevestiging online in een oogopslag!



SOLID WOOD is het jongste van ons assortiment internettools voor ontwerpers van gebouwen, architecten en aannemers.

De applicatie is snel en gemakkelijk te gebruiken en biedt u tevens de mogelijkheid om een uitgebreide specificatie voor uw bevestigingen op te geven, met vereisten zoals materiaaldichtheid, prestatiekenmerken, corrosiviteitsklasse en belastingsduur.

In slechts 4 stappen start SOLID WOOD een zoekopdracht in een van de grootste assortimenten nagels en schroeven in Europa, en biedt ze een selectie van bevestigingen afgestemd op uw behoeften evenals een volledig berekeningsverslag.

### **TECHNISCHE BIJSTAND ONLINE**

Om u te helpen met uw projecten staat onze website boordevol hulpmiddelen, downloadbare documenten en adviezen, met name:

- **Productkeuze- en rekensoftware**
- **3D CAD-modellen**
- **Certificaten van prestatieverklaring (DoP) en Europese technische goedkeuringen (ETA)**
- **Installatievideo's**
- **Een bibliotheek met technische documenten en brochures**



### **HOTLINE VOOR TECHNISCHE BIJSTAND**

Hebt u nog vragen of wenst u technisch advies van een expert?

Neem contact op met ons lokaal technisch bijstandsteam:

**Tel.: 02.51.28.44.00**

**Website: [strongtie.eu](http://strongtie.eu)**

## Verbindingsschroeven en -nagels

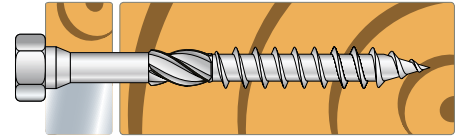
# ESCRHRD - Constructieschroef met zeskantkop en gedeeltelijke schroefdraad



De constructiehoutschroeven met zeskantkop zijn ontworpen voor houtskeletten en kapconstructies. Zij worden gebruikt voor een brede waaier van toepassingen in de professionele houtbouwsector.



ETA-13/0796

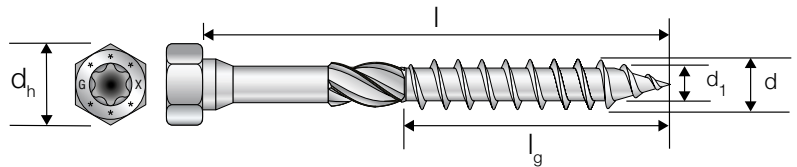


### Voordelen:

- Zeskantkop: de brede kop zorgt voor een perfecte bevestiging van de staalplaat op hout
- Dubbele kegel onder kop: helpt de schroef te centreren in het boorgat
- Ruimer: vermindert de wrijving, vergemakkelijkt de indringing en spaart uw machines en accessoires
- Asymmetrische schroefdraad: lager inschroefdraaimoment en hoge uittreksterkte voor een betere afvoer van stof
- Punt met gekartelde schroefdraad: betere schroefaanzet

### Gebruik:

- Verbindingen staal op hout
- Verbindingen hout op massief hout, gelijmd gelamineerd hout, CLT, paneel op basis van hout



### Afmetingen

Artikelcode	d	l	d <sub>h</sub>	d <sub>1</sub>	l <sub>g</sub>		
ESCRHRD8,0X80	8,0	80	12,0	5,2	54	SW12 - T-30	50
ESCRHRD8,0X100	8,0	100	12,0	5,2	65	SW12 - T-30	50
ESCRHRD8,0X120	8,0	120	12,0	5,2	84	SW12 - T-30	50
ESCRHRD8,0X140	8,0	140	12,0	5,2	84	SW12 - T-30	50
ESCRHRD8,0X160	8,0	160	12,0	5,2	100	SW12 - T-30	50
ESCRHRD8,0X180	8,0	180	12,0	5,2	100	SW12 - T-30	50
ESCRHRD8,0X200	8,0	200	12,0	5,2	100	SW12 - T-30	50
ESCRHRD8,0X220	8,0	220	12,0	5,2	100	SW12 - T-30	50
ESCRHRD8,0X240	8,0	240	12,0	5,2	100	SW12 - T-30	50
ESCRHRD8,0X260	8,0	260	12,0	5,2	100	SW12 - T-30	50
ESCRHRD8,0X280	8,0	280	12,0	5,2	100	SW12 - T-30	50
ESCRHRD8,0X300	8,0	300	12,0	5,2	100	SW12 - T-30	50
ESCRHRD10,0X120	8,0	120	15,0	6,1	84	SW15 - T-40	50
ESCRHRD10,0X140	8,0	140	15,0	6,1	108	SW15 - T-40	50
ESCRHRD10,0X160	8,0	160	15,0	6,1	108	SW15 - T-40	50
ESCRHRD10,0X180	8,0	180	15,0	6,1	108	SW15 - T-40	50
ESCRHRD10,0X200	8,0	200	15,0	6,1	125	SW15 - T-40	50
ESCRHRD10,0X220	8,0	220	15,0	6,1	125	SW15 - T-40	50
ESCRHRD10,0X240	8,0	240	15,0	6,1	125	SW15 - T-40	50






Uit voorraad leverbaar

### Karakteristieke eigenschappen

Artikelcode	Vloeimoment M <sub>y,k</sub> [Nmm]	Uittrekwaarde f <sub>ax,k,90°</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Kopdoortrekwaarde f <sub>head,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Treksterkte f <sub>tens,k</sub> [f <sub>tens,k</sub> ] [kN]
ESCRHRD8...	22.600	10,9	14,6	22
ESCRHRD10...	33.000	9,8	16,7	32

# Verbindingsschroeven en -nagels

## Karakteristieke waarden van staal op CLT

Staal-CLT C24					
					
	Axiaal(1)	Afschuiving dunne plaat(2)		Afschuiving dikke plaat(3)	
Artikelcode	$R_{ax.st.k}$	$R_{v.0.st.k}$	$R_{v.90.st.k}$	$R_{v.0.st.k}$	$R_{v.90.st.k}$
ESCRHRD8,0X80	4,71	4,73	4,11	6,2	5,32
ESCRHRD8,0X100	5,67	4,97	4,35	6,44	5,56
ESCRHRD8,0X120	7,32	5,38	4,76	6,86	5,98
ESCRHRD8,0X140	7,32	5,38	4,76	6,86	5,98
ESCRHRD8,0X160	8,72	5,73	5,11	7,21	6,32
ESCRHRD8,0X180	8,72	5,73	5,11	7,21	6,32
ESCRHRD8,0X200	8,72	5,73	5,11	7,21	6,32
ESCRHRD8,0X220	8,72	5,73	5,11	7,21	6,32
ESCRHRD8,0X240	8,72	5,73	5,11	7,21	6,32
ESCRHRD8,0X260	8,72	5,73	5,11	7,21	6,32
ESCRHRD8,0X280	8,72	5,73	5,11	7,21	6,32
ESCRHRD8,0X300	8,72	5,73	5,11	7,21	6,32
ESCRHRD10,0X120	8,23	6,81	5,93	8,77	7,54
ESCRHRD10,0X140	10,58	7,39	6,52	9,36	8,13
ESCRHRD10,0X160	10,58	7,39	6,52	9,36	8,13
ESCRHRD10,0X180	10,58	7,39	6,52	9,36	8,13
ESCRHRD10,0X200	12,25	7,81	6,94	9,78	8,55
ESCRHRD10,0X220	12,25	7,81	6,94	9,78	8,55
ESCRHRD10,0X240	12,25	7,81	6,94	9,78	8,55

(1) Met een plaatdikte  $\leq d$ (2) Dunne plaat: dikte  $\leq 0,5 \times d$ (3) Dikke plaat: dikte  $\geq d$ 

Voor tussenliggende staaldiktes kan de sterkewaarde worden verkregen door interpolatie.

### Minimumafstand voor de schroeven op afschuiving<sup>(1)</sup>

Artikelcode	Hoek tussen de vezelrichting van het hout en de kracht = 0°						Hoek tussen de vezelrichting van het hout en de kracht = 90°					
	$a_{1.0^\circ}$	$a_{2.0^\circ}$	$a_{3.1.0^\circ}$	$a_{3.c.0^\circ}$	$a_{4.1.0^\circ}$	$a_{4.c.0^\circ}$	$a_{1.90^\circ}$	$a_{2.90^\circ}$	$a_{3.1.90^\circ}$	$a_{3.c.90^\circ}$	$a_{4.1.90^\circ}$	$a_{4.c.90^\circ}$
ESCRHRD8,0xL	28	23	80	32	24	24	23	23	80	56	32	24
ESCRHRD10,0xL	35	28	80	40	30	30	28	28	80	70	40	30

<sup>(1)</sup> Volgens het technisch rapport: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" en ETA-13/0796

### Minimale afstand voor de schroeven op trek

Artikelcode	$a_1$	$a_2$	$a_{3.c}$	$a_{4.c}$	$a_{2.red}^*$
ESCRHRD8,0xL	40	40	40	32	20
ESCRHRD10,0xL	50	50	50	40	25

\*Geldig als de toegepaste hartafstanden in overeenstemming zijn met  $a_1 a_2 \geq 25d^2$



## Verbindingsschroeven en -nagels

### ESCRT2R - Constructieschroef met cilindervormige kop en dubbele schroefdraad



De constructieschroef met cilindervormige kop en dubbele schroefdraad ESCRT2R wordt aanbevolen voor de bevestiging van stijve en halfstijve isolatiematerialen onder sarkingdak.



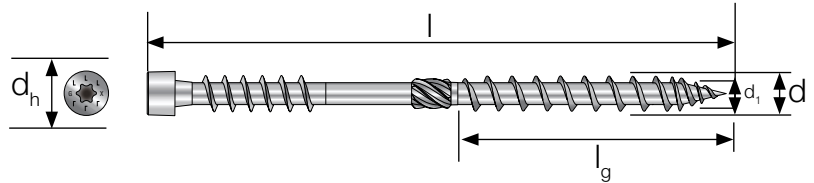
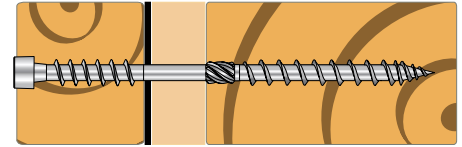
ETA-13/0796

#### Voordelen:

- Cilindervormige kop: minder barsten van het hout en maakt de in het hout verzonken bevestiging onzichtbaar
- Brede dubbele en asymmetrische schroefdraad: snel schroeven en aandraaien
- Middelste deel zonder schroefdraad: houdt het isolatiemateriaal en de afdichtingsmembranen intact

#### Gebruik:

- Bevestigingen van isolatie voor sarkingdak
- Isolatie aan de buitenkant met stijve en halfstijve isolatiematerialen (bijvoorbeeld houtvezelplaten)



#### Afmetingen

Artikelcode	d	l	d <sub>h</sub>	d <sub>1</sub>	T <sub>fix</sub>	l <sub>g</sub>	
ESCRT2R8,0X240	8	240	10,2	5,3	84	80	T-40
ESCRT2R8,0X260	8	260	10,2	5,3	100	80	T-40
ESCRT2R8,0X280	8	280	10,2	5,3	100	80	T-40
ESCRT2R8,0X300	8	300	10,2	5,3	100	80	T-40
ESCRT2R8,0X320	8	320	10,2	5,3	100	80	T-40
ESCRT2R8,0X340	8	340	10,2	5,3	100	80	T-40
ESCRT2R8,0X360	8	360	10,2	5,3	100	80	T-40
ESCRT2R8,0X400	8	400	10,2	5,3	100	80	T-40
ESCRT2R8,0X450	8	450	10,2	5,3	100	80	T-40

Uit voorraad leverbaar

#### Berekeningsparameters

Artikelcode	Karakteristiek vloeimoment M <sub>y,k</sub> [Nmm]	Karakteristieke uittreksterkte f <sub>ax,k,90°</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Karakteristieke kopdoortrekwaarde f <sub>head,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Karakteristieke treksterkte f <sub>tens,k</sub> [f <sub>tens,k'</sub> ] [kN]
ESCRT2R8...	22.600	10,7	12,4	22,7

#### Isolatie dikte

Artikelcode	Maximale isolatiedikte [mm]
ESCRT2R8,0X240	125
ESCRT2R8,0X260	143
ESCRT2R8,0X280	160
ESCRT2R8,0X300	177
ESCRT2R8,0X320	195
ESCRT2R8,0X340	212
ESCRT2R8,0X360	229
ESCRT2R8,0X400	264
ESCRT2R8,0X450	307

Maximale isolatiedikte bij gebruik van een tengelgat van 30 mm met een hoek van 60° tussen de hartlijn van de schroef en de tengelgat. Om de maximale hartafstanden en de schroefhoeveelheden te kennen, kunt u contact opnemen met de technische dienst

## Verbindingsschroeven en -nagels

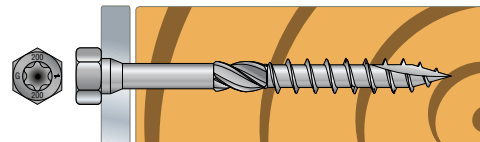
### SSH - Schroef stalen verbinder op hout



De hout Schroef SSH is de ideale oplossing voor de bevestiging van verbinders op houten bouwgedelen. Ze levert een aanzienlijke tijdswinst op bij de plaatsing op de bouwplaats in vergelijking met traditionele nageloplossingen. Deze schroef is geschikt voor buitengebruik (levensduur van 15 jaar) en biedt uitstekende prestaties in behandeld hout.



ETA-13/0796

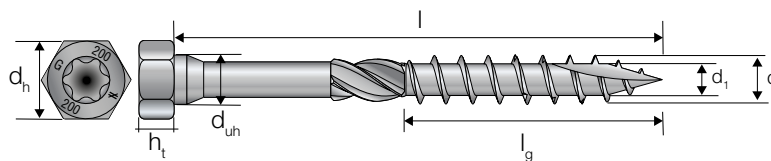


#### Voordelen:

- **Zeskantkop:** de brede kop zorgt voor een perfecte bevestiging van de staalplaat op hout
- **Dubbele kegel onder kop:** helpt de schroef te centreren in het boorgat
- **Ruimer:** vermindert de wrijving, vergemakkelijkt de indringing en spaart uw machines en accessoires
- **Asymmetrische schroefdraad:** lager inschroefdraaimoment en hoge uittreksterkte voor een betere afvoer van stof
- **Punt met gekartelde schroefdraad:** betere schroefaanzet

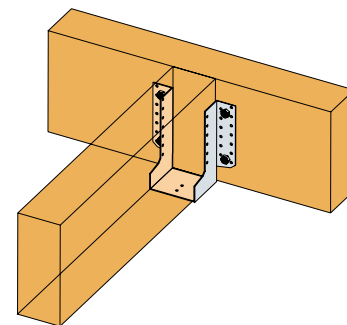
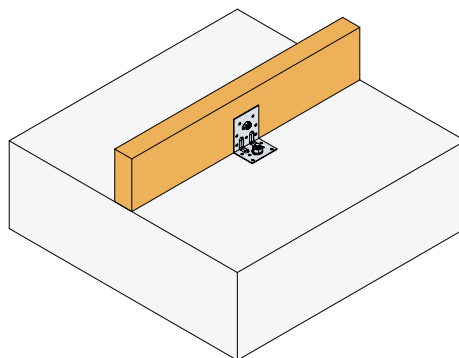
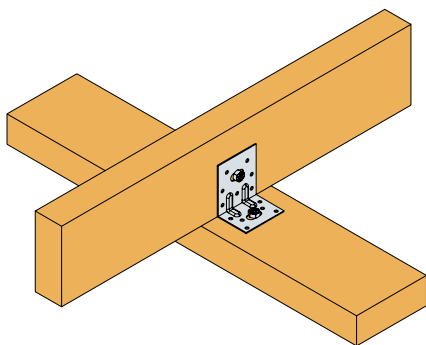
#### Gebruik:

- Verbindingen staal op hout
- Verbindingen hout op massief hout, gelijmd gelamineerd hout, CLT, paneel op basis van hout
- Bevestiging van verbinders, hoekijzers, ophangbeugels...



#### Afmetingen

Artikelcode	Referentie	d	l	d <sub>h</sub>	d <sub>1</sub>	l <sub>g</sub>
75149	SSH10X40	10	40	14,8	6,2	32
75152	SSH10X80	10	80	14,8	6,2	42
75163	SSH12X80	12	80	16,9	6,7	48



## Verbindingsschroeven en -nagels

### ZYKLOP™ - Verschroefing onder hellingshoek



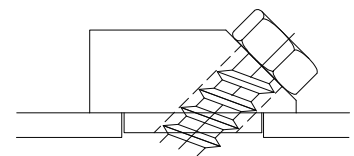
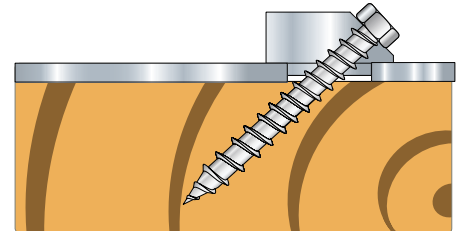
Het gebruik van de ZYKLOP® met een schroef onder een hoek van 30°, 45° of 60° waarborgt een hoge slipweerstand en een grote stijfheid van de hout-metaalverbinding. In combinatie met een staalplaat zorgt ZYKLOP® voor een efficiënte overbrenging van de spanningen van de plaat op het houtdeel.

#### Voordelen:

- Discrete en esthetische afwerking van de verbinding
- Vermindering van de plaatdikte met 50 à 80%: geen bovenmaatse dikte en nutteloze bewerking
- Verbinding mogelijk op de zijkant of het uiteinde van het hout

#### Gebruik:

- Verbindingen met zware belastingen, hijswerken, verstevigingen, knooppunten van kapconstructies
- Inbouwingen en verbindingen op massief hout, gelamineerd hout, CLT, LVL (gelamineerd fineerhout), panelen op basis van hout
- Bevestiging van een houten balk op een stalen ondergrond



#### Afmetingen

Artikelcode	Afmetingen van de verbinder ZYKLOP™						Schroeven SST		Aanbevolen diktelimiet staal**	Type boormal
	A	B	C	D	Helling $\alpha$ [°]	X*	$\alpha \times L$	Schroefdraadlengte	$t_{gr}$	
ZYK10	32	20	11,5	1,9	30	16	6x200	192	3	BZYK6
ZYK11	25	16	10	1,9	45	11	6x200	192	6	BZYK6
ZYK12	20	12	7,5	1,9	60	8	6x200	192	10	BZYK6
ZYK40	45	27	14	2,9	30	23	8x300	290	5	BZYK8
ZYK41	30	20	12	2,9	45	14	8x300	290	8	BZYK8
ZYK42	25	16	9,5	2,5	60	10	8x300	290	9	BZYK8
ZYK70	50	30	16,5	3,4	30	26	10x400	388	5	BZYK10
ZYK71	35	24	15	3,4	45	16	10x400	388	8	BZYK10
ZYK72	30	20	11	2,9	60	11	10x400	388	12	BZYK10
ZYKT39	25	16	7,4	14	30	14	6x200	192	3	BZYK6
ZYKT69	30	20	7,5	14	30	17	8x300	290	4	BZYK8
ZYKT99	35	20	7,5	19	30	16	10x400	388	5	BZYK10

\* Doorgangslengte van de schroef door de Zyklop-sluitring, die moet worden afgetrokken van de schroeflengte om de effectieve lengte van de schroefdraad te kennen bij de sterkteberekening.

\*\*  $t_{gr}$  = diktelimiet van de plaat tot waar een gewone doorboring van de plaat met een diameter  $B+0,1/1$  mm volstaat. Bij een grotere dikte moet er een extra inkeping worden gemaakt om het lichaam van de schuine schroef door te laten.



# Verbindingsschroeven en -nagels

## Waarden van de schroefweerstand

Artikelcode	r <sub>ax,k,α</sub> uittrekwaarde [N/mm]		R <sub>t,u,k</sub> [kN]
	Zijkant van het hout	Uiteinde van het hout	
ZYK10	62,1	81	12,5
ZYK11	81	81	12,5
ZYK12	81	62,1	12,5
ZYK40	66,9	87,2	23,5
ZYK41	87,2	87,2	23,5
ZYK42	87,2	66,9	23,5
ZYK70	88,2	115	33
ZYK71	115	115	33
ZYK72	115	88,2	33
ZYKT39	62,1	81	12,5
ZYKT69	66,9	87,2	23,5
ZYKT99	88,2	115	33

## Weerstandswaarden van de verbinder ZYKLOP

Artikelcode	ZYKLOP™ geplaatst op zijvlak van balk				ZYKLOP™ geplaatst op uiteinde van balk			
	Maximale* sterkte en bijbehorende plaatdikte		Minimale plaatdikte t <sub>st</sub> en bijbehorende sterkte		Maximale* sterkte en bijbehorende plaatdikte		Minimale plaatdikte t <sub>st</sub> en bijbehorende sterkte	
	Max. R <sub>k,ZYK</sub> [kN]	Min. t <sub>st</sub> [mm]	Min. t <sub>st</sub> [mm]	R <sub>k,ZYK</sub> [kN]	Max. R <sub>k,ZYK</sub> [kN]	Min. t <sub>st</sub> [mm]	Min. t <sub>st</sub> [mm]	R <sub>k,ZYK</sub> [kN]
ZYK10	10,8	2	2	10,8	10,8	2	2	10,8
ZYK11	8,8	4	2	4,6	8,8	2	2	8,8
ZYK12	6,3	4,5	2	2,6	6,3	2	2	6,3
ZYK40	20,4	3	3	20,4	20,4	3	3	20,4
ZYK41	16,6	5,5	3	7,8	16,6	3	3	16,6
ZYK42	11,8	6,5	2,5	3,8	11,8	3,5	2,5	9
ZYK70	28,6	3,5	3,5	28,6	28,6	3,5	3,5	28,6
ZYK71	23,3	7	3,5	10,5	23,3	3,5	3,5	23,3
ZYK72	16,5	7,5	3	5,3	16,5	4	3	12,7
ZYKT39	10,8	2,5	1,5	7,7	10,8	1,5	1,5	10,8
ZYKT69	20,4	4	2	10,8	20,4	2	2	20,4
ZYKT99	28,6	5	2	13,4	28,6	2	2	28,6

\* Dit zijn de maximale belastingswaarden die ook bij dikkere platen niet overschreden mogen worden. De tussenwaarden kunnen worden afgeleid van lineaire interpolaties.

De draagkracht van een verbinding door middel van het ZYKLOP™-systeem wordt als volgt bepaald:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{k,ZYK} \times n \times k_{mod} / \gamma_m \\ R_{ax,screw,d} \times \cos \alpha \times n_{ef} \end{array} \right.$$

Waarbij:

$$R_{ax,screw,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} r_{ax,k,\alpha} \times l_{ef} \times k_{mod} / \gamma_m \\ R_{t,u,k} / \gamma_m \end{array} \right.$$

Controleer of:

$$\frac{F_{i,d}}{R_{i,d}} \leq 1$$

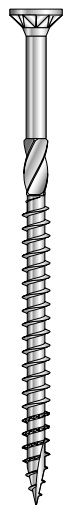
n: Hoeveelheid ZYKLOP™-verbindingen op een plaat verankerd in hetzelfde onderdeel.

Voor n > 1: n<sub>ef</sub> = n<sup>0,9</sup>; voor n = 1 et l<sub>ef</sub> ≥ 20 x d: n<sub>ef</sub> = 0,5

Voor β > 0, moet tevens worden bewezen: F<sub>ax,screw,d</sub> / R<sub>ax,screw,d</sub> ≤ 1

## Verbindingsschroeven en -nagels

### TTUFS - Houtschroef platverzonken kop



De houtschroef met platverzonken kop TTUFS wordt aanbevolen voor houtskeletverbindingen in binnentoepassingen.

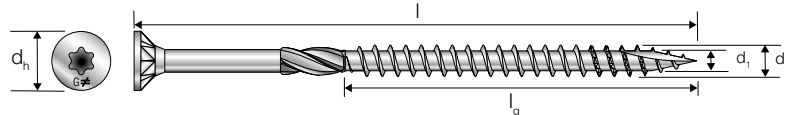
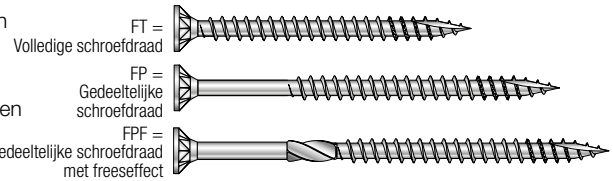
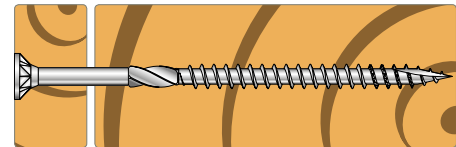


#### Voordelen:

- Dubbele kegel: hogere breuksterkte
- Freesribben onder kop: vermindert spaanvorming aan het oppervlak van het hout
- Ruimer: vermindert de wrijving, vergemakkelijkt de indringing in het hout
- Grove en gekartelde asymmetrische schroefdraad: hoge uittreksterkte, betere stofafvoer
- Punt tegen splijtwerking: perfecte aanzet zelfs in harde houtsoorten

#### Gebruik:

- Massief hout, gelamineerd hout of houtderivaten voor houtskeletten
- OSB-vloeren op I-balken en massief houten dwarsbalken
- Stijlen voor de plaatsing van buitengevelisolatiesystemen



#### Afmetingen bevestigingen [mm]

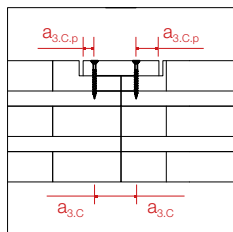
Artikelcode	Referentie	d	l	d <sub>h</sub>	d <sub>1</sub>	l <sub>g</sub>		
74438	TTUFS4,5x45	4,5	45	8,4	2,8	29	T-20	200
74439	TTUFS4,5x50	4,5	50	8,4	2,8	30	T-20	200
74440	TTUFS4,5x60	4,5	60	8,4	2,8	35	T-20	200
74441	TTUFS4,5x70	4,5	70	8,4	2,8	40	T-20	200
74373	TTUFS5,0x30	5	30	9,5	3,2	25	T-25	200
74374	TTUFS5,0x40	5	40	9,5	3,2	35	T-25	200
74375	TTUFS5,0x50	5	50	9,5	3,2	30	T-25	200
74376	TTUFS5,0x60	5	60	9,5	3,2	35	T-25	200
74377	TTUFS5,0x70	5	70	9,5	3,2	40	T-25	200
74378	TTUFS5,0x80	5	80	9,5	3,2	40	T-25	200
74379	TTUFS5,0x90	5	90	9,5	3,2	45	T-25	200
74457	TTUFS6,0x50	6	50	11,6	3,8	30	T-30	200
74458	TTUFS6,0x60	6	60	11,6	3,8	35	T-30	200
74459	TTUFS6,0x70	6	70	11,6	3,8	40	T-30	200
74460	TTUFS6,0x80	6	80	11,6	3,8	40	T-30	200
74461	TTUFS6,0x90	6	90	11,6	3,8	45	T-30	200
74380	TTUFS6,0x100	6	100	11,6	3,8	60	T-30	200
74451	TTUFS6,0x120	6	120	11,6	3,8	70	T-30	200
74452	TTUFS6,0x140	6	140	11,6	3,8	70	T-30	200
74453	TTUFS6,0x160	6	160	11,6	3,8	70	T-30	200
74454	TTUFS6,0x180	6	180	11,6	3,8	70	T-30	200

#### Berekeningsparameters

Artikelcode	Karakteristiek vloei-moment M <sub>y,k</sub> [Nmm]	Karakteristieke uittreksterkte f <sub>ax,k,90°</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Karakteristieke kopdoortrekwaarde f <sub>head,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Karakteristieke treksterkte f <sub>tens,k</sub> [f <sub>tens,k</sub> ] [kN]
TTUFS4,5...	5452	19,2	16,8	7,6
TTUFS5...	7602	13,2	18,2	9,3
TTUFS6...	12.281	17,2	20,3	12,4

## Verbindingsschroeven en -nagels

### Verbinding van panelen met messing



Artikelcode	Paneel (OSB, spaanplaat $\rho_k \geq 380 \text{ kg/m}^3$ ) / Hout C24 afhankelijk van de dikte van de messing $t_p$ :			Fineerhout ( $\rho_k \geq 490 \text{ kg/m}^3$ ) / Hout C24 afhankelijk van de dikte van de messing $t_p$ :			
	18	22	25	18	22	25	30
	$R_{v,90,k,18}$	$R_{v,90,k,22}$	$R_{v,90,k,25}$	$R_{v,90,k,18}$	$R_{v,90,k,22}$	$R_{v,90,k,25}$	$R_{v,90,k,30}$
TTUFS4,5X45	0,94	0,97	0,92	0,93	0,94	0,91	-
TTUFS4,5X50	1,3	1,05	1,03	0,97	1,03	1,02	0,91
TTUFS4,5X60	1,3	1,43	1,53	1,36	1,47	1,18	1,14
TTUFS4,5X70	1,3	1,43	1,53	1,36	1,47	1,56	1,59
TTUFS4,5X80	1,3	1,43	1,53	1,36	1,47	1,56	1,59
TTUFS5,0X50	1,57	1,15	1,18	1,14	1,15	1,17	1,09
TTUFS5,0X60	1,57	1,69	1,8	1,68	1,8	1,36	1,34
TTUFS5,0X70	1,57	1,69	1,8	1,68	1,8	1,89	1,5
TTUFS5,0X80	1,57	1,69	1,8	1,68	1,8	1,89	2,03
TTUFS5,0X90	1,57	1,69	1,8	1,68	1,8	1,89	2,03
TTUFS6,0X50	1,32	1,29	1,31	1,36	1,33	1,35	-
TTUFS6,0X60	2,13	2,24	1,57	2,35	1,57	1,6	1,62
TTUFS6,0X70	2,13	2,24	2,34	2,35	2,47	2,56	1,85
TTUFS6,0X80	2,13	2,24	2,34	2,35	2,47	2,56	2,75
TTUFS6,0X90	2,13	2,24	2,34	2,35	2,47	2,56	2,75

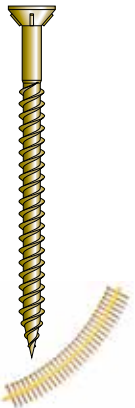
### Minimumafstanden op afschuiving (1)

Artikelcode	Hoek tussen de belasting en de vezelrichting = $0^\circ$			
	$a_1$	$a_2$	$a_{3,c}$	$a_{3,c,p}$
TTUFS4,5...	18	18	28	14
TTUFS5...	20	20	30	15
TTUFS6...	24	24	36	18

(1) Volgens het technisch rapport: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" en ETA-13/0796

# Verbindingsschroeven en -nagels

## WSNTL - Bandschroef voor houten panelen

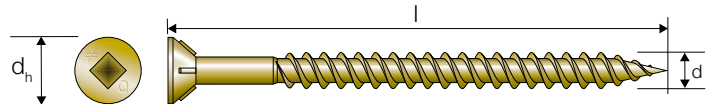
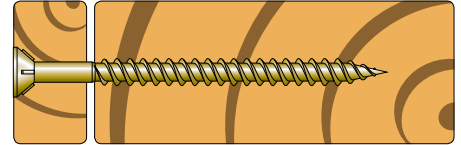


Bandschroeven WSNTL met dubbele draad vereenvoudigen de plaatsing van houten vloeren op hout en houtskelet. Door de platverzonden kop met freesribben wordt het hout niet beschadigd.



### Voordelen:

- Platverzonden kop met freesribben voor een gemakkelijke indringing van de kop in de ondergrond
- Spitse punt voor een goede indringing zelfs zonder voorboren
- Gedeeltelijke schroefdraad geschikt voor hout-op-houtbevestigingen
- Dubbele schroefdraad voor een 30% snellere doorboring = TIJDWINST



### Afmetingen

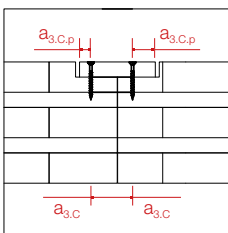
Artikelcode	d	l	d <sub>h</sub>	d <sub>i</sub>	l <sub>G</sub>	Hvh per band
WSNTL44E	4,6	44	8,4	3,1	30,5	30
WSNTL51E	4,6	51	8,4	3,1	38	30
WSNTL64E	4,6	64	8,4	3,1	51	30
WSNTL76E	4,6	76	8,4	3,1	55	30

### Berekeningsparameters

Referentie	Karakteristiek rekmoment M <sub>y,k</sub> [Nmm]	Karakteristieke uittrekwaarde f <sub>ax,k,90°</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Karakteristieke kopdoortrekwaarde f <sub>head,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Karakteristieke treksterkte f <sub>tens,k</sub> [f <sub>tens,k</sub> ] [kN]
WSNTL44E	5000	9,4	15,7	6,7
WSNTL51E	5000	9,4	15,7	6,7
WSNTL64E	5000	9,4	15,7	6,7
WSNTL76E	5000	9,4	15,7	6,7

Compatibel met de Quik Drive-laders

### Verbinding van panelen met messing



Artikelcode	Paneel (OSB, spaanplaat ρ <sub>k</sub> ≥ 380 kg/m <sup>3</sup> ) / Hout C24 afhankelijk van de dikte van de messing t <sub>p</sub> :			Fijnerehout (ρ <sub>k</sub> ≥ 490 kg/m <sup>3</sup> ) / Hout C24 afhankelijk van de dikte van de messing t <sub>p</sub> :			
	18	22	25	18	22	25	30
	R <sub>v90,k.18</sub>	R <sub>v90,k.22</sub>	R <sub>v90,k.25</sub>	R <sub>v90,k.18</sub>	R <sub>v90,k.22</sub>	R <sub>v90,k.25</sub>	R <sub>v90,k.30</sub>
WSNTL44E	0,93	0,94	0,86	0,94	0,94	0,86	-
WSNTL51E	0,93	1,02	1,02	0,94	1,02	1,02	0,88
WSNTL64E	1,23	1,32	1,02	1,31	1,02	1,02	1,02
WSNTL76E	1,23	1,32	1,32	1,31	1,38	1,38	1,02

### Minimumafstanden op afschuiving (1)

Artikelcode	Hoek tussen de belasting en de vezelrichting = 0°			
	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3,c</sub>	a <sub>3,c,p</sub>
WSNTL4,6...	18	18	28	14

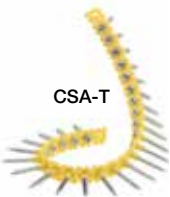
(1) Volgens het technisch rapport: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" en ETA-13/0796

## Verbindingsschroeven en -nagels

### CSA / CSA-T - Schroeven voor verbinders



CSA

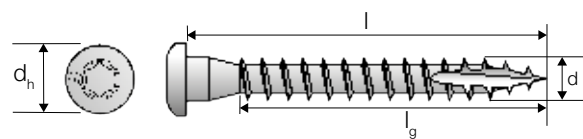
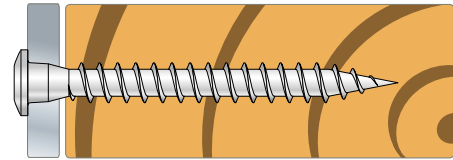


CSA-T

De schroeven voor verbinders zijn ontworpen om de plaatsing van hoekijzers en verbinders te vereenvoudigen. De kegelvormige kop garandeert een nauwsluitende passing met de verbinder voor een betere krachtoverdracht. Met de gleuf T schiet het gereedschap nooit uit de schroef tijdens de montage.

#### Voordelen:

- Dankzij de houtspecifieke schroefdraad wordt het hout snel en eenvoudig ingesneden
- Geen houtspijting
- De kegelvorm onder de kop zorgt voor een nauwsluitende passing in het boorgat
- Hoge uittreksterkte
- Aanbevolen in het kader van brandwerendheid van 30 minuten



#### Afmetingen

Artikelcode	d	l	d <sub>h</sub>	d <sub>i</sub>	l <sub>g</sub>	Karakteristieke waarden - Hout C24 overeenkomstig ETA-04/0013 [kN]			
						R <sub>lat,k</sub>	R <sub>ax,k</sub>		
CSA5,0X25	4,8	25	8,3	3,1	19	1,49	1,38	T-20	250
CSA5,0X35	4,8	35	8,3	3,1	29	1,99	2,11	T-20	250
CSA5,0X40	4,8	40	8,3	3,1	34	2,25	2,47	T-20	250
CSA5,0X50	4,8	50	8,3	3,1	44	2,63	3,2	T-20	250
CSA5,0X80-DE	4,8	80	8,3	3,1	74	3,5	5,38	T-20	250
CSA5,0X35T*	4,8	35	8,3	3,1	29	1,99	2,11	T-20	1500
CSA5,0X50T*	4,8	50	8,3	3,1	44	2,63	3,2	T-20	1000

Uit voorraad leverbaar

\*Bandschroeven

#### Minimumafstanden op afschuiving <sup>(1)</sup>

Artikelcode	Hoek tussen de belasting en de vezelrichting = 0°						Hoek tussen de belasting en de vezelrichting = 90°					
	a <sub>1,0°</sub>	a <sub>2,0°</sub>	a <sub>3,10°</sub>	a <sub>3,c,0°</sub>	a <sub>4,10°</sub>	a <sub>4,c,0°</sub>	a <sub>1,90°</sub>	a <sub>2,90°</sub>	a <sub>3,1,90°</sub>	a <sub>3,c,90°</sub>	a <sub>4,1,90°</sub>	a <sub>4,c,90°</sub>
CSA5,0...	20	12,5	30	30	30	12,5	20	12,5	30	30	30	12,5

(1) Volgens het technisch rapport: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" en ETA-13/0796



# Verbindingsschroeven en -nagels

## CNA / CNAPC34 - Elektrolytisch verzinkte ringnagel



CNA

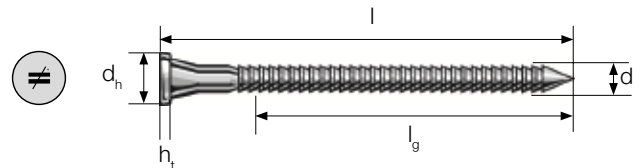
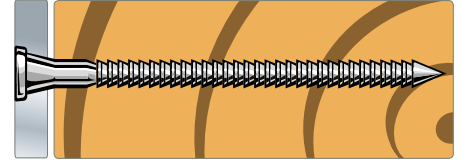
De ringnagels CNA worden aanbevolen voor de constructieverbindingen van de verbinders van Simpson Strong-Tie. Al onze proeven zijn met dit type nagels uitgevoerd. Voor meer traceerbaarheid op de bouwplaatsen is in onze nagels het opschrift ≠ gestanst, een ongeëvenaarde kwaliteitsgarantie.

### Voordelen:

- De kegelvorm onder de kop zorgt voor een nauwsluitende passing in het boorgat
- Hoge uittreksterkte



CNAPC34



### Afmetingen

Artikelcode	d	l	d <sub>h</sub>	h <sub>t</sub>	Karakteristieke waarden [kN]		
					R <sub>iet,k</sub>	R <sub>ax,k</sub>	
CNA4,0X35	4,0	35	8,0	1,5	1,66	0,61	250
CNA4,0X40	4,0	40	8,0	1,5	1,83	0,74	250
CNA4,0X50	4,0	50	8,0	1,5	2,22	0,98	250
CNA4,0X60	4,0	60	8,0	1,5	2,36	1,23	250
CNA4,0X75	4,0	75	8,0	1,5	2,5	1,45	250
CNA4,0X35PC34*	4,0	35	8,0	1,5	1,66	0,61	1500
CNA4,0X40PC34*	4,0	40	8,0	1,5	1,83	0,74	1500
CNA4,0x50PC34*	4,0	50	8,0	1,5	2,22	0,98	1000
CNA4,0x60PC34*	4,0	60	8,0	1,5	2,36	1,23	1000

Uit voorraad leverbaar

\*Bandnagels

### Minimumafstanden op afschuiving <sup>(1)</sup>

Artikelcode	Hoek tussen de belasting en de vezelrichting = 0°						Hoek tussen de belasting en de vezelrichting = 90°					
	a <sub>1,0°</sub>	a <sub>2,0°</sub>	a <sub>3,1,0°</sub>	a <sub>3,c,0°</sub>	a <sub>4,1,0°</sub>	a <sub>4,c,0°</sub>	a <sub>1,90°</sub>	a <sub>2,90°</sub>	a <sub>3,1,90°</sub>	a <sub>3,c,90°</sub>	a <sub>4,1,90°</sub>	a <sub>4,c,90°</sub>
CNA4,0xL	24	12	40	24	12	12	12	12	28	24	28	12

(1) Volgens het technisch rapport: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" en ETA-13/0796



# Mechanische en chemische verankeringen

WA-RL - Doorsteekanker met grote sluitring .....	98
BOAX FMC - Doorsteekanker C1 en C2 .....	100
AT-HP - Harsen met hoge sterkte voor multimaterialen ...	102
VT-HP - Harsen met hoge sterkte voor multimaterialen ...	103

EGOIN: EGO-CLT

## Mechanische en chemische verankeringen

### WA-RL - Doorsteekanker met grote sluitring

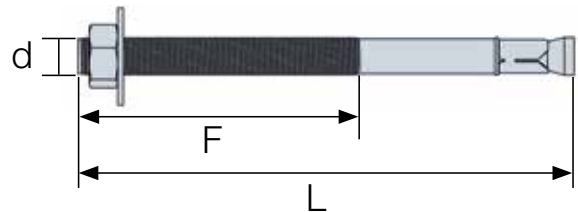


De doorsteekankers zijn bevestigingssystemen door spreidkracht voor middelzware belasting. De grote sluitring verhoogt de doortreksterkte van de kop op een houten bouwdeel.



#### Voordelen:

- Kleine hart- en randafstanden
- Eenvoudige en snelle plaatsing: voorgemonteerde moer en sluitring, en beperkte verankeringsdiepte; schroefdraad-Ø = boorgat-Ø
- Schroefdraad blijft beschermd tijdens plaatsing; versterkt inslagpunt



#### Afmetingen

Artikelcode	Schroefdraad-diameter [mm]	Lengte [L] [mm]	Max. dikte te bevestigen bouwdeel [tfix] [mm]	Schroefdraad-lengte [F] [mm]	Max. Ø te bevestigen bouwdeel [df] [mm]	Verankeringsdiepte [hef] [mm]	Boorgat-Ø [d0] [mm]	Boorgatdiepte min. [h1] [mm]	Verpakking doos [st.]
WA10123RL	10	123	50	60	12	50	10	70	50
WA10173RL	10	173	100	80	12	50	10	70	50
WA12149RL	12	149	50	100	14	65	12	90	25
WA12199RL	12	199	100	110	14	65	12	90	25

#### Rekenwaarden op afschuiving – bevestiging van houten bouwdelen op beton

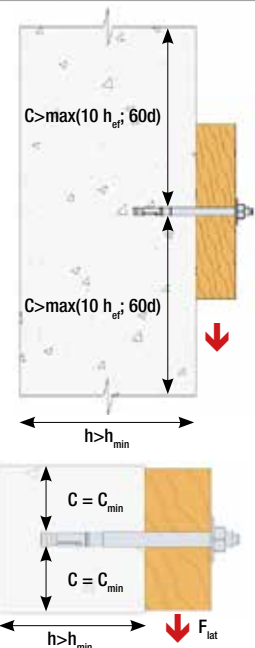
De twee onderstaande tabellen geven de rekenwaarden voor de doorsteekankers WA-RL afhankelijk van de CLT-dikte.

**Geval 1:** geen invloed van rand ( $c > 600$  mm), noch interactie tussen de ankers ( $s > s_c$ ). Betondikte  $h > h_{min}$ .

Artikelcode	Paneeldikte	$V_{Rd}$ [kN]				
		$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$	$k_{mod} = 1,1$
WA10123RL	45 mm	3,6	4,2	4,8	5,4	6,6
WA10173RL	≥ 60 mm	4,1	4,8	5,8	6,1	7,5
WA12149RL	45 mm	4,1	4,8	5,5	6,2	7,5
WA12199RL	≥ 60 mm	5,5	6,4	7,3	8,2	10,1

**Geval 2:** randafstand ( $c = c_{min}$ ), geen interactie tussen de ankers ( $s > s_{cr}$ ). Betondikte  $h > h_{min}$ .

Artikelcode	Paneeldikte	$V_{Rd}$ [kN]				
		$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$	$k_{mod} = 1,1$
WA10123RL	45 mm	3,6	4,2	4,7	4,7	4,7
WA10173RL	≥ 60 mm	4,1	4,7	4,7	4,7	4,7
WA12149RL	45 mm	4,1	4,8	5,5	6,2	7,5
WA12199RL	≥ 60 mm	5,5	6,4	7,3	8	8



#### Rekenwaarde - bevestiging van plaatje op beton

Artikelcode	Ongescheurd beton <sup>(3)</sup>								Buigend moment $M_{Rd}$ [Nm]
	Trek - $N_{Rd}$ <sup>(1)</sup> [kN]				Afschuiving - $V_{Rd}$ <sup>(1-2)</sup> [kN]				
	C20/25	C30/37	C40/50	C50/60	C20/25	C30/37	C40/50	C50/60	
WA10123RL	10,7	13	15	16,5	11,9	13,6	13,6	13,6	38
WA10173RL	10,7	13	15	16,5	11,9	13,6	13,6	13,6	38
WA12149RL	17,6	21,5	24,9	27,3	20	20	20	20	66
WA12199RL	17,6	21,5	24,9	27,3	20	20	20	20	66

1. De opgegeven belastingen zijn berekend op basis van de gedeeltelijke veiligheidsfactoren uit de ETA's. Die gebruikbelastingen zijn berekend voor ongewapend beton en gewapend standaardbeton met een afstand tussen wapeningsstaven van  $s \geq 15$  cm (alle diameters) of  $s \geq 10$  cm voor een diameter kleiner dan of gelijk aan 10 mm.

2. De gebruikbelastingen op afschuiving zijn vermeld voor één enkele anker zonder rekening te houden met de randafstand. Voor de ankers dicht bij de randen ( $c \leq \max\{10 \text{ hef}; 60d\}$ ) moet de breuk bij de plaatrand worden gecontroleerd overeenkomstig ETAG 001, bijlage C, methode A.

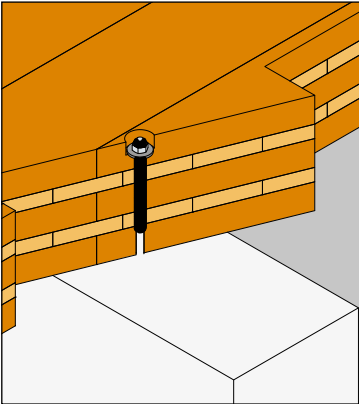
3. Van ongescheurd beton is sprake wanneer de spanningen in het beton gelijk zijn aan  $\sigma_L + \sigma_R \leq 0$ . Bij het ontbreken van een gedetailleerde controle neemt men  $\sigma_R = 3 \text{ N/mm}^2$  ( $\sigma_L$  komt overeen met de spanningen in het beton als gevolg van uitwendige belastingen, inclusief de ankerbelastingen).

## Mechanische en chemische verankeringen

### Plaatsing

Bij het aandraaien gaat de kegelpunt door de uitzettingsring waardoor de segmenten openbreken en platgedrukt worden tegen de wand. Daardoor ontstaat hechtingskracht door wrijving op het ondergrondmateriaal.

Hierdoor ontstaat een verankering door spreidkracht via inschroeven met beheerst aandraaimoment zonder bijzonder gereedschap.



Simpson Strong-Tie kan niet aansprakelijk worden gesteld bij een ongeval in verband met een niet-conforme uitvoering. De ontwerper moet oordeelkundig te werk gaan in verband met de ontwerp- en uitvoeringseisen.

### Installatiegegevens

Artikelcode	Minimale hartafstand [s <sub>min</sub> ] [mm]	Minimale randafstand [c <sub>min</sub> ] [mm]	Karakteristieke hartafstand [s <sub>cr,N</sub> ] [mm]	Karakteristieke randafstand [c <sub>cr,N</sub> ] [mm]	Min. ondergrond dikte [h <sub>min</sub> ] [mm]
<b>WA10123RL</b>	50	50	150	75	100
<b>WA10173RL</b>	50	50	150	75	100
<b>WA12149RL</b>	70	70	195	98	130
<b>WA12199RL</b>	70	70	195	98	130

Opmerking: bestaat in versie met klassieke sluitring voor de bevestiging van de stalen bouwdeelen. Zie WA

# Mechanische en chemische verankeringen

## BOAX-FMC - Doorsteekankers C1 en C2

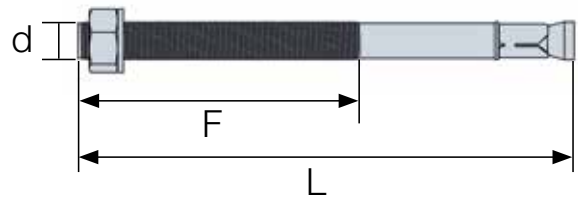


Het doorsteekanker BOAX-FMC is een bevestigingssysteem door spreidkracht voor zware belasting aangepast aan de nieuwe aardbevingsreglementering (C1 en C2).



### Voordelen:

- **Tijdwinst:** boorgat- $\emptyset$  = plug- $\emptyset$ ; doorsteekmontage; direct belastbaar; voorgemonteerde moer en sluitring
- **Prestaties:** grote belastingssterkte; kleine hart- en randafstanden; gescheurd en ongescheurd beton; categorie C1 en C2 voor aardbevingsgevoelige gebieden ( $\emptyset 8$ : C1;  $\emptyset 10$ ,  $\emptyset 12$  en  $\emptyset 16$ : C1 en C2)



### Afmetingen

Artikelcode	Categorie van seismische prestaties C1 / C2	Schroefdraaddiameter [mm]	Lengte [L] [mm]	Max. dikte te bevestigen bouwdeel [tfix] [mm]	Schroefdraadlengte [f] [mm]	Max. $\emptyset$ te bevestigen bouwdeel [df] [mm]	Min. plaatsingsdiepte van de plug [hnom] [mm]	Verankeringsdiepte [hef] [mm]	Anker- $\emptyset$ x min. boorgatdiepte [d0 x h1] [mm]
BOAXFMC08075	C1	8	75	10	30	9	54	48	8 x 70
BOAXFMC08090	C1	8	90	25	40	9	54	48	8 x 70
BOAXFMC08115	C1	8	115	50	60	9	54	48	8 x 70
BOAXFMC10090	C1 en C2	10	90	10	40	12	67	60	10 x 80
BOAXFMC10115	C1 en C2	10	115	35	55	12	67	60	10 x 80
BOAXFMC10135	C1 en C2	10	135	55	85	12	67	60	10 x 80
BOAXFMC10155	C1 en C2	10	155	75	85	12	67	60	10 x 80
BOAXFMC12110	C1 en C2	12	110	10	65	14	81	72	12 x 100
BOAXFMC12120	C1 en C2	12	120	20	65	14	81	72	12 x 100
BOAXFMC12145	C1 en C2	12	145	45	85	14	81	72	12 x 100
BOAXFMC12170	C1 en C2	12	170	70	85	14	81	72	12 x 100
BOAXFMC12200	C1 en C2	12	200	100	85	14	81	72	12 x 100
BOAXFMC16150	C1 en C2	16	150	30	85	18	97	86	16 x 115
BOAXFMC16220	C1 en C2	16	220	100	85	18	97	86	16 x 115

### Rekenwaarden op afschuiving – bevestiging van houten bouwdeelen op beton – met sluitring LL

De twee onderstaande tabellen geven de rekenwaarden voor de doorsteekankers BOAX FMC afhankelijk van de CLT-dikte. De waarden komen overeen met de sterktewaarden bij C2-berekening volgens EN 1992-4.

**Geval 1:** geen invloed van rand ( $c > 600$  mm), noch interactie tussen de ankers ( $s > s_c$ ). Betondikte  $h > h_{min}$ .

Artikelcode	Paneeldikte	Rekenwaarden op afschuiving $V_{rd}$ [kN]				
		$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$	$k_{mod} = 1,1$
BOAXFMC12170	45 mm	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
BOAXFMC12200	$\geq 60$ mm	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
BOAXFMC16220	45 mm	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
BOAXFMC16220	$\geq 60$ mm	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5

**Geval 2:** randafstand ( $c = c_{min}$ ), geen interactie tussen de ankers ( $s > s_{c,r}$ ). Betondikte  $h > h_{min}$ .

Artikelcode	Paneeldikte	Rekenwaarden op afschuiving $V_{rd}$ [kN]				
		$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$	$k_{mod} = 1,1$
BOAXFMC12170	45 mm	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
BOAXFMC12200	$\geq 60$ mm	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
BOAXFMC16220	45 mm	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
BOAXFMC16220	$\geq 60$ mm	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4

# Mechanische en chemische verankeringen

## Rekenwaarden - bevestiging van plaatje op beton

Referenties	Rekenwaarden - Gescheurd beton <sup>(3)</sup>								Buigend moment $M_{Rd}$ [Nm]
	Trek - $N_{Rd}$ <sup>(1)</sup> [kN]				Afschuiving - $V_{Rd}$ <sup>(1-2)</sup> [kN]				
	C20/25	C30/37	C40/50	C50/60	C20/25	C30/37	C40/50	C50/60	
<b>BOAXFMC08075</b>	4	4,9	5,6	6,2	8	8,6	8,6	8,6	22,7
<b>BOAXFMC08090</b>	4	4,9	5,6	6,2	8	8,6	8,6	8,6	22,7
<b>BOAXFMC08115</b>	4	4,9	5,6	6,2	8	8,6	8,6	8,6	22,7
<b>BOAXFMC10090</b>	8	9,8	11,3	12,4	16,1	16,1	16,1	16,1	44,7
<b>BOAXFMC10115</b>	8	9,8	11,3	12,4	16,1	16,1	16,1	16,1	44,7
<b>BOAXFMC10135</b>	8	9,8	11,3	12,4	16,1	16,1	16,1	16,1	44,7
<b>BOAXFMC10155</b>	8	9,8	11,3	12,4	16,1	16,1	16,1	16,1	44,7
<b>BOAXFMC12110</b>	10,7	13	15	16,5	22,5	22,5	22,5	22,5	78,7
<b>BOAXFMC12120</b>	10,7	13	15	16,5	22,5	22,5	22,5	22,5	78,7
<b>BOAXFMC12145</b>	10,7	13	15	16,5	22,5	22,5	22,5	22,5	78,7
<b>BOAXFMC12170</b>	10,7	13	15	16,5	22,5	22,5	22,5	22,5	78,7
<b>BOAXFMC12200</b>	10,7	13	15	16,5	22,5	22,5	22,5	22,5	78,7
<b>BOAXFMC16150</b>	13,3	16,3	18,8	20,7	44,3	44,3	44,3	44,3	200
<b>BOAXFMC16220</b>	13,3	16,3	18,8	20,7	44,3	44,3	44,3	44,3	200

1. De opgegeven belastingen zijn berekend op basis van de gedeeltelijke veiligheidsfactoren uit de ETA's. Die gebruikselastingen zijn berekend voor ongewapend beton en gewapend standaardbeton met een afstand tussen wapeningsstaven van  $s \geq 15$  cm (alle diameters) of  $s \geq 10$  cm voor een diameter kleiner dan of gelijk aan 10 mm.

2. De gebruikselastingen op afschuiving zijn vermeld voor één enkele anker zonder rekening te houden met de randafstand. Voor de ankers dicht bij de randen ( $c \leq \max(10 \text{ hef}; 60d)$ ) moet de breuk bij de plaatrand worden gecontroleerd overeenkomstig ETAG 001, bijlage C, methode A.

3. Van ongescheurd beton is sprake wanneer de spanningen in het beton gelijk zijn aan  $\sigma_L + \sigma_R \leq 0$ . Bij het ontbreken van een gedetailleerde controle neemt men  $\sigma_R = 3 \text{ N/mm}^2$  ( $\sigma_L$  komt overeen met de spanningen in het beton als gevolg van uitwendige belastingen, inclusief de ankerbelastingen).

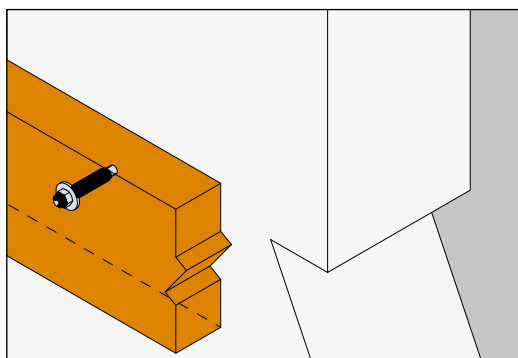
## Installatiegegevens

Referenties	Minimale hartafstand [ $s_{min}$ ] [mm]	Minimale randafstand [ $c_{min}$ ] [mm]	Karakteristieke hartafstand [ $s_{cr,N}$ ] [mm]	Karakteristieke randafstand [ $c_{cr,N}$ ] [mm]	Min. ondergrond dikte [ $h_{min}$ ] [mm]
<b>BOAXFMC08075</b>	50/65	50/75	144	72	100
<b>BOAXFMC08090</b>	50/65	50/75	144	72	100
<b>BOAXFMC08115</b>	50/65	50/75	144	72	100
<b>BOAXFMC10090</b>	60/80	60/120	180	90	120
<b>BOAXFMC10115</b>	60/80	60/120	180	90	120
<b>BOAXFMC10135</b>	60/80	60/120	180	90	120
<b>BOAXFMC10155</b>	60/80	60/120	180	90	120
<b>BOAXFMC12110</b>	70/90	70/150	216	108	150
<b>BOAXFMC12120</b>	70/90	70/150	216	108	150
<b>BOAXFMC12145</b>	70/90	70/150	216	108	150
<b>BOAXFMC12170</b>	70/90	70/150	216	108	150
<b>BOAXFMC12200</b>	70/90	70/150	216	108	150
<b>BOAXFMC16150</b>	80/120	85/170	258	129	170
<b>BOAXFMC16220</b>	80/120	85/170	258	129	170

## Plaatsing

Bij het aandraaien gaat de kegelpunt door de uitzettingsring waardoor de segmenten openbreken en platgedrukt worden tegen de wand. Daardoor ontstaat hechtingskracht door wrijving op het ondergrondmateriaal.

Hierdoor ontstaat een verankering door spreidkracht via inschroeven met beheerst aandraaimoment.



Simpson Strong-Tie kan niet aansprakelijk worden gesteld bij een ongeval in verband met een niet-conforme uitvoering. De ontwerper moet oordeelkundig te werk gaan in verband met de ontwerp- en uitvoeringseisen.

## Mechanische en chemische verankeringen

### AT-HP - Harsen met hoge sterkte voor multimaterialen



AT-HP is een hoogwaardig multimateriaal methacrylaathars, vrij van styreen, geschikt voor het hoogwaardig bevestigen van draadstangen of wapeningsstaven.



Optie 1

#### Voordelen:

- Hoge hechtsterkte in beton en metselwerk
- Goed gedrag in vochtige en/of natte boorgaten
- Brandwerendheid

Artikelcode	Kleur	Inhoud [ml]	Gewicht [kg]	Hoeveelheid per doos [st.]
ATHP300G-FR	Grijs	320	0,58	12
ATHP420G-FR	Grijs	420	0,83	12

#### Rekenwaarden – ongescheurd beton – bevestiging van plaatje op beton

Artikelcode	Rekenwaarde - Ongescheurd beton		
	Trek - $N_{rd}$ [kN]	Afschuiving - $V_{rd}$ [kN]	Buigend moment - $M_{rd}$ [Nm]
	Ongescheurd beton C20/25	Ongescheurd beton C20/25	
AT-HP + LMAS M8	12	7,2	15,2
AT-HP + LMAS M10	19,3	12	29,6
AT-HP + LMAS M12	28	16,8	52,8
AT-HP + LMAS M16	51,4	31,2	133,6
AT-HP + LMAS M20	75,4	48,8	260,8
AT-HP + LMAS M24	101,3	70,4	448,8

#### Montagegegevens

Artikelcode	Boorgat-Ø [ $d_o$ ] [mm]	Max. Ø te bevestigen bouwdeel [ $d_i$ ] [mm]	Boorgatdiepte [ $h_o = h_{ef} = 8d$ ] [mm]	Verankeringsdiepte [ $h_v = h_{ef} = 12d$ ] [mm]	Sleutelwijdte op vlak (SW)	Aandraaimoment [ $T_{inst}$ ] [Nm]
AT-HP + LMAS M8	10	9	64	96	13	10
AT-HP + LMAS M10	12	12	80	120	17	20
AT-HP + LMAS M12	14	14	96	144	19	30
AT-HP + LMAS M16	18	18	128	192	24	60
AT-HP + LMAS M20	22	22	160	240	30	90
AT-HP + LMAS M24	28	26	192	288	36	140



## Mechanische en chemische verankeringen

### Installatiegegevens

Referenties	Minimale hartafstand [s <sub>min</sub> ] [mm]	Minimale randafstand [c <sub>min</sub> ] [mm]	Karakteristieke hartafstand [s <sub>cr,N</sub> ] [mm]	Karakteristieke randafstand [c <sub>cr,N</sub> ] [mm]	Min. ondergrond dikte h <sub>ef</sub> =8d [h <sub>min</sub> ] [mm]
AT-HP + LMAS M8	40	40	192	96	100
AT-HP + LMAS M10	50	50	240	120	110
AT-HP + LMAS M12	60	60	288	144	126
AT-HP + LMAS M16	80	80	384	192	158
AT-HP + LMAS M20	100	100	480	240	190
AT-HP + LMAS M24	120	120	576	288	222

## VT-HP - Hars met hoge seismische prestaties C1/C2



VT-HP is een styreenvrij hars dat geschikt is voor het inspannen van wapeningsstaven en draadstangen in gescheurd en ongescheurd beton in aardbevingsgebieden C1 en C2.

#### Voordelen:

- Hoge hechtsterkte in beton en metselwerk
- Goed gedrag in vochtige en/of natte boorgaten
- Brandwerendheid

#### Gebruik:

- Bevestigingen van draadstangen in beton
- Inspannen van wapeningsstaven in beton
- Constructieverbindingen in stalen balkankers



Keuzeoptie 1  
vanaf september

**NIEUW**





# Aanvullende producten

BTC .....	106
QDBPC50E.....	108
Speciale producten .....	109



## Aanvullende producten

## BTC - Beugel met insteekblad



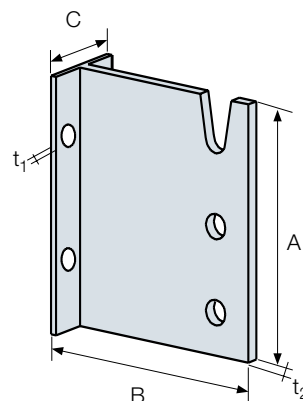
De beugel met insteekblad BTC is een discrete verbinder voor bevestigingen op harde ondergrond. Het aantal pennen en ankers kan vrij worden gekozen op basis van de belasting. De beugel BTC kan krachten in de 3 richtingen opvangen. Hierdoor kunnen verbindingen van gordingen met een schuine opkant ook eenvoudig en veilig worden uitgevoerd.

**Voordelen:**

- Onzichtbare verbinding
- Verbindingen op beton
- Bruikbaar voor smalle gedragen balken
- Bruikbaar voor schuine plaatsingen

**Gebruik:**

- Dwarsbalken
- Gordingen
- Draagbalken
- Schuine plaatsing mogelijk tot een hoek van 45°



## Afmetingen

Referenties	Afmetingen balk [mm]		Afmetingen [mm]					Boorgaten in drager		Boorgaten in gedragen bouwdeel	
	Hoogte		A	B	C	t1	t2	Ø14	Ø13		
	Min.										
BTC120-B	160		120	128	96	3	6	2	3		
BTC160-B	200		160	128	96	3	6	4	4		
BTC200-B	240		200	128	96	3	6	4	5		
BTC240-B	280		240	128	96	3	6	4	6		
BTC280-B	320		280	128	96	3	6	6	7		
BTC320-B	360		320	128	96	3	6	6	8		
BTC360-B	400		360	128	96	3	6	6	9		
BTC400-B	440		400	128	96	3	6	8	10		
BTC440-B	480		440	128	96	3	6	8	11		
BTC480-B	520		480	128	96	3	6	8	12		
BTC520-B	560		520	128	96	3	6	8	13		
BTC560-B	600		560	128	96	3	6	8	14		
BTC600-B	640		600	128	96	3	6	8	15		

## Karakteristieke waarden - Houten dwarsbalk op harde ondergrond - R1,k en R2,k

Referenties	Bevestigingen				Karakteristieke waarden - Hout C24 [kN]											
	Drager		Gedragen bouwdeel		R1,k						R2,k					
	Aantal	Type	Aantal	Type	Lengte van de pennen [mm]						Lengte van de pennen [mm]					
					80	100	120	140	160	180	80	100	120	140	160	180
BTC120-B	2	Ø 12	3	STD12	11,5	12,7	14,2	15,8	17,2	17,2	7,7	8,5	9,5	10,5	11,5	11,5
BTC160-B	4	Ø 12	4	STD12	18,5	20,4	22,8	25,3	27,8	27,8	13,9	15,3	17,1	19	20,9	20,9
BTC200-B	4	Ø 12	5	STD12	26,7	29,4	32,7	36,4	40,3	40,3	21,4	23,5	26,2	29,1	32,2	32,2
BTC240-B	4	Ø 12	6	STD12	35,8	39,4	43,8	48,6	53,8	54,3	29,8	32,8	36,5	40,5	44,8	45,3
BTC280-B	6	Ø 12	7	STD12	45,6	50,1	55,6	61,7	68,3	69,4	39,1	42,9	47,7	52,9	58,5	59,5
BTC320-B	6	Ø 12	8	STD12	56	61,4	68,1	75,5	83,4	85,5	49	53,7	59,6	66,1	73	74,8
BTC360-B	6	Ø 12	9	STD12	66,8	73,1	80,9	89,6	99	102,2	59,4	65	71,9	79,6	88	90,8
BTC400-B	8	Ø 12	10	STD12	77,9	85,1	94	104,1	114,8	119,5	70,1	76,6	84,6	93,7	103,3	107,6
BTC440-B	8	Ø 12	11	STD12	89,1	97,2	107,3	118,7	130,9	133,3	81	88,4	97,5	107,9	119	121,2
BTC480-B	8	Ø 12	12	STD12	100,5	109,5	120,7	133,4	147	147	92,1	100,4	110,6	122,3	134,8	134,8
BTC520-B	8	Ø 12	12	STD12	100,5	109,5	120,7	133,4	147	147	100,5	109,5	120,7	133,4	147	147
BTC560-B	8	Ø 12	12	STD12	100,5	109,5	120,7	133,4	147	147	100,5	109,5	120,7	133,4	147	147
BTC600-B	8	Ø 12	12	STD12	100,5	109,5	120,7	133,4	147	147	100,5	109,5	120,7	133,4	147	147

## Aanvullende producten

Voor gecombineerde belastingen:

$$\sum \left( \frac{F_{i,d}}{R_{i,d}} \right)^2 \leq 1$$

De waarde R<sub>2,k</sub> is berekend als R<sub>2,k</sub> = R<sub>1,k</sub> x (aantal pennen - 1) / (aantal pennen).

De bovenste pen wordt niet in aanmerking genomen voor de opvang van opwaartse druk omdat ze in een open boorgat wordt aangebracht.

De sterkte van de ankers en hun aantal moeten aan de hand van de ETA en het type ondergrond worden gecontroleerd. Het aantal ankers aangegeven in onderstaande tabel is een maximum.

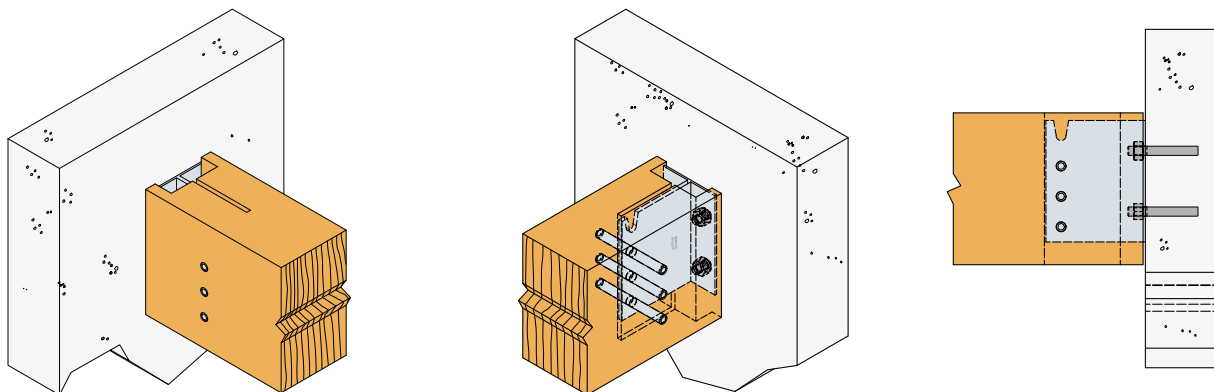
Hoewel de sterkte van de ankers van doorslaggevend belang is, moet die voor de verbinding in aanmerking worden genomen.

### Karakteristieke waarden - Houten dwarsbalk op harde ondergrond - R<sub>3,k</sub> en R<sub>4,k</sub>

Referenties	Bevestigingen				Karakteristieke waarden - Hout C24 [kN]								Bevestigingen				Karakteristieke waarden - Hout C24 [kN] R <sub>4,k</sub>
	Drager		Gedragen bouwdeel		R <sub>3,k</sub>								Drager		Gedragen bouwdeel		
	Aantal	Type	Aantal	Type	Lengte van de pennen [mm]								Aantal	Type	Aantal	Type	
				60	80	100	120	140	160	180							
BTC120-B	2	Ø 12	3	STD12	2,6	2,9	3,5	4	4,5	5,2	5,3	2	Ø 12	3	STD12	6,7/kmod	
BTC160-B	4	Ø 12	4	STD12	3,2	3,9	4,4	5	5,9	6,5	7	4	Ø 12	4	STD12	13,4/kmod	
BTC200-B	4	Ø 12	5	STD12	4	4,9	5,5	6,3	7,2	7,8	8,8	4	Ø 12	5	STD12	13,4/kmod	
BTC240-B	4	Ø 12	6	STD12	4,8	5,7	6,6	7,5	8,4	9,1	10,4	4	Ø 12	6	STD12	13,4/kmod	
BTC280-B	6	Ø 12	7	STD12	5,6	6,5	7,6	8,7	9,6	10,4	11,9	6	Ø 12	7	STD12	20,1/kmod	
BTC320-B	6	Ø 12	8	STD12	6,4	7,3	8,6	9,7	10,8	11,8	13,4	6	Ø 12	8	STD12	20,1/kmod	
BTC360-B	6	Ø 12	9	STD12	7,2	8,1	9,5	10,8	12	13,2	14,9	6	Ø 12	9	STD12	20,1/kmod	
BTC400-B	8	Ø 12	10	STD12	8	8,9	10,5	11,9	13,2	14,7	16,4	8	Ø 12	10	STD12	26,8/kmod	
BTC440-B	8	Ø 12	11	STD12	8,8	9,7	11,4	13	14,4	16,1	17,8	8	Ø 12	11	STD12	26,8/kmod	
BTC480-B	8	Ø 12	12	STD12	9,6	10,6	12,4	14,1	15,6	17,6	19,3	8	Ø 12	12	STD12	26,8/kmod	
BTC520-B	8	Ø 12	12	STD12	10,4	11,4	13,3	15,1	16,8	19,1	20,8	8	Ø 12	12	STD12	26,8/kmod	
BTC560-B	8	Ø 12	12	STD12	11,2	12,3	14,3	16,2	18	20,5	22,3	8	Ø 12	12	STD12	26,8/kmod	
BTC600-B	8	Ø 12	12	STD12	12	13,2	15,2	17,3	19,2	22	23,8	8	Ø 12	12	STD12	26,8/kmod	

De sterkte van de ankers en hun aantal moeten aan de hand van de ETA en het type ondergrond worden gecontroleerd. Het aantal ankers aangegeven in onderstaande tabel is een maximum.

Hoewel de sterkte van de ankers van doorslaggevend belang is, moet die voor de verbinding in aanmerking worden genomen.



## Aanvullende producten

### QDBPC50E - Gereedschap voor houtverbinders



Gereedschap bekleed met Teflon® voor bevestigingen van ophangbeugels of hoekijzers op houtskelet. Geschikt voor bandschroeven Quik Drive van het type CSA-T.

#### Voordelen:

- Mogelijkheid tot positionering van het gereedschap op de adapter en het verlengstuk op 360°
- Montage op de schroefmachine of het verlengstuk door eenvoudige bevestiging met clips
- Specifieke belasting voor onze flexibele band

#### Gebruik:

- Verbindingen voor het verbinden van hout skeletten



Kit bestaande uit:		QDBPC50E	Compatibele schroeven
Lader	QDBPC50E	✓	CSA-T
Bithouder	MANDREL 128E	✓	
Bit	BITLTX20E (x1)	✓	

#### QDBPC50E



## Speciale producten



## Een ongeëvenaarde service

Met Simpson Strong-Tie geniet u van een team van specialisten en de kwaliteit van ons industrieel apparaat om aan de behoeften van uw projecten op maat te voldoen. Wij vervaardigen alle metalen niet-standaardverbindingen op basis van uw bouwplannen of -schetsen, zo nodig gevalideerd door een studiebureau.

Sinds 1 januari 2019 is het productieproces van de speciale onderdelen van Simpson Strong-Tie gecertificeerd volgens de NF EN1090-2. Deze Europese norm stelt eisen aan de uitvoering van stalen en roestvrijstalen constructies.



### Een dienst van specialisten...

Onze dienst "Speciaal" bestaat uit een ingenieur en twee technici die u begeleiden bij de goede uitvoering van uw projecten. Welke ook uw behoeften zijn, wij voldoen aan uw eisen dankzij een specifieke productiedienst gebaseerd op de kwaliteit van ons industrieel apparaat.

Vertrouw op de deskundigheid en kwaliteit van Simpson Strong-Tie voor al uw behoeften aan ijzerwaren of ijzerbeslag tegen maakloon.

### Op uw maat!

De dienst maatproducten van Simpson Strong-Tie biedt u alom bekende voordelen:

- **Kostenanalyse op plan of schets**
- **Aanpassingen aan de producten**  
Elk product kan worden geïdentificeerd met zijn eigen gegraveerde referentie.
- **De beheersing van de productiemachines:**  
Het vervaardigen van de producten gebeurt door een specifieke productiedienst.
  - Lasersnijden (plat/buis) en plasmasnijden
  - Trekpersen
  - Ponsen
  - Plooien
  - Manueel TIG/MIG-lassen of met lasrobot voor grote series
- **De knowhow van gecertificeerde en gekwalificeerde lassers**
- **Het gebruik van gewone, speciale en rvs-staalsoorten**  
De dikte kan tot boven 20 mm gaan
- **De keuze van de afwerking van de producten**  
Verzinking, elektrolytische verzinking, bichromatering, epoxy, roestvrij, opzwellende verf, passiverlaag (rvs)...
- **Het verstrekken van technische nota's en opvolgingsfiches van materiaal**  
Op verzoek kunnen we u technische nota's bezorgen over de te vervaardigen producten, alsook CCPU-opvolgingsfiches over het materiaal: CCPU staat voor "Certificat de Contrôle du Produit et Usine" (controlecertificaat van het product in de fabriek).



## Speciale producten

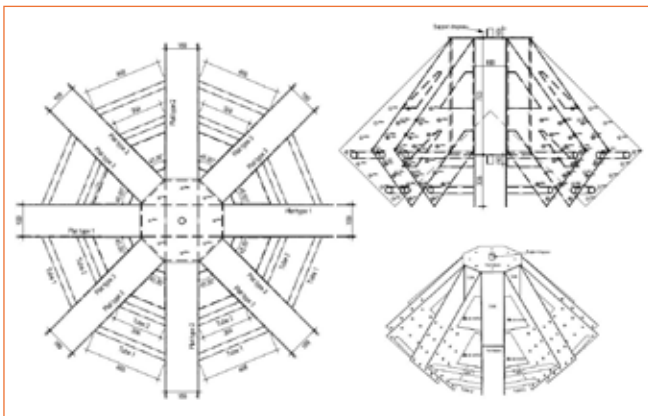
# Uw producten op maat

## U bedenkt, wij produceren!

### Van de schets... tot de levering ter plaatse

Van A tot Z beschikt u over één gesprekspartner voor uw behoeften aan speciale en standaardproducten geleverd op uw bouwplaats. Geniet zo van een globale begeleidende dienst voor het vervaardigen van uw producten!

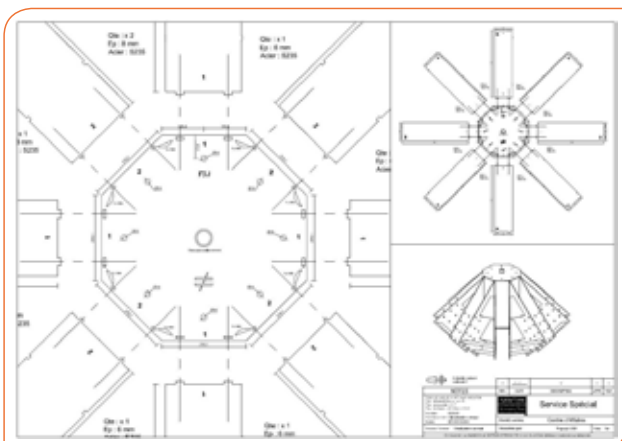
- 1 Ontvangst van de aanvraag van bestek met plan**  
Stuur uw aanvraag naar onze speciale dienst:  
[commercial@strongtie.eu](mailto:commercial@strongtie.eu)



- 2 Uitvoering van de economische analyse van het project en overhandiging van de offerte**  
In dit stadium maakt de speciale dienst een economische studie van het project en kan hij u tevens op verzoek een technische studie verstrekken.

- 3 Validatie van de bestelling**

- 4 Aanmaak van productietekeningen**



- 5 Vervaardiging van de speciale producten**



- 6 Productiecontroles**



In elke fase van de vervaardiging van de speciale producten worden kwaliteitscontroles verricht.

- 7 Levering van de afgewerkte producten waar u wil, in uw atelier of rechtstreeks op uw bouwplaats.**



In de eerste fasen van het project kan van gedachten worden gewisseld met de technici om uw vraag te verfijnen.

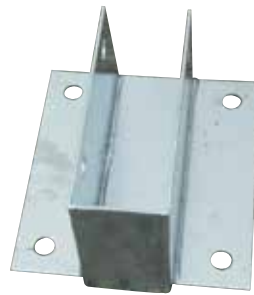


## Speciale producten

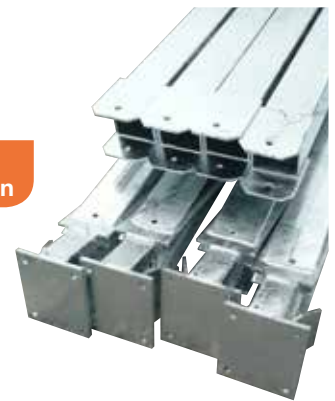
# Speciale producten en gewijzigde producten

## Wat is een speciaal product?

De speciale producten zijn het resultaat van een specifiek ontwerp. Ze zijn bestemd voor een specifieke bouwplaats, beantwoorden aan een niet-standaardbehoefte en worden vervaardigd in onze productie-eenheden. Bijgevolg mogen niet-standaardproducten overeenkomstig de reglementering geen CE-markering dragen.



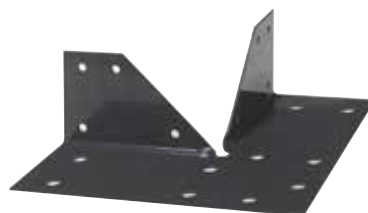
Mechanisch gelaste producten



Speciale plooiën



Afwerkingen op verzoek



### Speciale producten en gewijzigde producten:

De speciale producten worden door de klant ontworpen en worden geproduceerd door Simpson Strong-Tie volgens de specificaties van de klant. Simpson Strong-Tie kan geen aanbevelingen doen met betrekking tot de aanpassing van deze speciale producten voor het gebruik. Alle producten die door de ontwerper of de gebruiker worden gewijzigd, vallen geheel onder de verantwoordelijkheid van de persoon die een dergelijke wijziging heeft aanbevolen of uitgevoerd. De ontwerper moet de benodigde instructies voor de uitvoering ervan leveren. Simpson Strong-Tie kan niet aansprakelijk worden gesteld voor deze wijzigingen, noch voor de gevolgen van de uitvoering ervan.

# Softwaretools en technische bijstand



## **SW** **SOLID WOOD** vind de geschikte bevestiging online in een oogopslag!



SOLID WOOD is het jongste van ons assortiment internettools voor ontwerpers van gebouwen, architecten en aannemers.

De applicatie is snel en gemakkelijk te gebruiken en biedt u tevens de mogelijkheid om een uitgebreide specificatie voor uw bevestigingen op te geven, met vereisten zoals materiaaldichtheid, prestatiekenmerken, corrosiviteitsklasse en belastingsduur.

In slechts 4 stappen start SOLID WOOD een zoekopdracht in een van de grootste assortimenten nagels en schroeven in Europa, en biedt ze een selectie van bevestigingen afgestemd op uw behoeften evenals een volledig berekeningsverslag.

### **TECHNISCHE BIJSTAND ONLINE**

Om u te helpen met uw projecten staat onze website boordevol hulpmiddelen, downloadbare documenten en adviezen, met name:

- **Productkeuze- en rekensoftware**
- **3D CAD-modellen**
- **Certificaten van prestatieverklaring (DoP) en Europese technische goedkeuringen (ETA)**
- **Installatievideo's**
- **Een bibliotheek met technische documenten en brochures**



### **HOTLINE VOOR TECHNISCHE BIJSTAND**

Hebt u nog vragen of wenst u technisch advies van een expert?

Neem contact op met ons lokaal technisch bijstandsteam:

**Tel.: 02.51.28.44.00**  
**Website: [strongtie.eu](http://strongtie.eu)**



**GROOT-BRITTANIË**  
**Simpson Strong-Tie**  
Winchester Road - Cardinal Point,  
Tamworth, Staffordshire B78 3HG  
Tel : +44 (0) 1827 255 600  
Fax : +44 (0) 1827 255 616  
uksales@strongtie.com  
[www.strongtie.co.uk](http://www.strongtie.co.uk)



**DENEMARKEN**  
**Simpson Strong-Tie A/S**  
Hedegardesvej 11, Boulstrup  
DK - 8300 Odder  
Tel : +45 87 81 74 00  
Fax : +45 87 81 74 09  
info@simpsonstrongtie.dk  
[www.simpsonstrongtie.dk](http://www.simpsonstrongtie.dk)



**DUITSLAND**  
**Simpson Strong-Tie GmbH**  
Hubert-Vergölst-Str. 6-14  
D - 61231 Bad Nauheim  
Tel : +49 (0) 6032 86 80-0  
Fax : +49 (0) 6032 86 80-199  
info@simpsonstrongtie.de  
[www.strongtie.de](http://www.strongtie.de)



**POLEN**  
**Simpson Strong-Tie Sp. Z. o. o**  
Ul. Działkowa 115A  
PL-02-234 Warszawa  
Tel : +48 22 865 22 00  
Fax : +48 22 865 22 10  
info@simpsonstrongtie.pl  
[www.simpsonstrongtie.pl](http://www.simpsonstrongtie.pl)



**TSJECHISCHE REPUBLIEK**  
**Simpson Strong-Toe S.R.O**  
Kyjovska 3280, 580 01  
Havli k v Brod, CZ  
Tel : +420 569 433 555  
info@strongtie.cz  
[www.strongtie.cz](http://www.strongtie.cz)



**HOOFDKANTOOR**  
**Simpson Strong-Tie**  
5956 W. Las Positas Blvd  
Pleasanton, CA 94588 U.S.A.  
Tel : +1 925 560 9000  
Fax : +1 925 833 1496  
[web@strongtie.com](http://web@strongtie.com)  
[www.strongtie.com](http://www.strongtie.com)



## SIMPSON STRONG-TIE

1, rue du camp  
ZAC des Quatre Chemins  
85400 Sainte-Gemme-La-Plaine  
FRANKRIJK  
Tel : + 33 2 51 28 44 00  
Fax : + 33 2 51 28 44 01  
[commercial@strongtie.com](mailto:commercial@strongtie.com)  
[www.simpson.fr](http://www.simpson.fr)

## Bevestigingen voor CLT-verbindingen

