



HCW WOOD CONECTOR

ETA 21-0357 (25 / 04 / 2022)

Update: July-23

English	1-19
Deutsch	20-37
Polish	38-55



ETA-Danmark A/S
Göteborg Plads 1
DK-2150 Nordhavn
Tel. +45 72 24 59 00
Fax +45 72 24 59 04
Internet www.etadanmark.dk

Authorised and notified according
to Article 29 of the Regulation (EU)
No 305/2011 of the European
Parliament and of the Council of 9
March 2011

MEMBER OF EOTA



European Technical Assessment ETA-21/0357 of 2022/04/25

I General Part

Technical Assessment Body issuing the ETA and designated according to Article 29 of the Regulation (EU) No 305/2011: ETA-Danmark A/S

Trade name of the construction product:

Fastening element Hilti HCW, HCW L

Product family to which the above construction product belongs:

Three-dimensional nailing plate (concealed beam hangers)

Manufacturer:

Hilti AG
Feldkircherstrasse 100
9494 Schaan
Fürstentum Liechtenstein

Manufacturing plant:

Hilti Werke

This European Technical Assessment contains:

18 pages including 3 annexes which form an integral part of the document

This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, on the basis of:

EAD 130186-00-0603 for Three-dimensional nailing plates

This version replaces:

The ETA with the same number issued on 2021-04-19. Corrigenda

Translations of this European Technical Assessment in other languages shall fully correspond to the original issued document and should be identified as such.

Communication of this European Technical Assessment, including transmission by electronic means, shall be in full (excepted the confidential Annex(es) referred to above). However, partial reproduction may be made, with the written consent of the issuing Technical Assessment Body. Any partial reproduction has to be identified as such.

II SPECIFIC PART OF THE EUROPEAN TECHNICAL ASSESSMENT

1 Technical description of product

Hilti HCW and HCW L are two-piece connectors to be used in timber to timber connections as well as connections between a timber and a steel member or timber and concrete member.

Hilti HCW and HCW L has a diameter of 40 mm, is installed in pre-drilled holes of timber members (see Annex A). The dowel type fastener has one end with M12 to slide into the connector. The dowel type fastener is fixed from the clamping device, so the connections is immediately load bearing.

Dowel type fastener can be:

- Threaded rod M12 (minimum 8.8 strength) for steel connections or timber connection with bolt
- Concrete fastener with ETA and M12 connection (steel strength $f_{yk} \geq 800 \text{ N/mm}^2$)
- Timber screw acc. EN14592 or ETA with M12 connection (steel strength $f_{yk} \geq 800 \text{ N/mm}^2$)

Geometry and Material

The connectors are made from carbon steel, according to EN 10277 and are galvanized. Dimensions are shown in Annex A and typical installations are shown in Annex B.

2 Specification of the intended use in accordance with the applicable European Assessment Document (hereinafter EAD)

The connectors are intended for use in making end-grain to side-grain connections, end-grain to end-grain and side-grain to side-grain connections in load bearing timber structures, as a connection between a wood based joist and a solid timber (softwood or hardwood) or wood based header, where requirements for mechanical resistance and stability and safety in use in the sense of the Basic Works Requirements 1 and 4 of Regulation (EU) 305/2011 shall be fulfilled.

They are also intended for use in making an end-grain or side-grain connection between a timber joist and a steel member or concrete member.

The connectors can be installed as connections between wood based members such as:

- Structural solid timber of soft- or hardwood according to EN 338 / EN 14081,
- Glulam made of soft- or hardwood, classified according to EN 1194 / EN 14080, or with ETA or national approval
- LVL according to EN 14374 or ETA
- Parallam PSL,
- Intrallam LSL,

- Duo- and Triobalken,
- Cross laminated timber and similar structural glued products according EN16351 or ETA.
- Engineered wood products and solid wood panels according to EN13986 or ETA, the provisions of the ETA of the engineered wood product apply
- Engineered wood products according to ETA if the ETA of the product includes provisions for the use of self-tapping screws, the provisions of the ETA of the engineered wood product apply.

However, the calculation methods are only allowed for a characteristic wood density of up to 590 kg/m^3 for softwood and for hardwood. Even though the wood based material may have a larger density, this must not be used in the formulas for the load-carrying capacities of the fasteners.

Where an interlayer made of wood-based panel is placed between the Hilti HCW and HCW L and the dowel type fastener, the influence of the interlayer on the load-carrying-capacity of the dowel type fasteners has to be taken into account.

Annex C states the formulas for the characteristic load-carrying capacities of the connections. The design of the connections shall be in accordance with Eurocode 5 or a similar national Timber Code.

It is assumed that the forces acting on the connection are the following: F_{ax} , and F_v . The force F_{ax} acts longitudinal to the connector (axial), F_v can act with an eccentricity with regard to the centre of gravity of Hilti HCW and HCW L and the timber member.

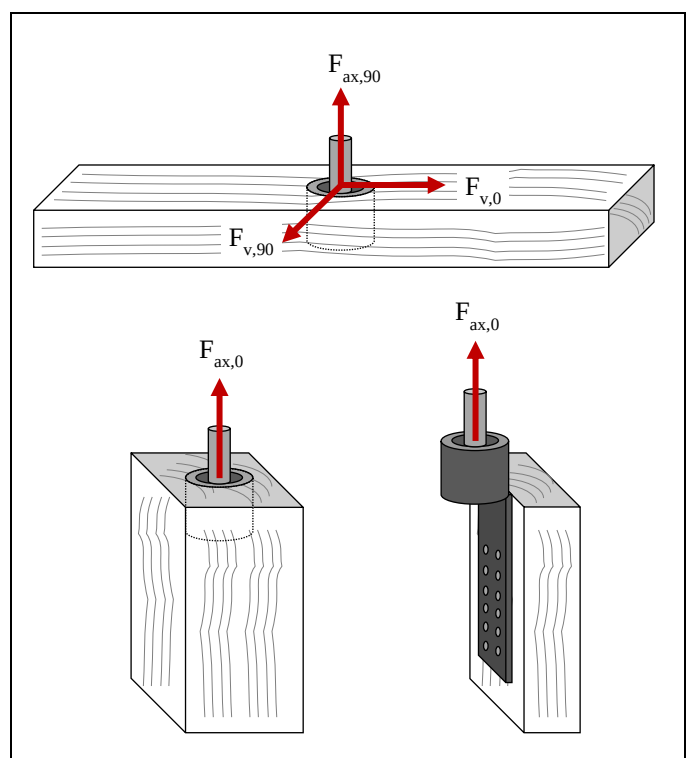


Figure 1: acting forces

It is assumed that the header beam is prevented from rotating. Similarly, it is assumed that the steel member to which the connector is bolted does not rotate. If the header beam only has installed a connector on one side the eccentricity moment $M_v = F_d \times b_H/2$ shall be considered where b_H is the header width. The same applies when the header has connections on both sides, but with vertical forces which differ more than 20%.

The connectors are intended for use in connections subject to static or quasi static loading.

The zinc-coated connectors are for use in timber structures subject to dry, internal conditions defined by the service classes 1 and 2 of EN 1995-1-1, (Eurocode 5). The fasteners (screws and bolts) to be used shall be made from suitable material (steel strength $f_{uk} \geq 800$ N/mm² or material 8.8 or better).

The scope of the brackets regarding resistance to corrosion shall be defined according to national provisions that apply at the installation site considering environmental conditions.

The provisions made in this European Technical Assessment are based on an assumed intended working life of the screws of 50 years.

The indications given on the working life cannot be interpreted as a guarantee given by the producer or Assessment Body, but are to be regarded only as a means for choosing the right products in relation to the expected economically reasonable working life of the works.

3 Performance of the product and references to the methods used for its assessment

Characteristic	Assessment of characteristic
3.1 Mechanical resistance and stability*) (BWR1)	
Joint Strength - Characteristic load-carrying capacity	See Annex C
Joint Stiffness	See Annex C
Joint ductility	No performance assessed
Resistance to seismic actions	No performance assessed
Resistance to corrosion and deterioration	See section 3.5
3.2 Safety in case of fire (BWR2)	
Reaction to fire	The connectors are made from steel classified as Euroclass A1 in accordance with EN 13501-1 and Commission Delegated Regulation 2016/364
3.3 General aspects related to the performance of the product	
Identification	The connectors have been assessed as having satisfactory durability and serviceability when used in timber structures using the timber species described in Eurocode 5 and subject to the conditions defined by service class 1 and 2 See Annex A

*) See additional information in section 3.4 – 3.6.

3.4 Aspects related to the performance of the product

The characteristic load-carrying capacities are based on the characteristic values of the connectors.

According to EN 1990 (Eurocode – Basis of design) paragraph 6.3.5 the design value of load-carrying capacity can be determined by reducing the characteristic values of the load-carrying capacity with different partial factors.

Therefore, to obtain design values according to the Eurocodes or appropriate national codes of practice, the capacities have to be multiplied with different partial factors for the material properties and – for the connectors mounted in timber – also the coefficient k_{mod} that takes into account the load duration class.

Thus, the characteristic or design values of the load-carrying capacity are determined as minimum of (see also Annex C):

- timber failure $F_{v,Rk}$ and $F_{ax,Rk}$ (obtaining the embedment strength in the timber member of Hilti HCW and HCW L subjected to shear or the withdrawal, respectively as well as for
- steel failure $F_{t,Rd}$ of Hilti HCW and HCW L as well as for
- failure $F_{ax,Rk,DT}$ of the Dowel Type fastener subjected to shear or the withdrawal capacity.

The design value of the load-carrying capacity is the smaller value of load-carrying capacities.

$$F_{ax,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{k_{mod} \cdot F_{ax,Rk}}{\gamma_M} \\ \frac{F_{t,Rk}}{\gamma_{M,2}} \\ k_{mod} \cdot F_{ax,Rk,DT} \\ \frac{\gamma_M}{F_{t,Rk,DT}} \\ \gamma_{M,2} \end{array} \right.$$

Therefore, for timber failure the load duration class and the service class are included. The different partial factors γ_M for steel or timber or concrete, respectively, are also correctly taken into account.

Further, the connectors can be fastened to a steel member by M12 bolts in holes with a diameter up to 2 mm larger than the bolt, and to a concrete member by concrete fasteners.

The design models allow the use of fasteners described in Annex A.

No performance has been determined in relation to ductility of a joint under cyclic testing. The contribution to the performance of structures in seismic zones, therefore, has not been assessed.

3.5 Corrosion protection in service class 1 and 2.

The connectors have a zinc coating thickness of 5 microns (5 μm). Nailing plates < 3 mm thickness has 12 microns for service class 2.

3.6 General aspects related to the intended use of the product

A connector joint is deemed fit for its intended use provided: Position holes guarantee exact position for prefabricated wall and ceiling elements. Concrete foundation needs exact position of the concrete fasteners.

Header – support conditions

The header beam shall be restrained against rotation.

If the header carries joists only on one side the eccentricity moment from the joists $M_{ec} = R_{joist} \times b_H/2$ shall be considered at the strength verification of the header.

R_{joist} Reaction force from the joists
 b_H Width of header

For a header with joists from both sides but with vertical forces which differ more than 20% a similar consideration applies.

Timber to timber connections

The connector joint is designed in accordance with Eurocode 5 or an appropriate national code.

There is no gap between the timber members.

Screws according EN14592 shall be driven into softwood with predrilling (inner diameter).

Self tapping screws according ETA shall be driven into softwood without predrilling.

The screws shall be driven into hardwood with predrilling (inner diameter).

Timber to steel and timber to concrete

The above mentioned rules for timber to timber connections are applicable also for the connection between the joist and the steel-header or concrete-header.

- The connector joint is designed in accordance with Eurocodes 2, 3, 5 or 9 or an appropriate national code.
- The Hilti HCW and HCW L shall be in close contact with the steel or concrete over the whole face. There shall be no intermediate layers in between, except static calculations are made for the interlayer.
- The hole in the steel member shall have a diameter not bigger than 12 mm plus 2 mm.
- Concrete fasteners shall be in accordance with an ETA.

4 Attestation and verification of constancy of performance (AVCP)

4.1 AVCP system

According to the decision 97/808/EC of the European Commission¹, as amended, the system(s) of assessment and verification of constancy of performance (see Annex V to Regulation (EU) No 305/2011) is 2+.

5 Technical details necessary for the implementation of the AVCP system, as foreseen in the applicable EAD

Technical details necessary for the implementation of the AVCP system are laid down in the control plan deposited at ETA-Danmark prior to CE marking

Issued in Copenhagen on 2022-04-25 by



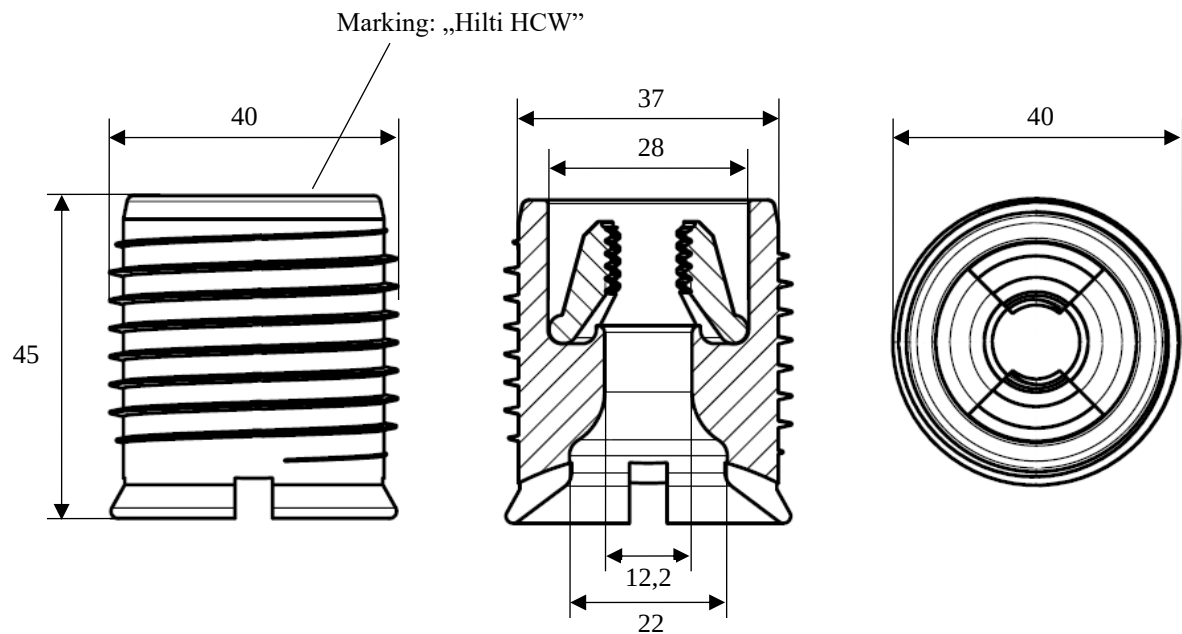
Thomas Bruun
Managing Director, ETA-Danmark

Annex A

Product description

Hilti HCW

Outer diameter:	40 mm
Diameter of the body	37 mm
Length:	45 mm
Material	Sleeve: 11SMNPB30+C according EN10277; clamping device: 11SMNPB30, 16MnCrS5+C according EN10277; Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ (equivalent material may be used and documented in the production inspection documentation)

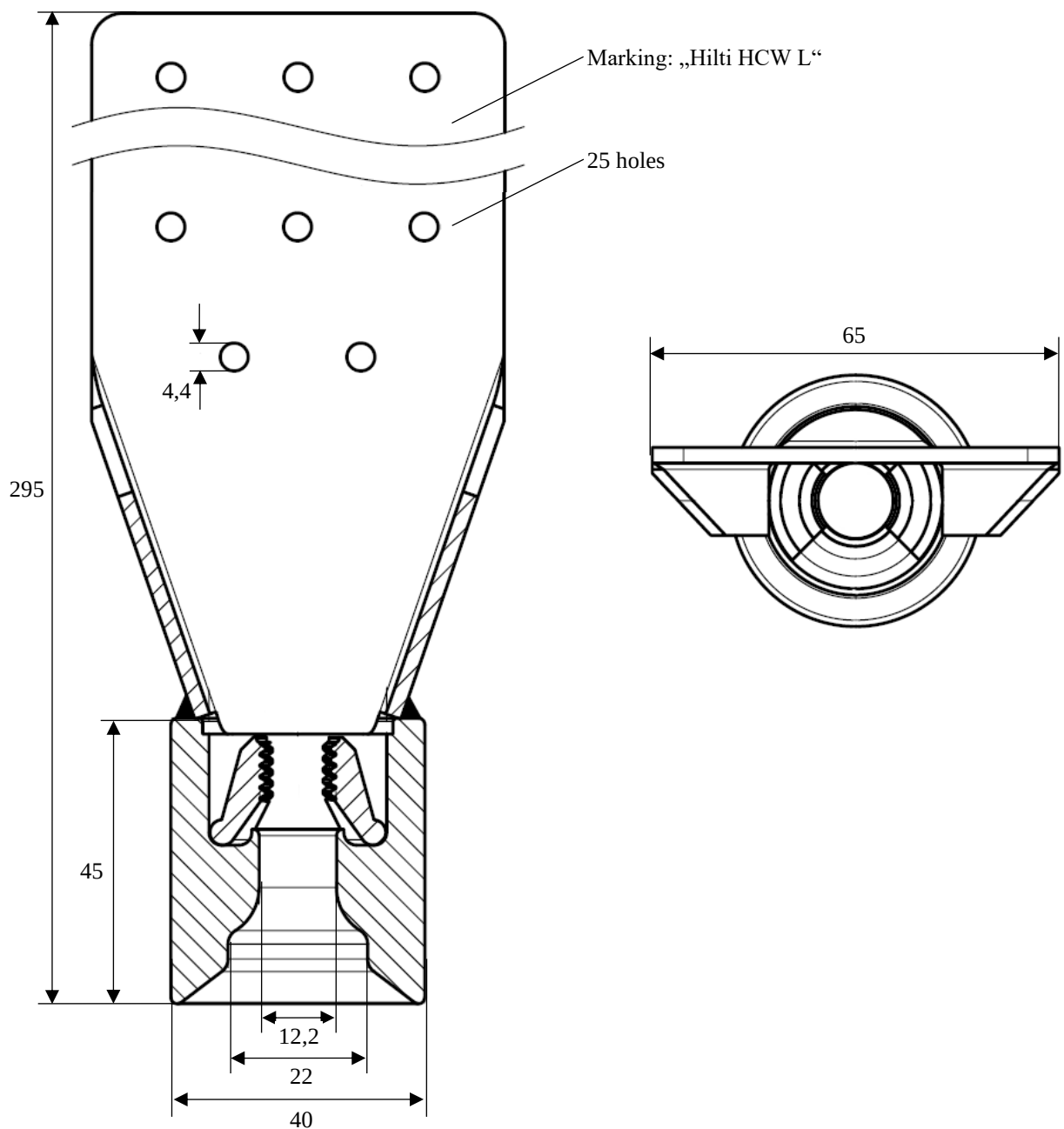


Annex A

Product description

Hilti HCW L

Outer diameter, sleeve:	40 mm	Width, plate	65 mm
Length, sleeve:	45 mm	Thickness, plate	2,5 mm
Length	295 mm	Hole diameter, plate	4,4 mm
Material	Sleeve and nailing plate: S335J2 according EN10277 clamping device: 16MnCrS5+C according EN10277 Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ (equivalent material may be used and documented in the production inspection documentation)		



Annex A

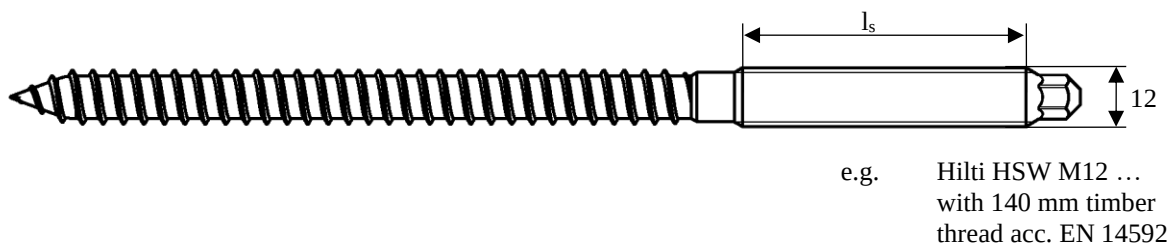
Product description

Dowel type fastener

- upper side to push into Hilti HCW and HCW L: thread M12 (min. $l_s = 40$ mm), steel strength $f_{uk} \geq 800$ N/mm² or material 8.8 or better.
- lower side: timber thread acc. ETA or EN14592 / steel connection acc. EC3 / concrete fastener acc. ETA

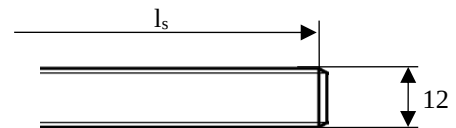
timber – timber connection

timber thread acc. ETA or EN 14592



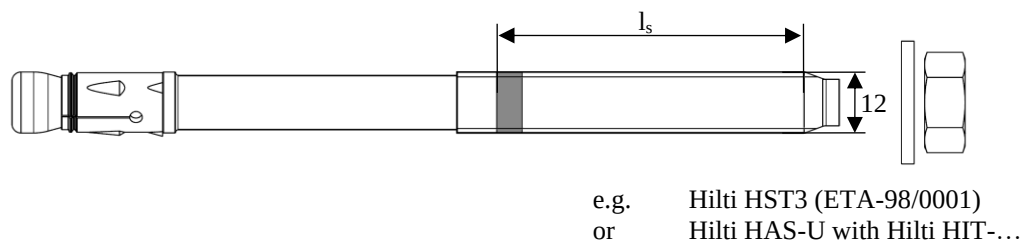
timber – steel connection

Steel connection according EC3



timber – concrete connection

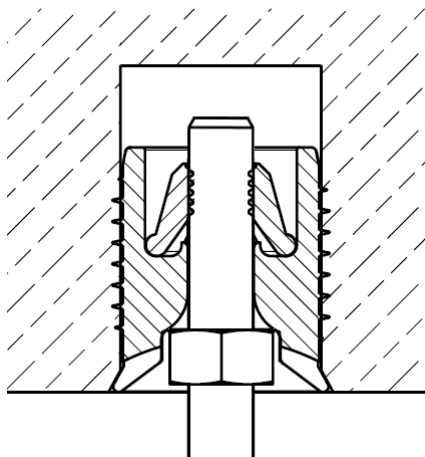
Concrete fastener according ETA



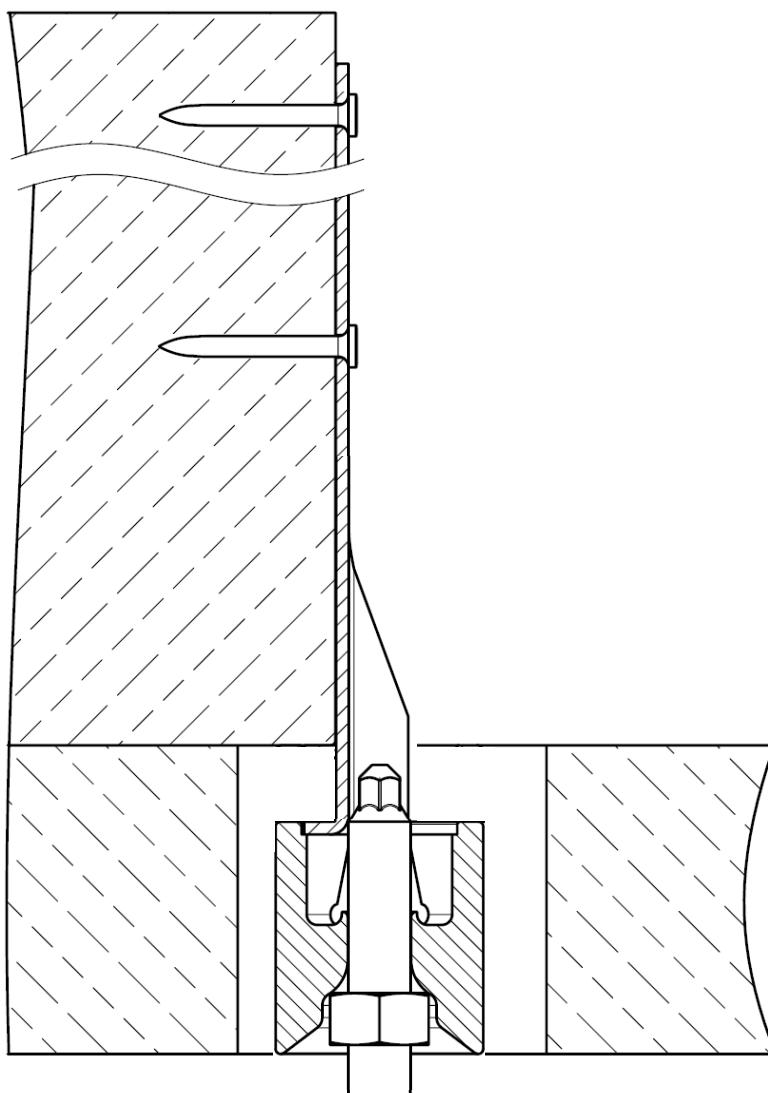
Annex A

Product description

Hilti HCW
with installed dowel type fastener



Hilti HCW L
with installed dowel type fastener



Annex B

Intended Use

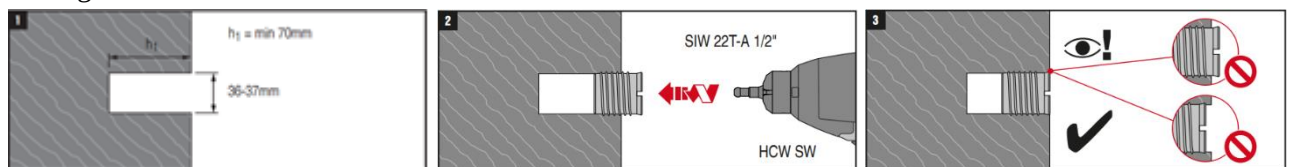
Installation parameters

		HCW
Pre-drilling diameter	d_0	37 mm ¹⁾
Minimum drilling depth	h_1	70 mm
End- and side-distances	$e...$	See Annex C, table C.1 and table C.2
¹⁾ ... alternative pre-drilling diameter in softwood: 36 mm		

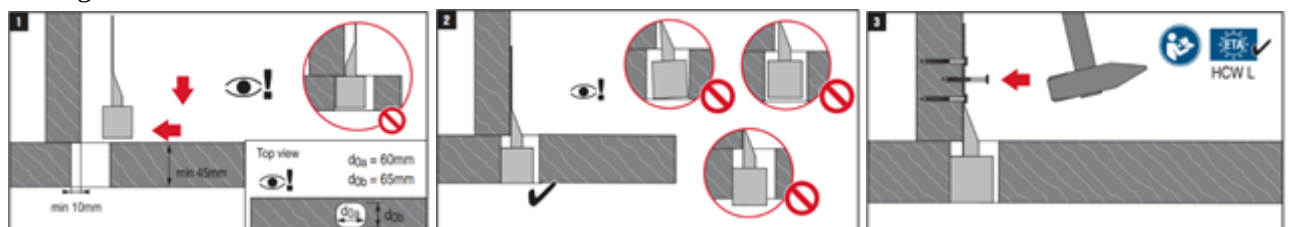
	HCW L
Nail / screw diameter	$d = 4$ mm; (nails and screws according to EN14592 or ETA)

Installation instruction Hilti HCW and HCW L

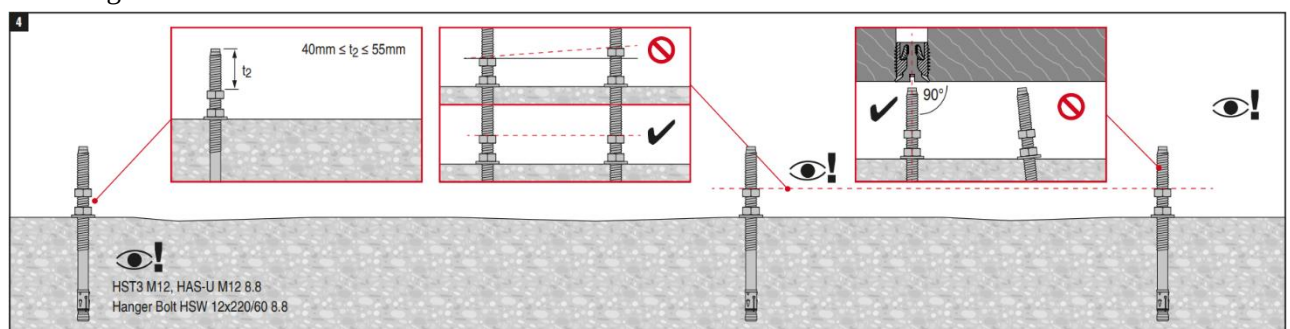
Setting HCW



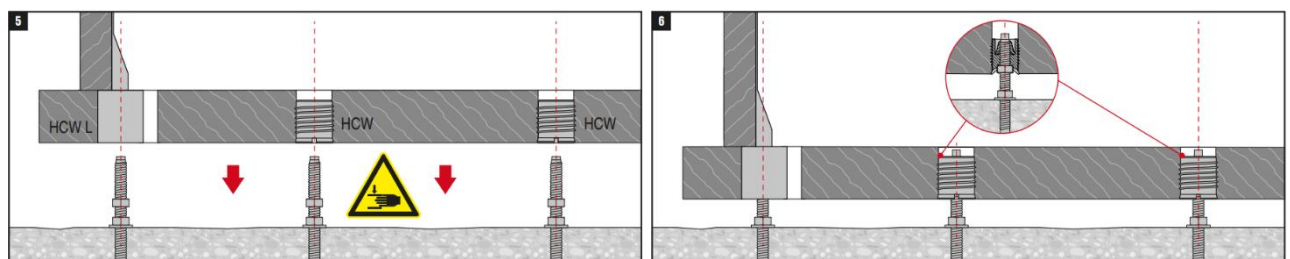
Setting HCW L



Levelling dowel



Connection of HCW and HCW L to the dowel



Annex B

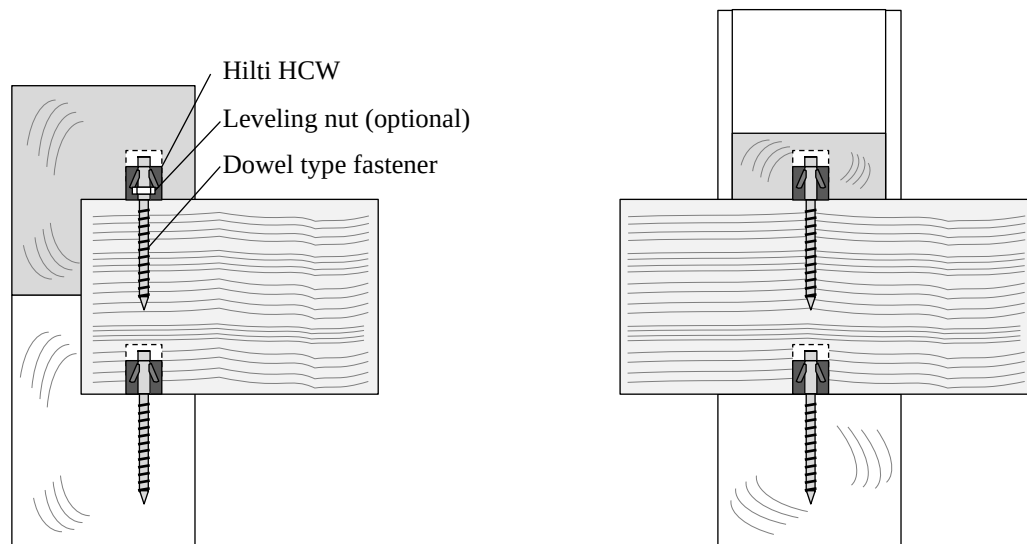
Intended Use

timber to timber joint

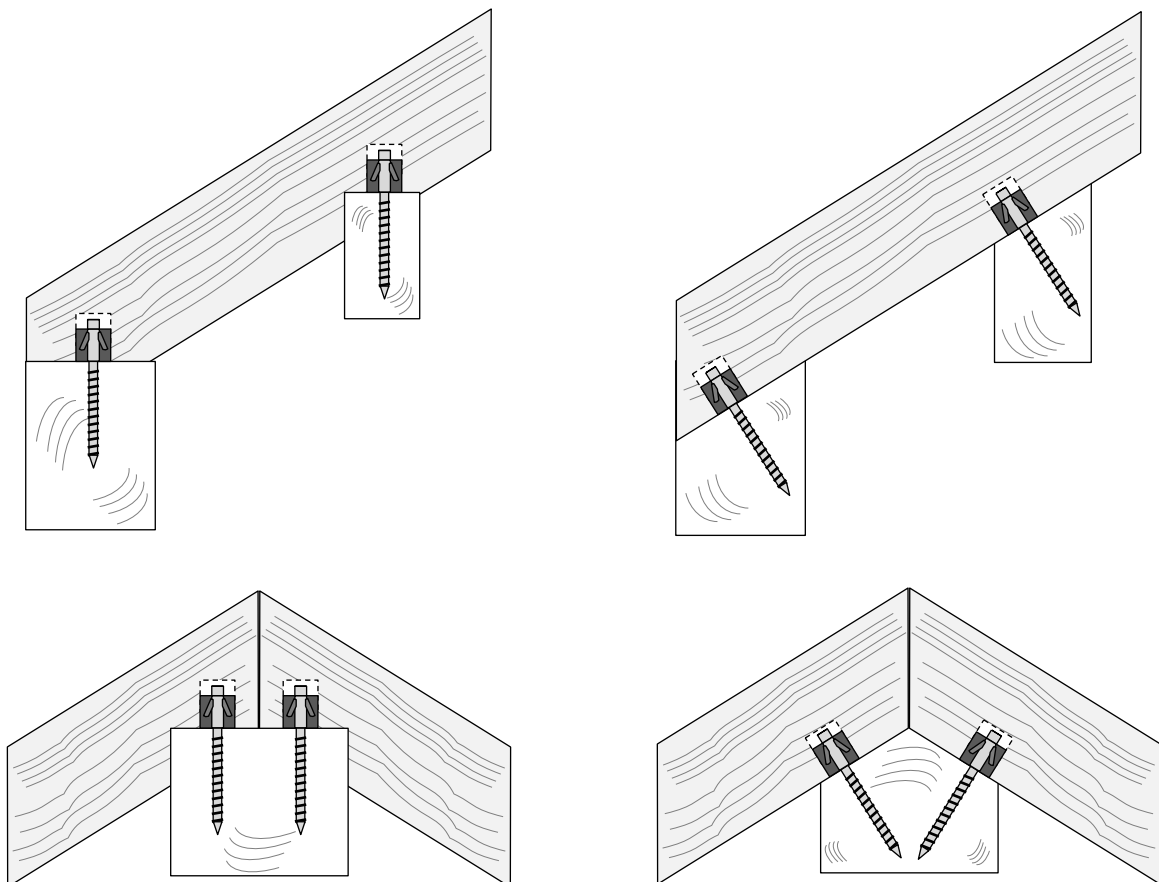
Timber cross sections are only examples (minimum dimension see Annex C)

Timber dimensions according static calculation

Wall



Roof



Annex B

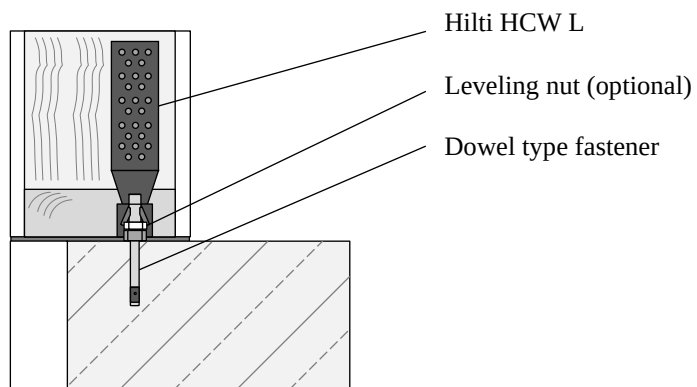
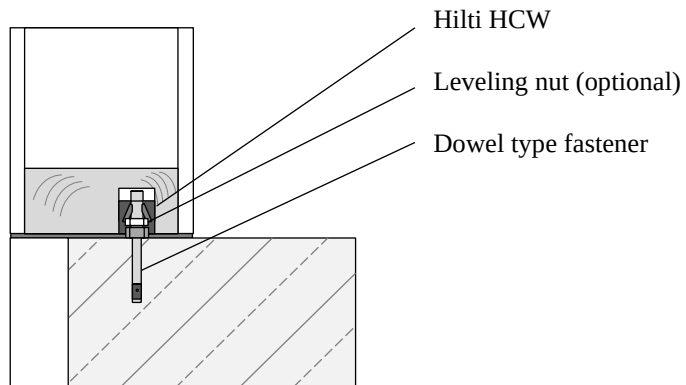
Intended Use

timber to concrete joint

Timber cross sections are only examples (minimum dimension see Annex C)

Timber dimensions according static calculation

Wall



load carrying capacities			HCW	HCW L + 15 nails	HCW L + 25 nails	2x HCW L + 2x15 nails
Max. axial strength $F_{t,Rk}$ [kN]			37,5	31,0	31,0	60,0
Standard end- and side distances $e_{end} \geq 200$ mm and $e_{side} \geq 50$ mm						
Withdrawal capacity ¹⁾	0°	$F_{ax,0,Rk}$ [kN]	10,4 ²⁾	24,5	35,1	42,0
	90°	$F_{ax,90,Rk}$ [kN]	12,7	--	--	--
Shear capacity ³⁾	0°	$F_{v,0,Rk}$ [kN]	28,8	--	--	--
	90°	$F_{v,90,Rk}$ [kN]	12,5	--	--	--
Shear capacity with reinforcement ⁴⁾	90°	$F_{v,90,Rk}$ [kN]	11,8	--	--	--
Reduced end- and side distances e_{end} and e_{side}						
Withdrawal capacity $e_{end} = 58$ mm $e_{side} = 40$ mm	90°	$F_{ax,90,Rk}$ [kN]	6,6	--	--	--
Withdrawal capacity $e_{end} = 200$ mm $e_{side} = 40$ mm	90°	$F_{ax,90,Rk}$ [kN]	8,6	--	--	--

¹⁾... $F_{ax,Rk}$, minimum cross section 100x45 mm²

²⁾... $F_{ax,0,Rk}$ for short-term (e.g. wind) and instantaneous load duration classes only

³⁾... Shear capacity with no tension perpendicular to grain

⁴⁾... Shear capacity with tension perpendicular to grain, reinforced with 2x full threaded screw d = 8 mm, minimum cross section 100x45 mm²

Annex C

Performances

Table C.2: K_{ser} (slip-modulus) for C24 and engineered wood products ($\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$), e.g. CLT, GL24c:

K_{ser}		HCW	HCW L + 15 nails	HCW L + 25 nails	2x HCW L + 2x15 nails
Standard end- and edge distances $e_{end} \geq 200 \text{ mm}$ and $e_{side} \geq 50 \text{ mm}$					
Withdrawal	0° $K_{ax,0}$ [kN/mm]	26,6	5,6	12,4	36,5
	90° $K_{ax,90}$ [kN/mm]	9,1	--	--	--
Shear	0° $K_{v,0}$ [kN/mm]	16,6	--	--	--
	90° $K_{v,90}$ [kN/mm]	8,9	--	--	--

C.1 Capacities of timber-to-timber connector joints**C.1.1 Axial forces (withdrawal)**

$$F_{ax,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{k_{mod} \cdot F_{ax,Rk}}{\gamma_M} \\ \frac{F_{t,Rk}}{\gamma_{M,2}} \\ \frac{k_{mod} \cdot F_{ax,Rk,DT}}{\gamma_M} \\ \frac{F_{t,Rk,DT}}{\gamma_{M,2}} \end{array} \right.$$

$F_{ax,Rk}$... see table C.1, characteristic withdrawal capacity

$F_{t,Rk}$... see table C.1, steel failure of Hilti HCW and HCW L

$F_{ax,Rk,DT}$, $F_{t,Rk,DT}$... withdrawal and steel capacity of dowel type connector (see DoP acc. EN14592 / ETA)

k_{mod} and γ_M ... see EN1995-1-1

$\gamma_{M,2}$... see EN1993-1-1

$F_{ax,0,Rk}$ in table C.1 for Hilti HCW applies only for short-time short-term (e.g. wind) and instantaneous load duration classes. For all other longer load-duration classes according to EN1995-1-1:

- For angles $0^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$ between screw-axis and direction of wood-fibre, $F_{ax,k,\alpha}$ is obtained with:

$$f_{ax,k,\alpha} = k_{ax} \cdot f_{ax,k,90^\circ} \quad \text{with: } k_{ax} = 0,3 + \frac{0,7 \cdot \alpha}{45^\circ}$$

- For angles $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ between screw-axis and direction of wood-fibre, $F_{ax,k,\alpha}$ remains constant.

α ... angle between grain direction and screw axis; $\alpha = 0^\circ$ end grain, $\alpha = 90^\circ$ side grain

$F_{ax,Rk}$ for timber member with lower or higher strength class as C24: EN1995-1-1, 8.7 has to be applied.

$$F_{ax,Rk,\rho_a} = \left(\frac{\rho_k = 350}{\rho_a} \right)^{0,8} \cdot F_{ax,Rk}$$

ρ_a ... associated characteristic density in kg/m^3 for the strength class differing of C24

Annex C

Performances

C.1.2 Shear forces

$$F_{v,Rd} = \min \left\{ \frac{k_{mod} \cdot F_{v,Rk}}{\gamma_M}, \frac{k_{mod} \cdot F_{v,Rk;DT}}{\gamma_M} \right\}$$

$F_{v,Rk}$... see table C.1

$F_{v,Rk;DT}$... shear capacity of the dowel type connector has to be calculated according EN1995-1-1

k_{mod} and γ_M ... see EN1995-1-1

Effective number of Hilti HCW: $n_{ef} = n$ for $e \geq 500$ mm in longitudinal direction of grain

C.1.3 Combined forces

In case of combined forces the following inequality shall be fulfilled:

$$\left(\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,0,Ed}}{F_{v,0,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,90,Ed}}{F_{v,90,Rd}} \right)^2 \leq 1$$

C.2 Capacities of connector joints with bolts (steel connection)

For Hilti HCW and HCW L connected to a steel member using bolts, the calculation of the load-carrying capacity of the connection is based on:

- K_{ser} and F_{Rk} in table C.1 and table C.2 has to be applied

$$F_{v,Rd} = \min \left\{ \frac{k_{mod} \cdot F_{v,Rk}}{\gamma_M} \right\}$$

For Hilti HCW and HCW L connected to a timber member using bolts or interconnection nuts the calculation of the load- carrying capacity of the connection are:

- K_{ser} and F_{Rk} in table C.1 and table C.2 has to be applied
- The bolts or interconnection nuts shall always be arranged as the screws they are replacing; characteristic values for the bolts or interconnection nuts have to be calculated according EN1995-1-1 or acc. ETA of the product
- Sufficient diameter of washers are required for bolts
- The static behaviour is the same as for a timber to timber connection with screws. The bolt capacities replace the respective screw capacities in equations C.1.

Annex C

Performances

C.3 Capacities of connector joints with concrete (fastener connection)

Axial forces:

$$F_{ax,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{k_{mod} \cdot F_{ax,Rk}}{\gamma_M} \\ \frac{F_{t,Rk}}{\gamma_{M,2}} \\ \min N_{Rd} \end{array} \right.$$

$F_{ax,Rk}$	... see table C.1, characteristic withdrawal capacity
k_{mod} and γ_M	... see EN1995-1-1
$F_{t,Rk}$	... see table C.1, steel failure of Hilti HCW and HCW L
$\gamma_{M,2}$	... see EN1993-1-1
$\min N_{Rd}$	... decisive tensile capacity of concrete fastener (calculated according EN 1992-4)

Shear forces:

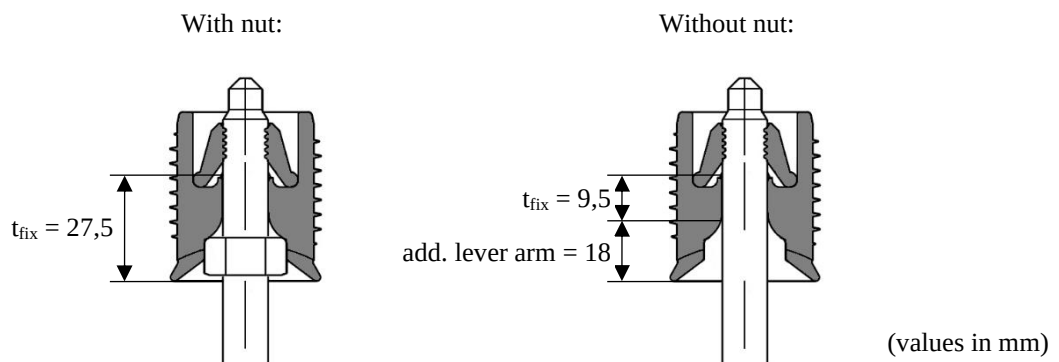
$$F_{v,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{k_{mod} \cdot F_{v,Rk}}{\gamma_M} \\ \min V_{Rd} \end{array} \right.$$

$F_{v,Rk}$	... see table C.1
k_{mod} and γ_M	... see EN1995-1-1
$\min V_{Rd}$	... decisive shear capacity of concrete fastener (calculated according EN 1992-4)

The static behaviour is the same as for a timber to timber connection with screws. For combined forces section C1.3 together with EN 1992-4 applies.

Minimum edge distance and minimum spacing of the concrete fasteners has to be regarded.

For shear loads acting on the concrete fastener following values shall be used as t_{fix} :



Europäische Technische Bewertung ETA-21/0357 vom 25.04.2022

Übersetzung der Hilti Deutschland AG – Originalfassung in englischer Sprache

| Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die ETA ausstellt und gemäß Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 benannt wurde: ETA-Danmark A/S

Handelsname des Bauprodukts:

Befestigungselement Hilti HCW, HCW L

Produktfamilie, zu der das obige Bauprodukt gehört:

Dreidimensionale Nagelplatte (verdeckte Balkenabhängiger)

Hersteller:

Hilti AG
Feldkircherstrasse 100
9494 Schaan
Fürstentum Liechtenstein

Herstellungsbetrieb:

Hilti Werke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält:

18 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil des Dokuments sind

**Diese Europäische Technische Bewertung wurde gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 ausgestellt, auf der Grundlage von:
Diese Version ersetzt:**

EAD 130186-00-0603 für dreidimensionale Nagelplatten

Die ETA mit der gleichen Nummer, ausgestellt am 2021-04-19. Korrekturen

Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem ausgestellten Originaldokument vollständig entsprechen und sollten als solche gekennzeichnet sein.

Die Übermittlung dieser Europäischen Technischen Bewertung, einschließlich der elektronischen Übermittlung, erfolgt vollständig (mit Ausnahme der vertraulichen Anhänge, auf die oben verwiesen wurde).

Mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

II BESONDERER TEIL DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN BEWERTUNG

1 Technische Beschreibung des Produkts und Verwendungszweck

Technische Beschreibung des Produkts

Hilti HCW und HCW L sind zweiteilige Verbinder für Holz-Holz-Verbindungen sowie Verbindungen zwischen Holz und Stahlbauteilen oder Holz- und Betonbauteilen.

Hilti HCW und HCW L hat einen Durchmesser von 40 mm und wird in vorgebohrte Löcher von Holzbauteilen montiert (siehe Anhang A). Das stiftförmige Verbindungselement hat ein Ende mit M12 zum Einschieben in den Verbinder. Das stiftförmige Verbindungselement wird von der Spannvorrichtung aus fixiert, so dass die Verbindung sofort tragfähig ist.

Stiftförmige Verbindungselemente können sein:

- a) Gewindestange M12 (mindestens 8,8 Festigkeit) für Stahlverbindungen oder Holzverbindungen mit Bolzen
- b) Betondübel mit ETA- und M12-Verbindung (Stahlfestigkeit $f_{uk} \geq 800 \text{ N/mm}^2$)
- c) Holzschraube gemäß EN14592 oder ETA mit M12-Verbindung (Stahlfestigkeit $f_{uk} \geq 800 \text{ N/mm}^2$)

Geometrie und Material

Die Verbinder sind aus Kohlenstoffstahl nach EN 10277 hergestellt und verzinkt. Die Abmessungen sind in Anhang A und typische Installationen sind in Anhang B aufgeführt.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument (EAD)

Die Verbinder sind für die Herstellung von Hirnholz-Langholz-Verbindungen, Hirnholz-Hirnholz-Verbindungen, Langholz-Langholz-Verbindungen in tragenden Holzkonstruktionen als Verbindung zwischen einem Holzträger und einem Massivholz (Weich- oder Harthölzer) oder als Holzwerkstoffträger vorgesehen, bei denen Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit sowie die Nutzungssicherheit im Sinne der grundlegenden Bauanforderungen 1 und 4 der Verordnung (EU) 305/2011 zu erfüllen sind.

Sie sind auch zur Verwendung bei der Herstellung einer Hirn- oder Langholzverbindung zwischen einem Holzbalken und einem Stahl- oder Betonelement vorgesehen.

Die Verbinder können als Verbindungen zwischen Holzbauteilen installiert werden, wie zum Beispiel:

- Konstruktives Vollholz aus Weich- oder Harthölzern nach EN 338 / EN 14081,
- Brettschichtholz aus Weich- oder Hartholz,

klassifiziert nach EN 1194 / EN 14080, oder mit ETA oder nationaler Zulassung

- LVL gemäß EN 14374 oder ETA
- Parallam PSL,
- Intrallam LSL,
- Duo- und Triobalken,
- Brettspertholz und ähnliche strukturell verleimte Produkte nach EN16351 oder ETA.
- Holzwerkstoffe und Massivholzplatten nach EN13986 oder ETA, wobei die Bestimmungen der ETA des Holzwerkstoffes gelten.
- Holzwerkstoffe gemäß ETA. Wenn die ETA des Produkts Bestimmungen für die Verwendung von selbstschneidenden Schrauben enthält, gelten die Bestimmungen der ETA des Holzwerkstoffes.

Die Berechnungsverfahren sind jedoch nur für eine charakteristische Holzdichte bis 590 kg/m^3 für Weichholz und für Hartholz zulässig. Auch wenn der Holzwerkstoff eine größere Dichte aufweisen kann, darf diese in den Formeln für die Tragfähigkeiten der Verbindungselemente nicht verwendet werden.

Wird zwischen Hilti HCW und HCW L und dem stiftförmigen Verbindungselement eine Zwischenschicht aus Holzwerkstoff verlegt, ist der Einfluss der Zwischenschicht auf die Tragfähigkeit des stiftförmigen Verbindungselements zu berücksichtigen.

Anhang C enthält die Formeln für die charakteristischen Tragfähigkeiten der Verbindungen. Die Ausführung der Anschlüsse muss dem Eurocode 5 oder ähnlichen nationalen Holzvorschriften entsprechen.

Es wird davon ausgegangen, dass die auf die Verbindung wirkenden Kräfte wie folgt sind: F_{ax} , und F_v . Die Kraft F_{ax} wirkt längs zum Verbinder (axial), F_v kann mit einer Exzentrizität zum Schwerpunkt von Hilti HCW und HCW L und dem Holzbauteil wirken.

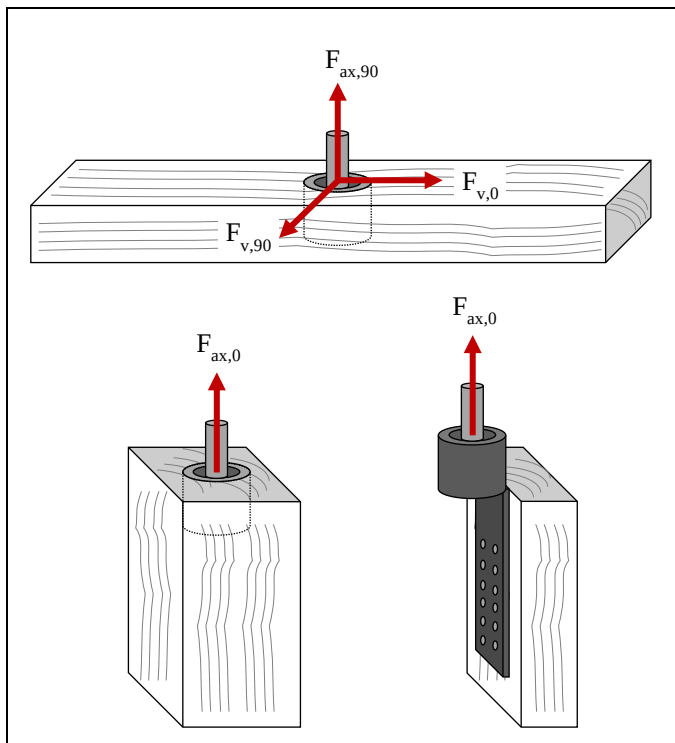


Abbildung 1: Lastrichtungen

Es wird davon ausgegangen, dass der Kopfbalken am Drehen gehindert wird. In ähnlicher Weise wird angenommen, dass sich das Stahlelement, an dem der Verbinder angeschraubt ist, nicht dreht. Wenn der Balkenträger nur einseitig mit einem Verbinder versehen ist, ist das Exzentrizitätsmoment $M_v = F_d \times b_H/2$ zu berücksichtigen, wobei b_H die Kopfbreite ist. Gleiches gilt, wenn der Balkenträger beidseitig Anschlüsse hat, jedoch bei Vertikalkräften, die um mehr als 20 % abweichen.

Die Verbinder sind für den Einsatz in Verbindungen mit statischer oder quasi-statischer Belastung vorgesehen.

Die verzinkten Verbinder sind für den Einsatz in Holzbauwerken unter trockenen, innerhäuslichen Bedingungen gemäß den Nutzungsklassen 1 und 2 der EN 1995-1-1, (Eurocode 5) bestimmt. Die zu verwendenden Befestigungsmittel (Schrauben und Bolzen) müssen aus geeignetem Material (Stahlstärke $f_{uk} \geq 800 \text{ N/mm}^2$ oder Material 8.8 oder besser) sein.

Die Qualität der Klammern bezüglich Korrosionsbeständigkeit ist gemäß den am Installationsort geltenden nationalen Bestimmungen unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen festzulegen.

Die in dieser Europäischen Technischen Bewertung getroffenen Bestimmungen basieren auf einer angenommenen vorgesehenen Nutzungsdauer der Schrauben von 50 Jahren.

Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers oder der bewertenden Instanz

interpretiert werden, sondern sind nur als Mittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die zu erwartende wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Werkes zu verstehen.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden seiner Bewertung

Merkmal	Bewertung des Merkmals
3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit*) (BWR1)	
Merkmal der Tragfähigkeit	Siehe Anhang C
Steifheit	Siehe Anhang C
Duktilität der Verbindung	Keine Leistung bestimmt
Tragfähigkeit unter Erdbebenbeanspruchung	Keine Leistung bestimmt
Beständigkeit gegen Korrosion und Alterung	Siehe Kapitel 3.5
3.2 Brandschutz (BWR 2)	
Brandverhalten	Die Verbinder bestehen aus Stahl der Euroklasse A1 gemäß EN 13501-1 und der Delegierten Verordnung der Kommission 2016/364
3.3 Allgemeine Aspekte in Bezug auf die Leistung des Produkts	
Identifizierung	Die Verbinder wurden mit zufriedenstellender Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit bewertet, wenn sie in Holzkonstruktionen unter Verwendung der in Eurocode 5 beschriebenen Holzarten und unter den Bedingungen der Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden. Siehe Anhang A

*) Siehe zusätzliche Informationen in Abschnitt 3.8 - 3.9.

**) Zusätzlich zu den besonderen Abschnitten in Bezug auf Gefahrstoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Gesetze, Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Bauproduktenverordnung zu erfüllen, müssen gegebenenfalls diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

3.4 Aspekte in Bezug auf die Leistung des Produkts

Die charakteristischen Tragfähigkeiten basieren auf den charakteristischen Werten der Verbinder.

Nach EN 1990 (Eurocode – Bemessungsgrundlagen) Abschnitt 6.3.5 kann der Bemessungswert der Tragfähigkeit bestimmt werden, indem die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit mit verschiedenen Teilbeiwerten reduziert werden.

Um Bemessungswerte nach Eurocodes bzw. entsprechenden nationalen Regelwerken zu erhalten, müssen daher die Tragfähigkeiten mit verschiedenen Teilbeiwerten für die Materialeigenschaften und – bei den in Holz montierten Verbindern – auch mit dem die Belastungsdauerklasse berücksichtigenden Beiwert k_{mod} multipliziert werden.

Daher werden die charakteristischen bzw. Bemessungswerte der Tragfähigkeit mindestens bestimmt von (siehe auch Anhang C):

- Holzversagen $F_{v,Rk}$ und $F_{ax,Rk}$ (Ermittlung der Verankerungsfestigkeit im Holzbauteil von Hilti HCW und HCW L, die einer Schub- oder Herausziehbelastung ausgesetzt sind, beziehungsweise
- Stahlversagen $F_{t,Rd}$ von Hilti HCW und HCW L sowie
- Versagen $F_{ax,Rk,DT}$ des stiftförmigen Verbindungselements unter Tragfähigkeit pro Scherfuge und auf Herausziehen.

Der Bemessungswert der Tragfähigkeit ist der kleinere Wert der Tragfähigkeiten.

$$F_{ax,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{k_{mod} \cdot F_{ax,Rk}}{\gamma_M} \\ \frac{F_{t,Rk}}{\gamma_{M,2}} \\ \frac{k_{mod} \cdot F_{ax,Rk,DT}}{\gamma_M} \\ \frac{F_{t,Rk,DT}}{\gamma_{M,2}} \end{array} \right.$$

Daher werden beim Holzversagen die Lastdauerklasse und die Nutzungsklasse berücksichtigt. Auch die unterschiedlichen Teilbeiwerte γ_M für Stahl, Holz oder Beton werden korrekt berücksichtigt.

Darüber hinaus können die Verbinder an einem Stahlbauteil mit M12-Schrauben in Löchern mit einem Durchmesser von bis zu 2 mm größer als der Bolzen und an einem Betonbauteil mit Betondübeln befestigt werden.

Die Bemessungsmodelle erlauben die Verwendung der in Anhang A beschriebenen Verbindungselemente.

Es wurde keine Leistung in Bezug auf die Duktilität einer Verbindung im zyklischen Test bestimmt. Der Beitrag zur Leistung von Bauwerken in seismischen Zonen wurde daher nicht bewertet.

3.5 Korrosionsschutz in Nutzungsklasse 1 und 2.

Die Steckverbinder haben eine Zinkschichtdicke von 5 Mikrometer (5 μ m). Nagelplatten < 3 mm Dicke haben 12 Mikrometer für die Nutzungsklasse 2.

3.6 Allgemeine Aspekte in Bezug auf den Verwendungszweck des Produkts

Eine Verbindung mit den Verbindern gilt als für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet, wenn: Positionslöcher garantieren eine exakte Position für vorgefertigte Wand- und Deckenelemente. Das Betonfundament benötigt genaue Position der Betondübel.

Header – Supportbedingungen

Der Balkenträger muss gegen Drehung gesichert sein.

Wenn der Balkenträger nur einseitig trägt, ist das Exzentrizitätsmoment der Träger $M_{ec} = R_{joist} \times b_H/2$ beim Festigkeitsnachweis des Balkenträgers zu berücksichtigen.

R_{joist} Reaktionskraft aus den Trägern

b_H Breite des Balkenträgers

Bei einem Balkenträger mit Trägern von beiden Seiten, aber mit Vertikalkräften, die um mehr als 20 % abweichen, gilt eine ähnliche Betrachtung.

Holz-Holz-Verbindungen

Die Verbindungsstelle ist nach Eurocode 5 oder einem entsprechenden nationalen Code ausgelegt.

Es gibt keine Lücke zwischen den Holzelementen.

Schrauben nach EN14592 müssen in Weichholz mit Vorbohren (Innendurchmesser) eingedreht werden.

Selbstschneidende Schrauben nach ETA müssen ohne Vorbohren in Weichholz eingedreht werden.

Die Schrauben müssen in Hartholz mit Vorbohren (Innendurchmesser) eingedreht werden.

Holz auf Stahl und Holz auf Beton

Die oben genannten Regeln für Holz-Holz-Verbindungen gelten auch für die Verbindung zwischen Unterzug und Stahl- oder Beton-Kopf.

- Die Verbindungsstelle ist nach den Eurocodes 2, 3, 5 oder 9 oder einem entsprechenden nationalen Code ausgelegt.
- Hilti HCW und HCW L müssen über die gesamte Verbindungsfläche in engem Kontakt mit dem Stahl oder Beton stehen. Dazwischen dürfen keine Zwischenschichten liegen, es sei denn, es werden statische Berechnungen für die Zwischenschicht durchgeführt.
- Das Loch im Stahlbauteil darf einen Durchmesser von höchstens 12 mm plus 2 mm haben.
- Betondübel müssen einer ETA entsprechen.

4 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)

4.1 AVCP-System

Gemäß der Entscheidung 97/808/EG der Europäischen Kommission, in der geänderten Fassung, gilt das in der folgenden Tabelle aufgeführte System 2+ zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (siehe Anhang V der Verordnung (EU) Nr. 305/2011).

5 Technische Einzelheiten für die Umsetzung des AVCP-Systems, gemäß des anwendbaren EAD

Die technischen Einzelheiten, die für die Umsetzung des AVCP-Systems erforderlich sind, werden in dem bei der ETA-Danmark hinterlegten Kontrollplan vor der CE-Kennzeichnung festgelegt.

Ausgestellt in Copenhagen am 25.04.2021 von

Thomas Bruun
Managing Director, ETA-Danmark

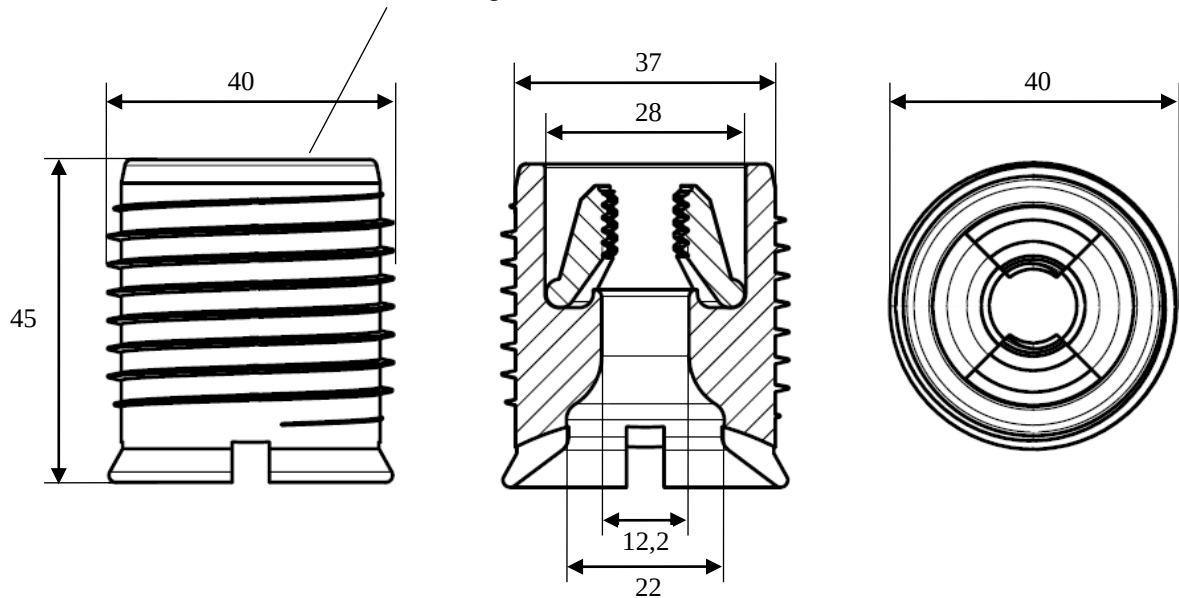
Anhang A

Produktbeschreibung

Hilti HCW

Außendurchmesser: 40 mm
Durchmesser des Körpers 37 mm
Länge: 45 mm
Material Hülse: 11SMNPB30+C gemäß EN10277;
Klemmgerät: 11SMNPB30, 16MnCrS5+C gemäß EN10277;
Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
(gleichwertiges Material darf verwendet und in der
Fertigungsprüfdokumentation dokumentiert werden)

Kennzeichnung: „Hilti HCW“



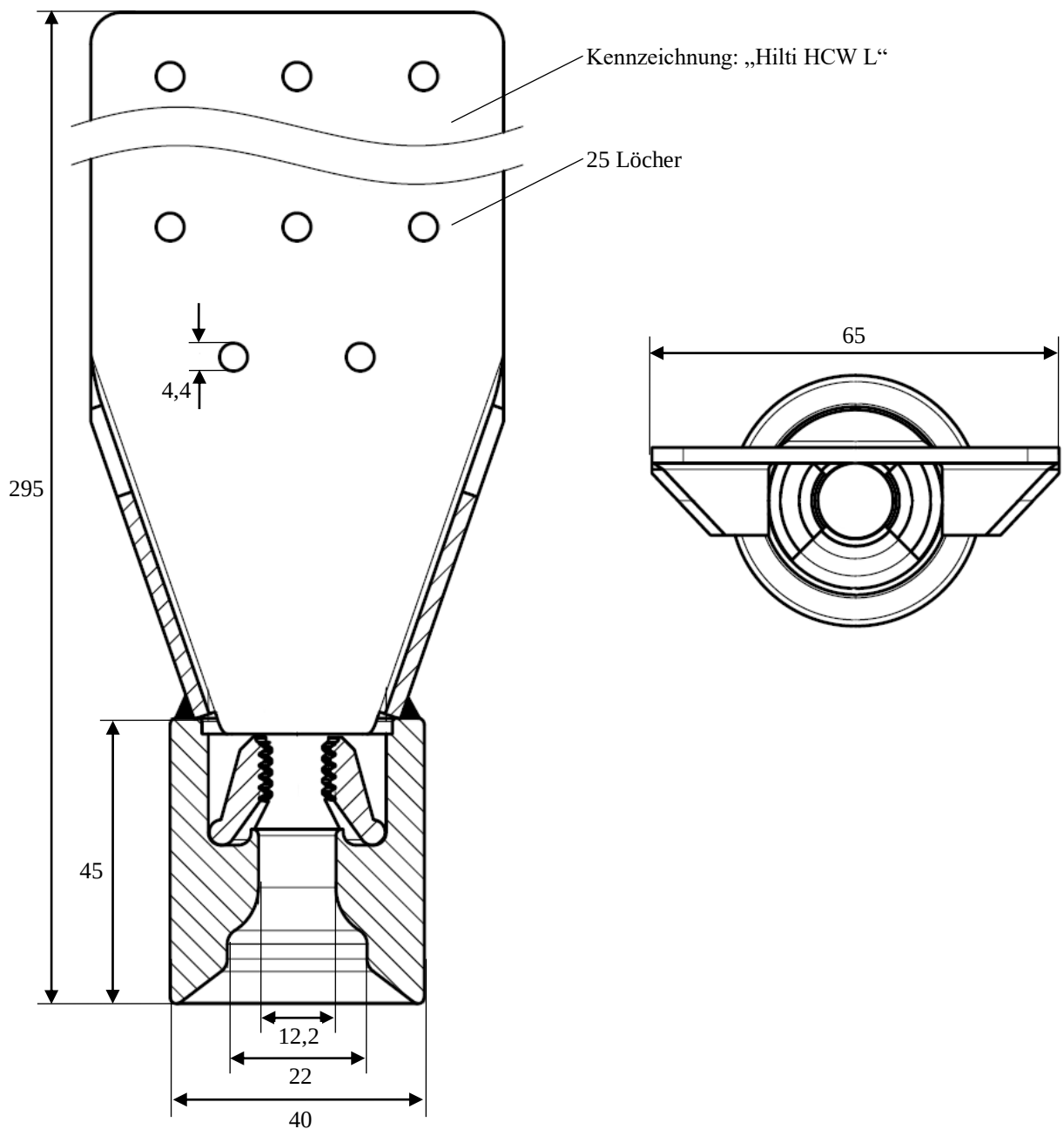
Anhang A

Produktbeschreibung

Hilti HCW L

Außendurchmesser der Hülse:	40 mm	Breite der Platte	65 mm
Länge der Hülse:	45 mm	Dicke der Platte	2,5 mm
Länge	295 mm	Durchmesser der Plattenlöcher	4,4 mm

Material
Hülse und Nagelplatte: S335J2 gemäß EN10277
Klemmgerät: 16MnCrS5+C gemäß EN10277
Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
(gleichwertiges Material darf verwendet und in der Fertigungsprüfdokumentation dokumentiert werden)



Anhang A

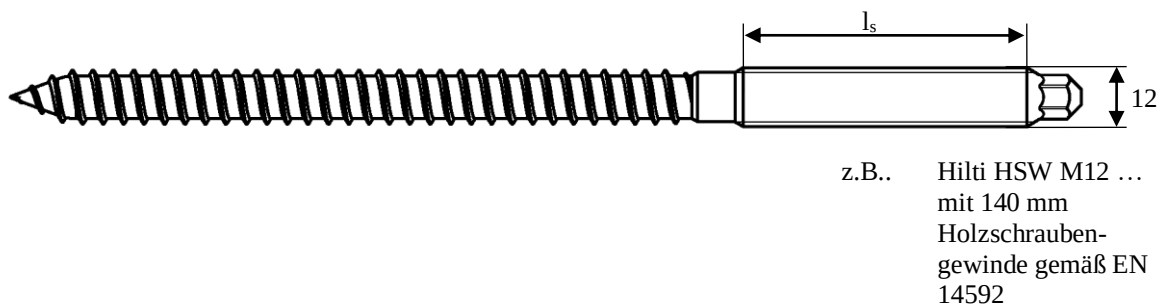
Produktbeschreibung

Stiftförmige Verbindungselemente

- Oberseite zum Einschieben in Hilti HCW und HCW L: Gewinde M12 (min. $l_s = 40$ mm), Stahlfestigkeit $f_{uk} \geq 800$ N/mm² oder Werkstoff 8.8 oder besser.
- Unterseite: Holzgewinde gem. ETA oder EN14592 / Stahlverbindung gem. EC3 / Betondübel gem. ETA

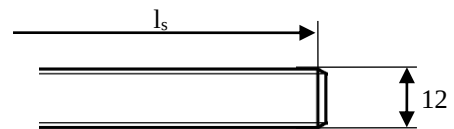
Holz-Holz-Verbindung

Holzgewinde gem. ETA oder EN14592



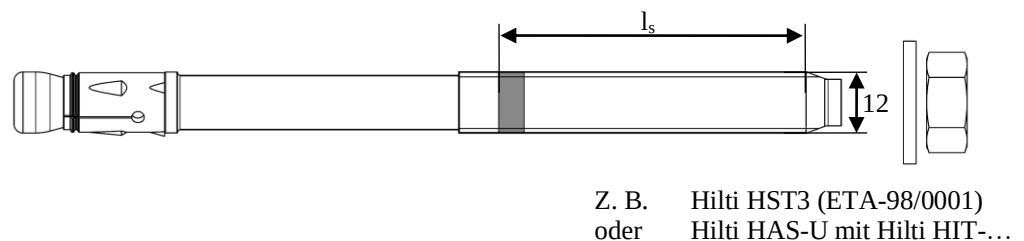
Holz-Stahl-Verbindung

Stahlverbindung gemäß EC3



Holz-Beton-Verbindung

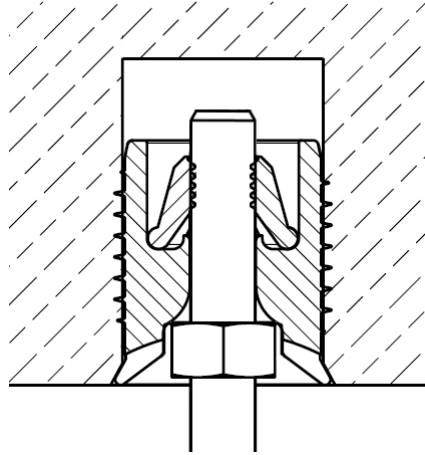
Betondübel gemäß ETA



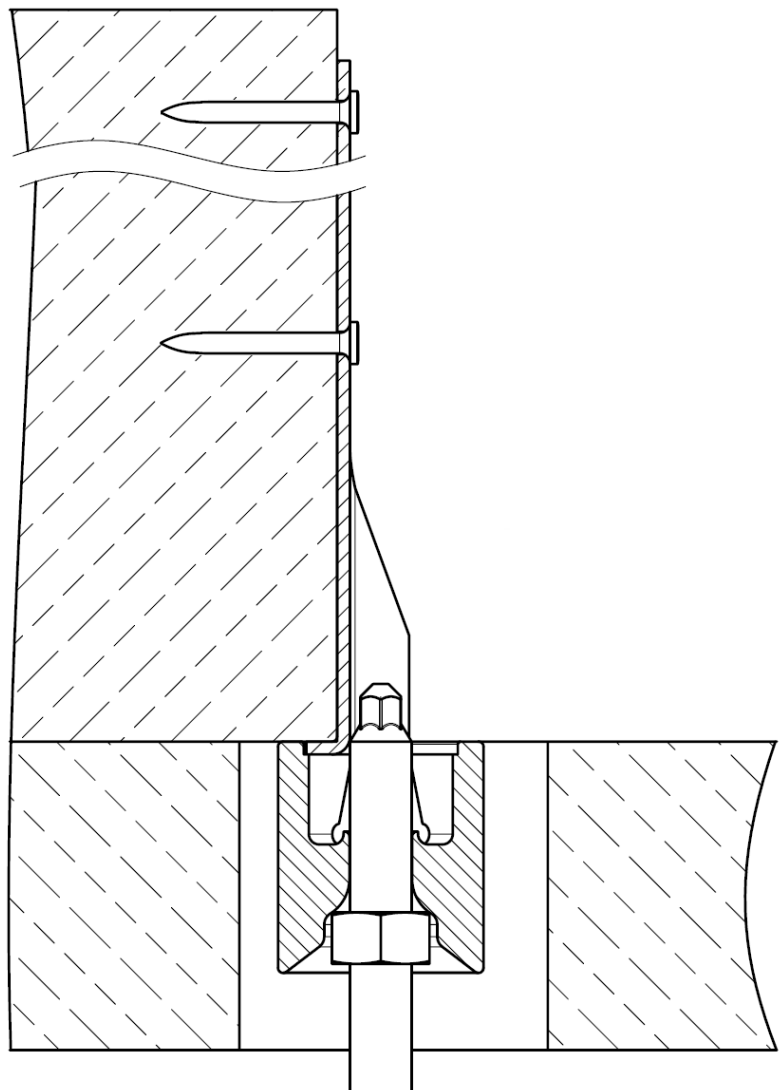
Anhang A

Produktbeschreibung

Hilti HCW
mit installiertem stiftförmigen
Verbindungselement



Hilti HCW L
mit installiertem stiftförmigen
Verbindungselement



Anhang B

Verwendungszweck

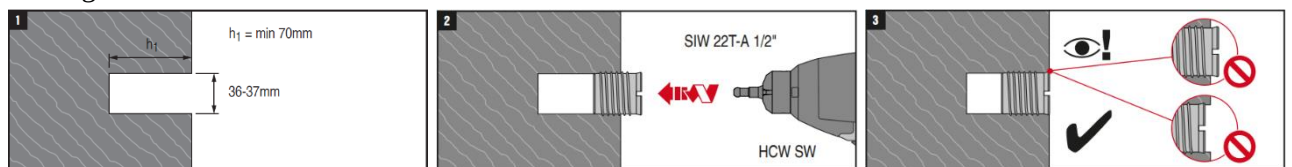
Montageparameter

		HCW
Vorbohr-Durchmesser	d_0	37 mm ¹⁾
Mindestbohrtiefe	h_1	70 mm
End- und Randabstände	e...	Siehe Anhang C, Tabelle C.1 und Tabelle C.2
¹⁾ ... alternativer Durchmesser zum Vorbohren in Weichholz: 36 mm		

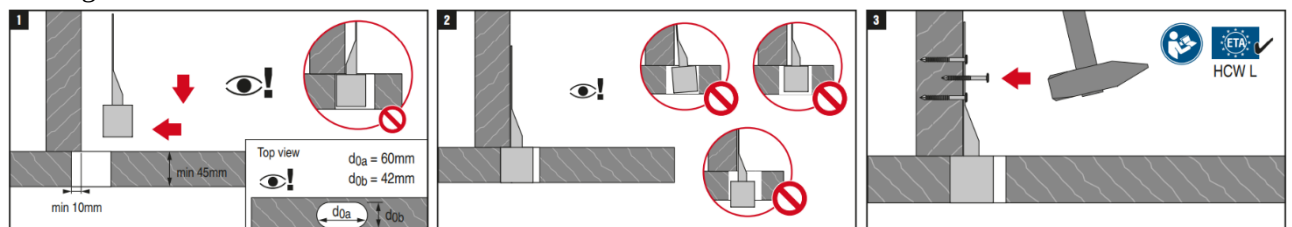
	HCW L
Nagel / Schraube Durchmesser	$d = 4$ mm; (Nägels und Schrauben gemäß EN14592 oder ETA)

Montageanleitung Hilti HCW und HWC L

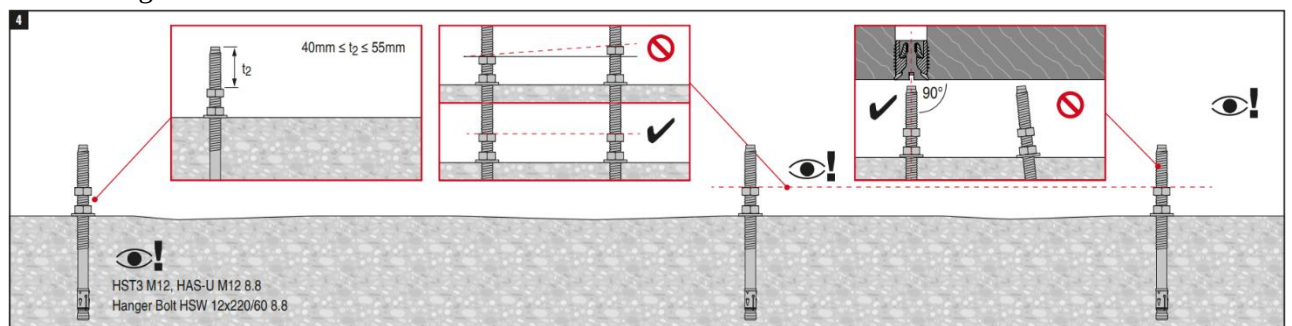
Montage HWC



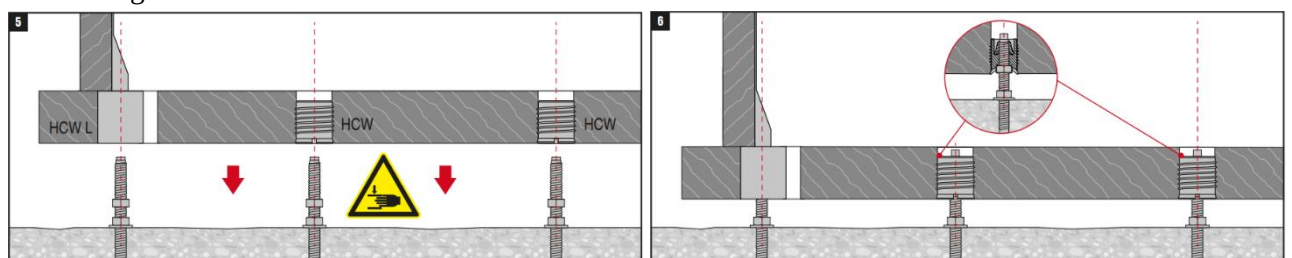
Montage HWC L



Nivellierung des Dübels



Verbindung von HCW und HCW L mit dem Dübel



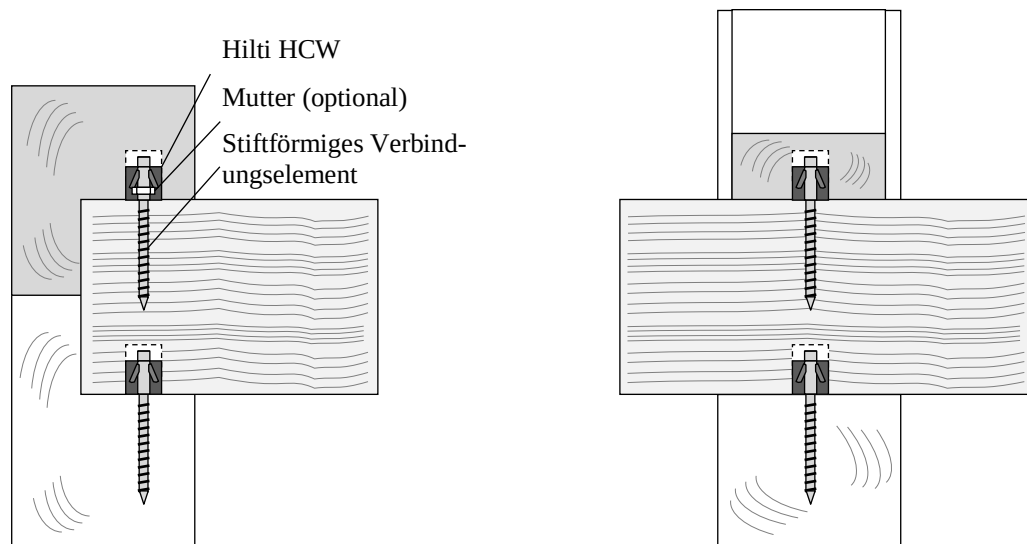
Anhang B

Verwendungszweck

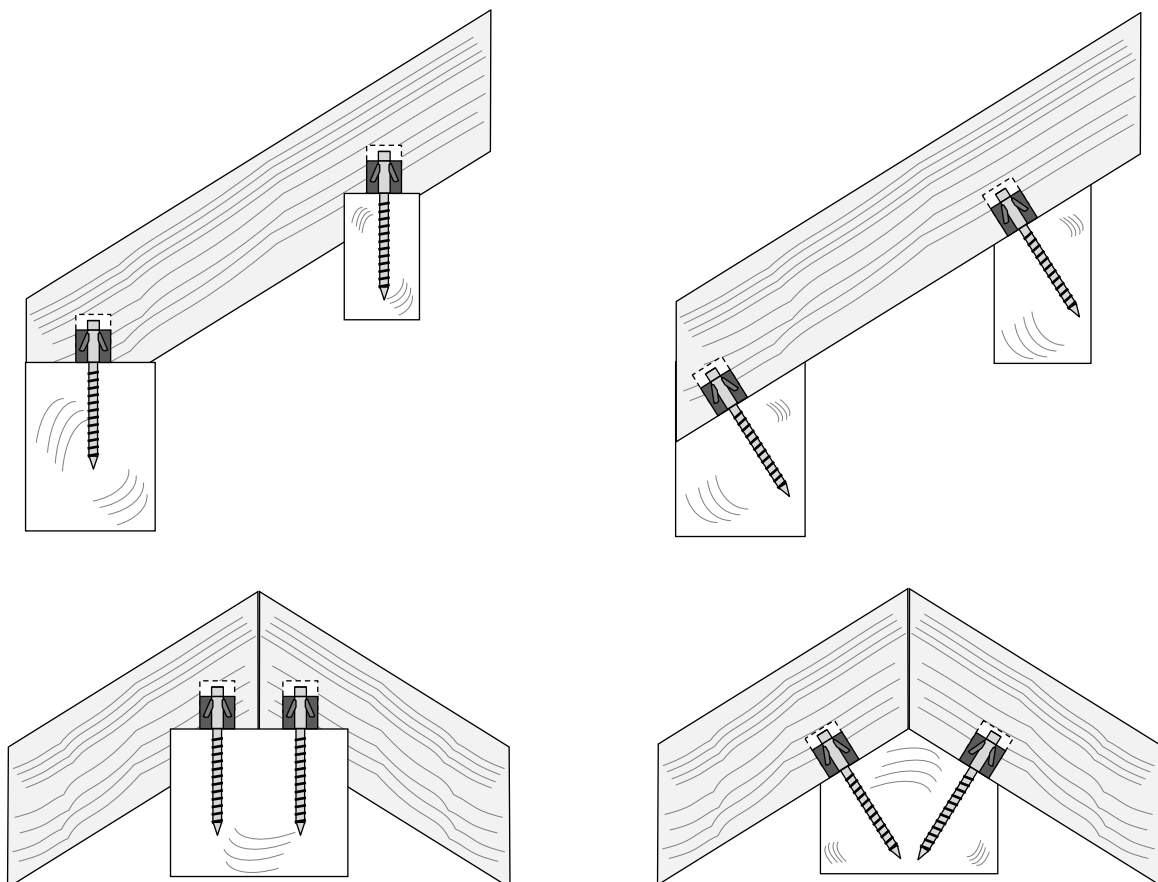
Holz-Holz-Verbindung

Holzquerschnitte sind nur Beispiele (Mindestmaß siehe Anhang C)
Holzabmessungen nach statischer Berechnung

Wand



Dach



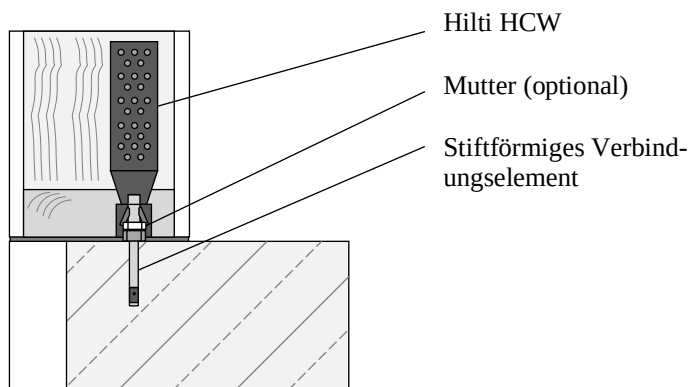
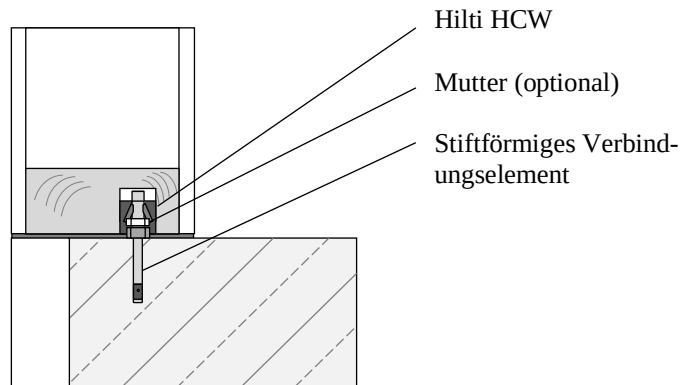
Anhang B

Verwendungszweck

Holz-Beton-Verbindung

Holzquerschnitte sind nur Beispiele (Mindestmaß siehe Anhang C)
Holzabmessungen nach statischer Berechnung

Wand



Anhang C

Leistungen

Allgemeine Informationen zu Belastungsrichtungen:

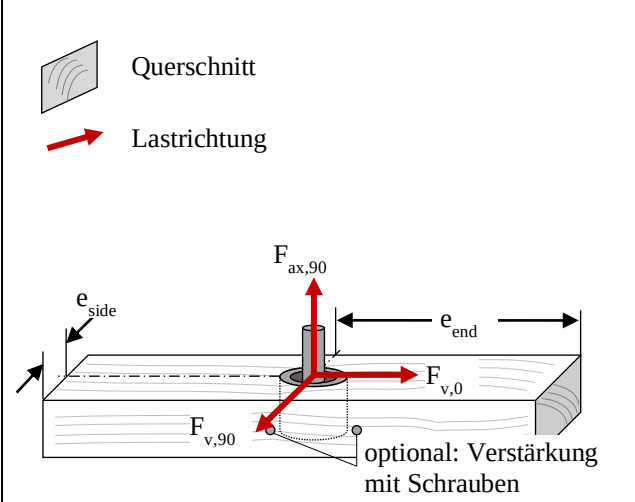
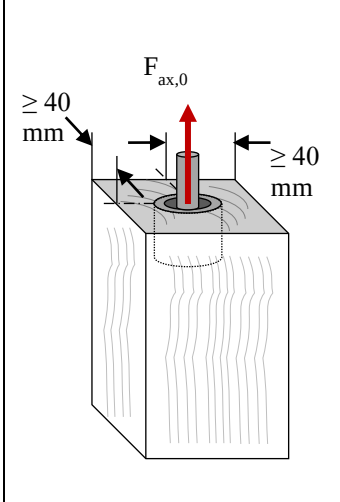
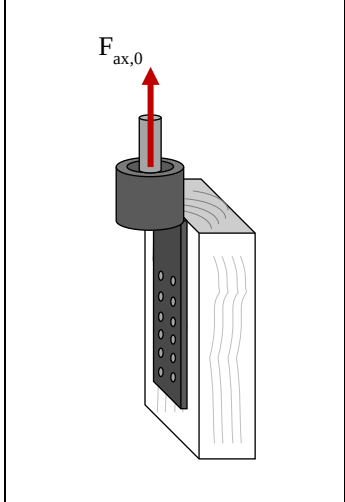
 Querschnitt Lastrichtung optional: Verstärkung mit Schrauben	 $F_{ax,0}$ ≥ 40 mm ≥ 40 mm	 $F_{ax,0}$
Querschnitt $\geq 100 \times 45$ mm² End- und Randabstand, siehe Tabelle C.1	Querschnitt $\geq 80 \times 80$ mm² Randabstand ≥ 40 mm	Querschnitt $\geq 100 \times 45$ mm²

Tabelle C.1: Tragfähigkeiten für C24 und Holzwerkstoffe ($\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$), z. B. CLT, Gl24c:

Tragfähigkeiten		HCW	HCW L + 15 Nägel	HCW L + 25 Nägel	2x HCW L + 2x15 Nägel
Max. Tragfähigkeit auf Zug	$F_{t,Rk}$ [kN]	37,5	31,0	31,0	60,0
Standard End- und Randabstände $e_{end} \geq 200$ mm und $e_{side} \geq 50$ mm					
Tragföh. auf Herausziehen des Verb.mittels ¹⁾	0° $F_{ax,0,Rk}$ [kN]	10,4 ²⁾	24,5	35,1	42,0
	90° $F_{ax,90,Rk}$ [kN]	12,7	--	--	--
Tragföh. unter Scherbeanspruchung ³⁾	0° $F_{v,0,Rk}$ [kN]	28,8	--	--	--
	90° $F_{v,90,Rk}$ [kN]	12,5	--	--	--
Tragföh. unter Scherbeanspruchung mit Verstärkung ⁴⁾	90° $F_{v,90,Rk}$ [kN]	11,8	--	--	--
Reduzierte End- und Randabstände e_{end} und e_{side}					
Tragföh. auf Herausziehen des Verb.mittels $e_{end} = 58$ mm $e_{side} = 40$ mm	90° $F_{ax,90,Rk}$ [kN]	6,6	--	--	--
Tragföh. auf Herausziehen des Verb.mittels $e_{end} = 200$ mm $e_{side} = 40$ mm	90° $F_{ax,90,Rk}$ [kN]	8,6	--	--	--
¹⁾ ... $F_{ax,Rk}$, Mindestquerschnitt 100x45 mm ² ²⁾ ... $F_{ax,0,Rk}$ nur für kurzzeitige (z. B. Wind) und momentane Lastdauerklassen ³⁾ ... Tragföh. pro Scherfuge ohne Spannung senkrecht zur Faser ⁴⁾ ... Tragföh. pro Scherfuge bei Zug senkrecht zur Faser, verstärkt mit 2x Vollgewindeschraube d = 8 mm, Mindestquerschnitt 100x45 mm ²					

Anhang C

Leistungen

Tabelle C.2: K_{ser} (Verschiebungsmodul) für C24 und Holzwerkstoffe ($\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, z. B. CLT, GL24c):

K_{ser}			HCW	HCW L + 15 Nägel	HCW L + 25 Nägel	2x HCW L + 2x15 Nägel
Standard End- und Randabstände $e_{end} \geq 200 \text{ mm}$ und $e_{side} \geq 50 \text{ mm}$						
Tragföh. auf Herausziehen	0°	$K_{ax,0}$ [kN/mm]	26,6	5,6	12,4	36,5
	90°	$K_{ax,90}$ [kN/mm]	9,1	--	--	--
Scherfuge	0°	$K_{v,0}$ [kN/mm]	16,6	--	--	--
	90°	$K_{v,90}$ [kN/mm]	8,9	--	--	--

C.1 Tragfähigkeiten von Holz-Holz-Verbindungen

C.1.1 Zugkräfte (Herausziehen)

$$F_{ax,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{k_{mod} \cdot F_{ax,Rk}}{\gamma_M} \\ \frac{F_{t,Rk}}{\gamma_{M,2}} \\ \frac{k_{mod} \cdot F_{ax,Rk,DT}}{\gamma_M} \\ \frac{F_{t,Rk,DT}}{\gamma_{M,2}} \end{array} \right.$$

$F_{ax,Rk}$... siehe Tabelle C.1, charakteristische Tragföh. auf Herausziehen des Verb.mittels

$F_{t,Rk}$... siehe Tabelle C.1, Stahlversagen von Hilti HCW und HCW L

$F_{ax,Rk,DT}$, $F_{t,Rk,DT}$... Tragföhigkeit auf Herausziehen und Stahlversagen des stiftförmigen Verbindungselements (siehe DoP gem. EN14592 / ETA)

k_{mod} und γ_M ... siehe EN1995-1-1

$\gamma_{M,2}$... siehe EN1993-1-1

$F_{ax,0,Rk}$ in Tabelle C.1 für Hilti HCW gilt nur für kurzzeitige Kurzzeit- (z. B. Wind) und momentan vorherrschende Lastdauerklassen. Für alle anderen längeren Lastdauerklassen nach EN1995-1-1:

- Für Winkel von $0^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$ zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung ergibt sich $F_{ax,k,\alpha}$ durch:

$$f_{ax,k,\alpha} = k_{ax} \cdot f_{ax,k,90^\circ} \quad \text{with: } k_{ax} = 0,3 + \frac{0,7 \cdot \alpha}{45^\circ}$$

- Für Winkel von $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung bleibt $F_{ax,k,\alpha}$ konstant.

α ... Winkel zwischen Faserrichtung und Schraubenachse; $\alpha = 0^\circ$ Hirnholz, $\alpha = 90^\circ$ Langholz

$F_{ax,Rk}$ für Holzbauteile mit niedrigerer oder höherer Festigkeitsklasse als C24: EN1995-1-1, 8.7 muss angewendet werden.

$$F_{ax,Rk,\rho_a} = \left(\frac{\rho_k = 350}{\rho_a} \right)^{0,8} \cdot F_{ax,Rk}$$

ρ_a ... zugehörige charakteristische Dichte in kg/m^3 für die Festigkeitsklasse abweichend von C24

Anhang C

Leistungen

C.1.2 Scherkräfte

$$F_{v,Rd} = \min \left\{ \frac{k_{mod} \cdot F_{v,Rk}}{\gamma_M}, \frac{k_{mod} \cdot F_{v,Rk;DT}}{\gamma_M} \right\}$$

$F_{v,Rk}$... siehe Tabelle C.1

$F_{v,Rk;DT}$... Tragföh. pro Scherfuge des stiftförmigen Verbindungselements ist nach EN1995-1-1 zu berechnen

k_{mod} und γ_M ... siehe EN1995-1-1

Effektive Anzahl Hilti HCW: $n_{ef} = n$ für $e \geq 500$ mm in Faserlängsrichtung

C.1.3 Kombinierte Kräfte

Im Falle kombinierter Kräfte muss folgende Ungleichung erfüllt sein:

$$\left(\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,0,Ed}}{F_{v,0,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,90,Ed}}{F_{v,90,Rd}} \right)^2 \leq 1$$

C.2 Tragfähigkeiten von Verbindungen mit Schrauben (Stahlverbindung)

Bei Hilti HCW und HCW L, die über Schrauben mit einem Stahlbauteil verbunden sind, basiert die Berechnung der Tragfähigkeit der Verbindung auf:

- K_{ser} und F_{Rk} in Tabelle C.1 und Tabelle C.2 finden Anwendung

$$F_{v,Rd} = \min \left\{ \frac{k_{mod} \cdot F_{v,Rk}}{\gamma_M} \right\}$$

Bei Hilti HCW und HCW L, die mit Schrauben oder Verbindungsmuttern mit einem Holzbauteil verbunden sind, berechnet sich die Tragfähigkeit der Verbindung wie folgt:

- K_{ser} und F_{Rk} in Tabelle C.1 und Tabelle C.2 finden Anwendung
- Die Schrauben oder Verbindungsmuttern sind immer wie die zu ersetzenden Schrauben anzuordnen; charakteristische Werte der Schrauben oder Verbindungsmuttern sind nach EN1995-1-1 oder gem. ETA des Produkts zu berechnen.
- Für Schrauben ist ein ausreichender Durchmesser der Unterlegscheiben erforderlich
- Das statische Verhalten ist das gleiche wie bei einer Holz-Holz-Verbindung mit Schrauben. Die Schraubentragfähigkeiten ersetzen die jeweiligen Schraubentragfähigkeiten in den Gleichungen C.1.

Anhang C

Leistungen

C.3 Tragfähigkeiten von Verbindungen mit Beton (Dübelverbindung)

Zugkräfte:

$$F_{ax,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{k_{mod} \cdot F_{ax,Rk}}{\gamma_M} \\ \frac{F_{t,Rk}}{\gamma_{M,2}} \\ \min N_{Rd} \end{array} \right.$$

$F_{ax,Rk}$... siehe Tabelle C.1, charakteristische Tragföh. auf Herausziehen des Verb.mittels

k_{mod} und γ_M ... siehe EN1995-1-1

$F_{t,Rk}$... siehe Tabelle C.1, Stahlversagen von Hilti HCW und HCW L

$\gamma_{M,2}$... siehe EN1993-1-1

$\min N_{Rd}$... maßgebende Zugtragfähigkeit des Betondübel (bestimmt gemäß EN 1992-4)

Querzugkräfte:

$$F_{v,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{k_{mod} \cdot F_{v,Rk}}{\gamma_M} \\ \min V_{Rd} \end{array} \right.$$

$F_{v,Rk}$... siehe Tabelle C.1

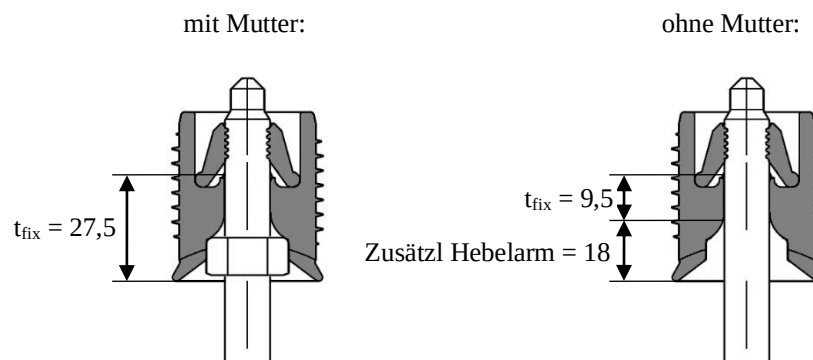
k_{mod} und γ_M ... siehe EN1995-1-1

$\min V_{Rd}$... maßgebende Querzugtragfähigkeit des Betondübel (bestimmt gemäß EN 1992-4)

Das statische Verhalten ist das gleiche wie bei einer Holz-Holz-Verbindung mit Schrauben. Bei kombinierter Beanspruchung gilt Abschnitt C1.3 zusammen mit EN 1992-4.

Minimaler Achs- und minimaler Randabstand des Betondübel sind zu beachten.

Bei Querkraftbelastung am Betondübel sind folgende Werte als t_{fix} anzuwenden:



(Angaben in mm)

Europejska Ocena Techniczna ETA-21/0357 z 25.04.2022r.

I Część Ogólna

Jednostka Oceny Technicznej wydająca niniejszą Europejską Ocenę Techniczną oraz upoważniona zgodnie z Artykułem 29 Rozporządzenia (Unii Europejskiej) Nr 305/2011: ETA-Danmark A/S

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego:

Element mocujący Hilti HCW, HCW L

Rodzina produktów, do których należy wyrób budowlany:

Przestrzenna płytką perforowana
(ukryte mocowania do belek)

Producent:

Hilti AG (Spółka Akcyjna)
Feldkircherstrasse 100
9494 Schaan
Księstwo Liechtenstein

Zakład produkcyjny:

Zakład produkcyjny Hilti

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna zawiera:

18 stron, w tym 3 załączniki, które stanowią integralną część niniejszego dokumentu

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana zgodnie z Rozporządzeniem (Unii Europejskiej) Nr 305/2011, na podstawie:

Europejski Dokument Oceny EAD 130186-00-0603
dla przestrzennych płytek perforowanych

Niniejsza wersja zastępuje:

Europejską Ocenę Techniczną z tym samym numerem wydaną 19.04.2021r. (sprostowanie)

Tłumaczenie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki musi w pełni odpowiadać oryginalnie wydanemu dokumentowi i powinno być wyraźnie oznaczone jako takowe.

Udostępnianie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, włącznie z jej przesyłaniem za pomocą metod elektronicznych, jest dopuszczalne jedynie w całości (z wyjątkiem niejawnych Załączników, o których mowa wyżej). Kopiowanie części dokumentu może mieć miejsce, jednakże jedynie za pisemną zgodą wydającej go Jednostki Oceny Technicznej. Każde częściowe kopiowanie musi być wyraźnie oznaczone jako takowe.

II CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA NINIEJSZEJ EUROPEJSKIEJ OCENY TECHNICZNEJ

1 Opis techniczny produktu

Przedmiotowe elementy Hilti HCW oraz HCW L są dwuczęściowymi elementami mocującymi do stosowania w połączeniach pomiędzy elementami drewnianymi oraz w połączeniach pomiędzy elementami drewnianymi i elementami stalowymi lub pomiędzy elementami drewnianymi i elementami betonowymi.

Elementy mocujące Hilti HCW oraz HCW L o średnicy 40 mm są osadzane we wstępnie nawiercanych otworach w elementach drewnianych (patrz → Załącznik A). Łącznik typu kołek (dybel) na jednym końcu jest wyposażony w gwint M12, który jest wsuwany do przedmiotowego mocowania. Łącznik typu kołek jest unieruchamiany przez element mocujący w sposób zapewniający natychmiastowe powstanie połączenia o charakterze nośnym.

Jako łącznik typu kołek może być zastosowany:

- Pręt gwintowany M12 (wytrzymałość minimalna 8.8) do połączeń skręcanych elementów stalowych lub drewnianych
- Łącznik do betonu z gwintem M12 posiadający Europejską Ocenę Techniczną (wytrzymałość stali $f_{uk} \geq 800 \text{ N/mm}^2$)
- Wkręt do drewna z gwintem M12 wg. normy EN 14592 lub posiadający Europejską Ocenę Techniczną (wytrzymałość stali $f_{uk} \geq 800 \text{ N/mm}^2$)

Geometria oraz materiał

Przedmiotowe elementy mocujące są wykonane ze stali węglowej, zgodnie z normą EN 10277 oraz ocynkowane galwanicznie. Wymiary zostały przedstawione w Załączniku A, natomiast typowe zastosowania w Załączniku B.

2 Wyszczególnienie zamierzonego stosowania wyrobu zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny (zwanym dalej EDO)

Przedmiotowe element mocujące są przeznaczone do stosowania podczas wykonywania połączeń przekrojów poprzecznych do podłużnych [przekrój przez słoje], przekrojów poprzecznych do poprzecznych oraz przekrojów podłużnych do podłużnych w nośnych konstrukcjach drewnianych, jako połączenie pomiędzy belką drewnianą i litym drewnem (iglastym lub liściastym) lub nadprożami drewnianymi, w przypadku których konieczne jest spełnienie wymagań dotyczących wytrzymałości mechanicznej i stateczności oraz bezpieczeństwa stosowania w rozumieniu Podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych 1 i 4 według Rozporządzenia (Unii Europejskiej) nr 305/2011.

Elementy te są również przeznaczone do stosowania przy wykonywaniu połączeń przekrojów poprzecznych lub podłużnych belek stropowych (legarów) z elementami stalowymi lub elementami betonowymi.

Przedmiotowe elementy mocujące mogą być stosowane w połączeniach pomiędzy elementami z materiałów drewnopochodnych takich, jak:

- Lite drewno konstrukcyjne iglaste lub liściaste zgodne z normami EN 338 / EN 14081,
- Drewno klejone warstwowo z tarcicy iglastej lub liściastej, sklasyfikowane zgodnie z normami EN 1194 / EN 14080 lub posiadające Europejską Ocenę Techniczną, albo aprobatę krajową

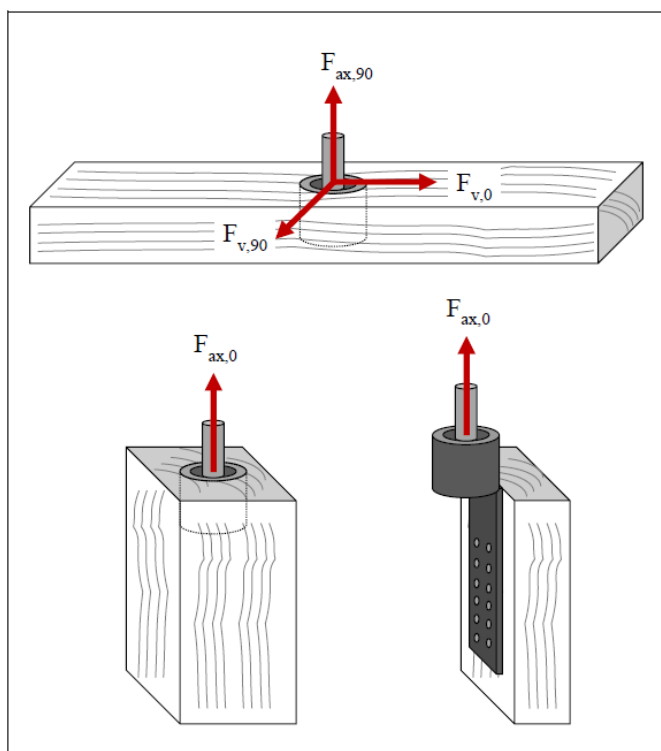
- Fornir klejony warstwowo (LVL) zgodnie z normą EN 14374 lub Europejską Oceną Techniczną
- Belki klejone Parallam PSL,
- Płyty szerokowiórowe Intrallam LSL,
- Drewno lite klejone Duo- oraz Triobalken,
- Drewno klejone krzyżowo oraz podobne produkty konstrukcyjne klejone zgodne z EN16351 lub Europejską Oceną Techniczną.
- Produkty z materiałów drewnopochodnych oraz płyty z litego drewna zgodne z normą EN13986 lub Europejską Oceną Techniczną, zastosowanie mają warunki zawarte w EOT dla materiałów drewnopochodnych
- Produkty z materiałów drewnopochodnych zgodne z EOT - jeśli EOT takiego produktu zawiera warunki stosowania wkrętów samogwintujących, obowiązują warunki zawarte w EOT tego produktu z materiału drewnopochodnego.

Odpowiednie metody obliczeniowe są dopuszczalne wyłącznie dla charakterystycznej gęstości drewna do 590 kg/m^3 dla drewna iglastego. Pomimo, że materiał drewnopochodny może mieć większą gęstość, niedopuszczalne jest jej stosowanie we wzorach do obliczania parametrów nośności elementów mocujących.

Jeśli warstwa wewnętrzna wykonana z płyty drewnopochodnej jest umieszczona pomiędzy elementem Hilti HCW i HCW L oraz łącznikiem typu kołek, należy uwzględnić wpływ takiej warstwy wewnętrznej na nośność zastosowanych łączników typu kołek.

W Załączniku C zawarte są wzory na nośności charakterystyczne przedmiotowych połączeń. Projekt połączeń musi być wykonany zgodnie z Eurokodem 5 lub z podobnymi krajowymi normami dotyczącymi drewna.

Przyjmuje się założenie, że na przedmiotowe połączenie działają następujące siły: F_{ax} oraz F_v . Siła F_{ax} działa podłużnie na łącznik (osiowo), siła F_v może działać mimośrodowo w stosunku do środka ciężkości elementu Hilti HCW i HCW L oraz elementu drewnianego.



Rysunek 1: działające siły

Przyjmuje się założenie, że belka nadprożowa jest zabezpieczona przed możliwością obrotu. Analogicznie, przyjmuje się założenie, że element stalowy, do którego jest przytwierdzony przedmiotowy łącznik, nie obraca się. Jeśli belka nadprożowa ma zamontowany łącznik tylko po jednej stronie, należy uwzględnić moment wynikający z mimośrodów $M_v = F_d \times b_H/2$, gdzie b_H stanowi szerokość tej belki. Ta zasada ma również zastosowanie, kiedy belka nadprożowa ma łączniki po obu stronach, ale działają na nie siły pionowe różniące się wartościami o więcej, niż 20%.

Elementy mocujące są przeznaczone do stosowania w połączeniach poddawanych obciążeniom statycznym lub quasi-statycznym.

Przedmiotowe ocynkowane łączniki są przeznaczone do stosowania w konstrukcjach drewnianych pracujących w warunkach suchych, wewnątrz pomieszczeń określonych dla klas użytkowania 1 oraz 2 wg. normy EN 1995-1-1, (Eurokod 5). Zastosowane łączniki (wkręty oraz śruby) muszą być wykonane z odpowiedniego materiału (wytrzymałość stali $f_{uk} \geq 800 \text{ N/mm}^2$ lub materiał o klasie wytrzymałości 8.8 lub wyższej).

Zakres elementów pod względem odporności na korozję należy określić zgodnie z warunkami krajowymi, które obowiązują w miejscu montażu z uwzględnieniem warunków środowiskowych.

Postanowienia zawarte w niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej opierają się na założeniu, że zamierzony okres użytkowania elementów mocujących będzie wynosił 50 lat.

Wskazania dotyczące okresu użytkowania nie mogą być interpretowane jako gwarancja udzielona przez producenta lub Jednostkę Oceny, a jedynie jako przesłanki mające pomóc w wyborze odpowiedniego produktu spełniającego oczekiwania z punktu widzenia ekonomicznie optymalnego czasu eksploatacji wykonanych robót.

3 Właściwości użytkowe produktu oraz informacje na temat metod użytych do ich oceny

Charakterystyka	Ocena charakterystyki
3.1 Wytrzymałość mechaniczna oraz stateczność*) (Podstawowe Wymaganie 1)	
Wytrzymałość połączenia	Patrz→ Załącznik C
– Nośność dla obciążeń charakterystycznych	
Sztywność połączenia	Patrz→ Załącznik C
Plastyczność połączenia	Nie przeprowadzono oceny charakterystyki
Nośność na oddziaływania sejsmiczne	Nie przeprowadzono oceny charakterystyki
Odporność na korozję oraz zniszczenie	Patrz→ rozdział 3.5
3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (Podstawowe Wymaganie 2)	
Reakcja na działanie ognia	Łączniki są wykonane ze stali klasyfikowanej jako Euroklasa A1 zgodnie z normą EN 13501-1 oraz Rozporządzeniem Delegowanym Komisji nr 2013/364
3.3 Ogólne aspekty dotyczące charakterystyki produktu	
	Łączniki zostały ocenione jako posiadające odpowiednią trwałość i użyteczność dla zastosowań do konstrukcji drewnianych przy zastosowaniu gatunków drewna określonych w Eurokodzie 5 oraz poddanych warunkom określonym przez klasę użytkowania 1 oraz 2.
Identyfikacja	Patrz→ Załącznik A

*) Patrz→ dodatkowe informacje w rozdziałach od 3.4 – 3.6.

3.4 Aspekty związane z właściwościami użytkowymi produktu

Nośności charakterystyczne są określone w oparciu o wartości charakterystyczne łączników.

Zgodnie z paragrafem 6.3.5 normy EN 1990 (Eurokod – Podstawy projektowania) wartość obliczeniowa nośności może być określona poprzez zmniejszenie wartości charakterystycznych nośności poprzez zastosowanie różnych współczynników częściowych.

W związku z tym, w celu uzyskania wartości obliczeniowych zgodnie z właściwymi Eurokodami lub odpowiednimi krajowymi normami projektowymi, należy pomnożyć te nośności przez różne współczynniki częściowe dopasowane do właściwości materiału oraz – dla łączników montowanych w elementach drewnianych – również przez współczynnik k_{mod} , który uwzględnia klasę trwania obciążenia.

Zatem, wartości charakterystyczne lub obliczeniowe nośności są określone jako minimalne spośród poniższych (patrz → również Załącznik C):

- zniszczenie elementu drewnianego $F_{v,Rk}$ oraz $F_{ax,Rk}$ (osiągnięcie wytrzymałości osadzenia elementów Hilti HCW oraz HCW L w elemencie drewnianym) poddanego ścinaniu lub wyciąganiu, jak również odpowiednio
- zniszczenie stali $F_{t,Rd}$ elementów mocujących Hilti HCW oraz HCW L jak również
- zniszczenie $F_{ax,Rk,DT}$ łącznika typu kołek poddanego obciążeniu ścinającemu lub wyciągającemu odpowiadającemu jego wytrzymałości.

Wartość obliczeniową nośności stanowi najmniejsza wartość spośród poniższych nośności.

$$F_{ax,Rd} = \min. \left\{ \begin{array}{l} \frac{k_{mod} \cdot F_{ax,Rk}}{\gamma_M} \\ \frac{F_{t,Rk}}{\gamma_{M,2}} \\ \frac{k_{mod} \cdot F_{ax,Rk,DT}}{\gamma_M} \\ \frac{F_{t,Rk,DT}}{\gamma_{M,2}} \end{array} \right.$$

Zatem, dla przypadku zniszczenia elementu drewnianego uwzględniona jest klasa trwania obciążenia oraz klasa użytkowania. Uwzględnione są również w prawidłowy sposób różne współczynniki częściowe γ_M odpowiednie dla stali, drewna lub betonu.

Ponadto, przedmiotowe łączniki mogą być zamocowane do elementu stalowego przy użyciu śrub M12 w otworach o średnicy maksymalnie o 2 mm większej, niż śruba, oraz do elementu betonowego za pomocą łączników do betonu.

Odpowiednie modele obliczeniowe pozwalają na zastosowanie łączników opisanych w Załączniku A.

Nie określono właściwości użytkowych w odniesieniu do plastyczności złącza podczas badań dla obciążeń cyklicznych. W związku z tym nie dokonano też oceny ich wpływu na właściwości użytkowe przedmiotowych konstrukcji w strefach sejsmicznych.

3.5 Ochrona przed korozją w klasie użytkowania 1 i 2.

Przedmiotowe łączniki posiadają powłokę cynkową o grubości 5 mikronów (5 μm). Płytki perforowane o grubości < 3 mm posiadają powłokę o grubości 12 mikronów dla klasy użytkowania 2.

3.6 Ogólne aspekty dotyczące zamierzonego stosowania produktu

Złącze wykonane przy użyciu elementów mocujących jest uznawane za właściwe dla jego zamierzonego stosowania pod warunkiem, że:

Otwory ustalające gwarantują dokładne położenie prefabrykowanych elementów ścian oraz stropów. Betonowy fundament wymaga dokładnej lokalizacji zastosowanych łączników do betonu.

Belka nadprożowa – warunki podparcia

Należy wyeliminować możliwość obrotu belki nadprożowej.

Jeśli belka nadprożowa stanowi podparcie dla belek stropowych ułożonych tylko po jednej jej stronie, to przy weryfikacji wytrzymałości belki nadprożowej należy uwzględnić moment mimośrodowy od tych belek stropowych $M_{ec} = R_{joist} \times b_H/2$, gdzie:

R_{joist} Siła reakcji od belek stropowych

b_H Szerokość belki nadprożowej

Dla belki nadprożowej podpierającej belki stropowe ułożone z obu stron, ale z siłami pionowymi różniącymi się wartościami o więcej, niż 20%, należy zastosować podobne uwarunkowania.

Połączenia elementów drewnianych ze sobą

Złącze wykonane przy użyciu przedmiotowych elementów mocujących należy zaprojektować zgodnie z Eurokodem 5 lub z odpowiednią normą krajową.

Występowanie szczelin pomiędzy elementami drewnianymi jest niedozwolone.

Wkręty zgodne z normą EN 14592 należy wkręcać w drewno iglaste po uprzednim wykonaniu wstępnego nawiercenia (średnica wewnętrzna).

Wkręty samogwintujące zgodne z Europejską Oceną Techniczną należy wkręcać w drewno iglaste bez wstępnego nawiercenia.

Wkręty te należy wkręcać w drewno liściaste po uprzednim wykonaniu wstępnego nawiercenia (średnica wewnętrzna).

Połączenia drewna ze stalą oraz drewna z betonem

Wyżej wymienione zasady wykonywania połączeń elementów drewnianych ze sobą mają zastosowanie również dla połączeń pomiędzy belką stropową i stalową lub betonową belką nadprożową.

- Złącze wykonane przy użyciu przedmiotowych elementów mocujących musi być zaprojektowane zgodnie z Eurokodami 2, 3, 5 lub 9 lub zgodnie z odpowiednią normą krajową.
- Elementy Hilti HCW oraz HCW L muszą stykać się ze stalą lub z betonem na całej powierzchni. Niedopuszczalne jest występowanie pomiędzy nimi warstw pośrednich, z wyjątkiem sytuacji, gdy przeprowadzono obliczenia statyczne uwzględniające taką warstwę.
- Otwór wykonany w elemencie stalowym musi mieć średnicę nie większą, niż 12 mm plus 2 mm.
- Łączniki do betonu muszą być zgodne z wydaną Europejską Oceną Techniczną.

4 Ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych (AVCP)

4.1 System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych AVCP

Zgodnie z decyzją 97/808/EC Komisji Europejskiej, z poprawkami, zastosowanie ma system 2+ oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (patrz→ Załącznik V do Rozporządzenia (Unii Europejskiej) Nr 305/2011).

5 Szczegóły techniczne konieczne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP), przewidziane w odpowiednim Europejskim Dokumencie Oceny (EAD)

Szczegóły techniczne konieczne do wdrożenia Systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) są zawarte w planie kontroli przechowywanym w ETA-Danmark przed nadaniem oznakowania CE.

Dokument wydany w Kopenhadze 25.04.2022r. przez

[podpis nieczytelny]

Thomas Bruun
Dyrektor Naczelny, ETA-Danmark

Załącznik A

Opis produktu

Hilti HCW

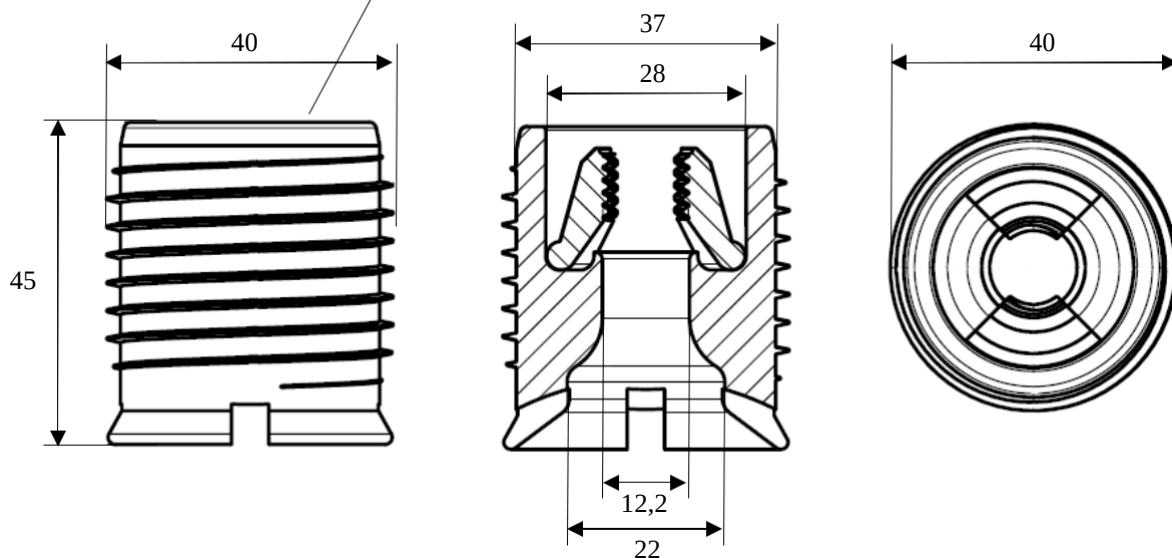
Średnica zewnętrzna: 40 mm

Średnica korpusu: 37 mm

Długość: 45 mm

Materiał: Tuleja: stal 11SMNPB30+C zgodnie z normą EN10277;
element mocujący: stal 11SMNPB30, 16MnCrS5+C zgodne z normą EN10277;
Ocynkowana galwanicznie, grubość powłoki $\geq 5 \mu\text{m}$
(możliwe jest zastosowanie materiału równoważnego oraz udokumentowanie tego faktu w dokumentacji kontroli produkcji)

Oznaczenie: „Hilti HCW”



Załącznik A

Opis produktu

Hilti HCW L

Średnica zewnętrzna,

tuleja: 40 mm

Szerokość, płytki 65 mm

Długość, tuleja: 45 mm

Grubość, płytki 2,5 mm

Długość 295 mm

Średnica otworu, płytki 4,4 mm

Materiał

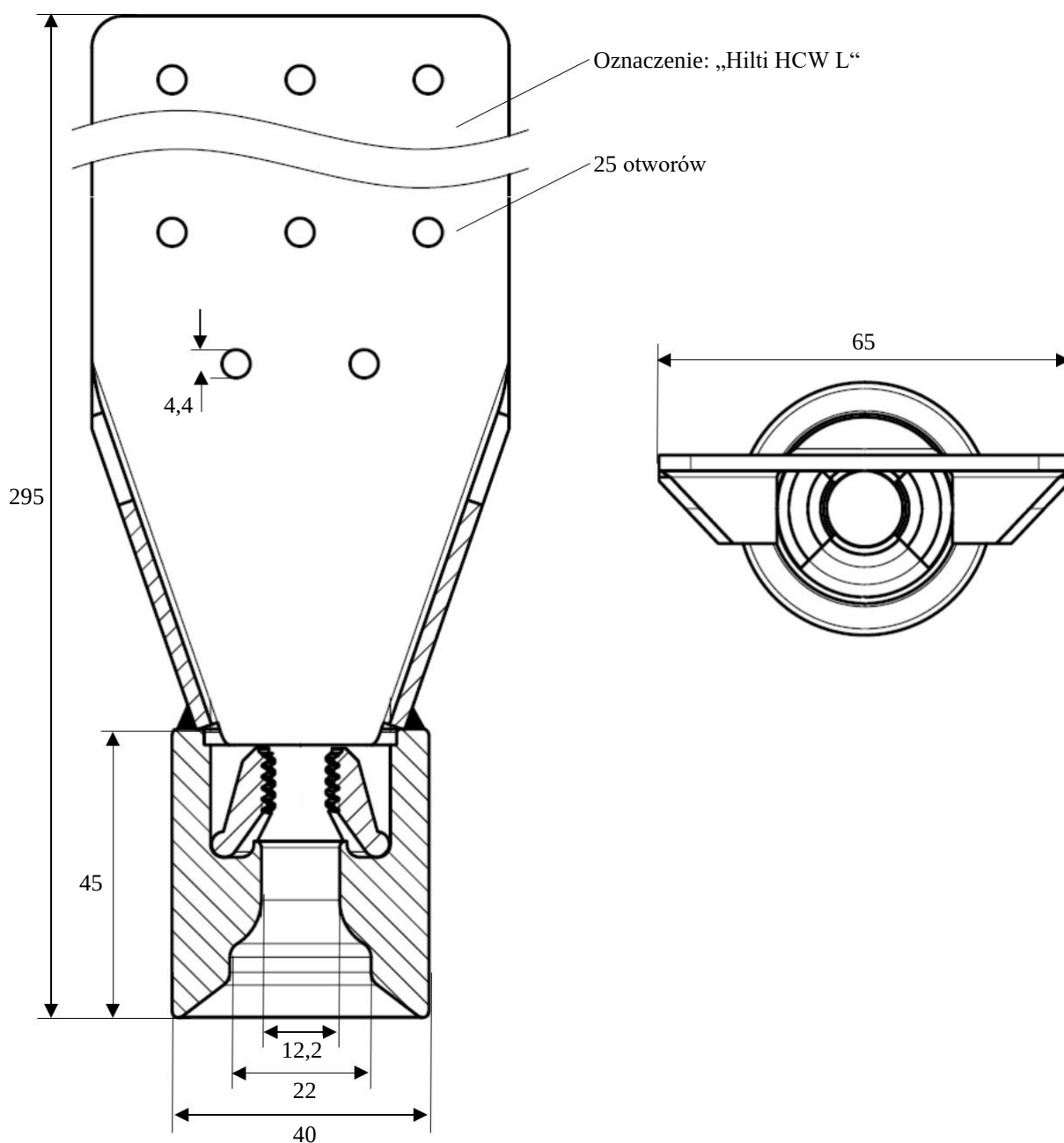
Tuleja oraz płytki perforowana: stal S335J2 zgodna z normą EN 10277

element mocujący: stal 16MnCrS5+C zgodna z normą EN 10277

Ocynkowana galwanicznie, grubość powłoki $\geq 5 \mu\text{m}$

(możliwe jest zastosowanie materiału równoważnego

oraz udokumentowanie tego faktu w dokumentacji kontroli produkcji)



Załącznik A

Opis produktu

Łącznik typu kotwa

- górna część wsuwana do elementu mocującego Hilti HCW oraz HCW L: gwint M12 (min. $l_s = 40$ mm), wytrzymałość stali $f_{uk} \geq 800$ N/mm² lub materiał o klasie wytrzymałości 8.8 lub wyższej.
- dolna część: gwint do drewna zgodny z Europejską Oceną Techniczną lub normą EN 14592 / połączenie ze stalą zgodnie z Eurokodem 3 / łącznik do betonu zgodny z Europejską Oceną Techniczną

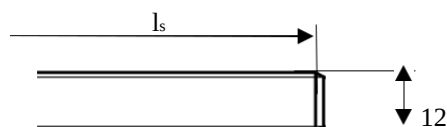
połączenie drewno – drewno gwint do drewna zgodny z Europejską Oceną Techniczną lub normą EN 14592



np. Hilti HSW M12 ...
z gwintem do drewna o długości
140 mm wg. normy EN 14592

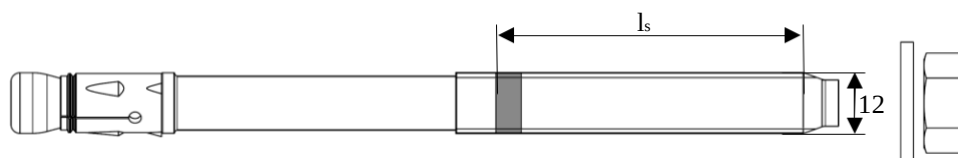
połączenie drewno – stal

Połączenie stali zgodne z Eurokodem 3



Połączenie drewno – beton

Łącznik do betonu zgodny z Europejską Oceną Techniczną

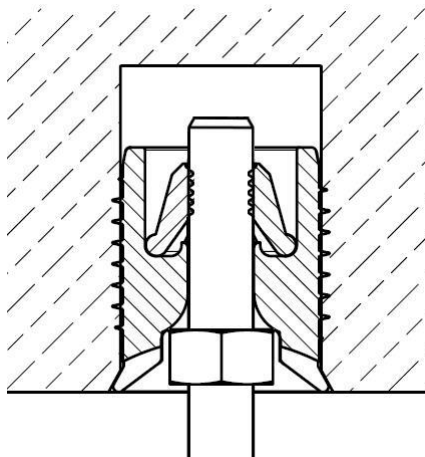


np. kotwa Hilti HST3 (ETA-98/0001)
lub kotwa Hilti HAS-U z Hilti HIT-...

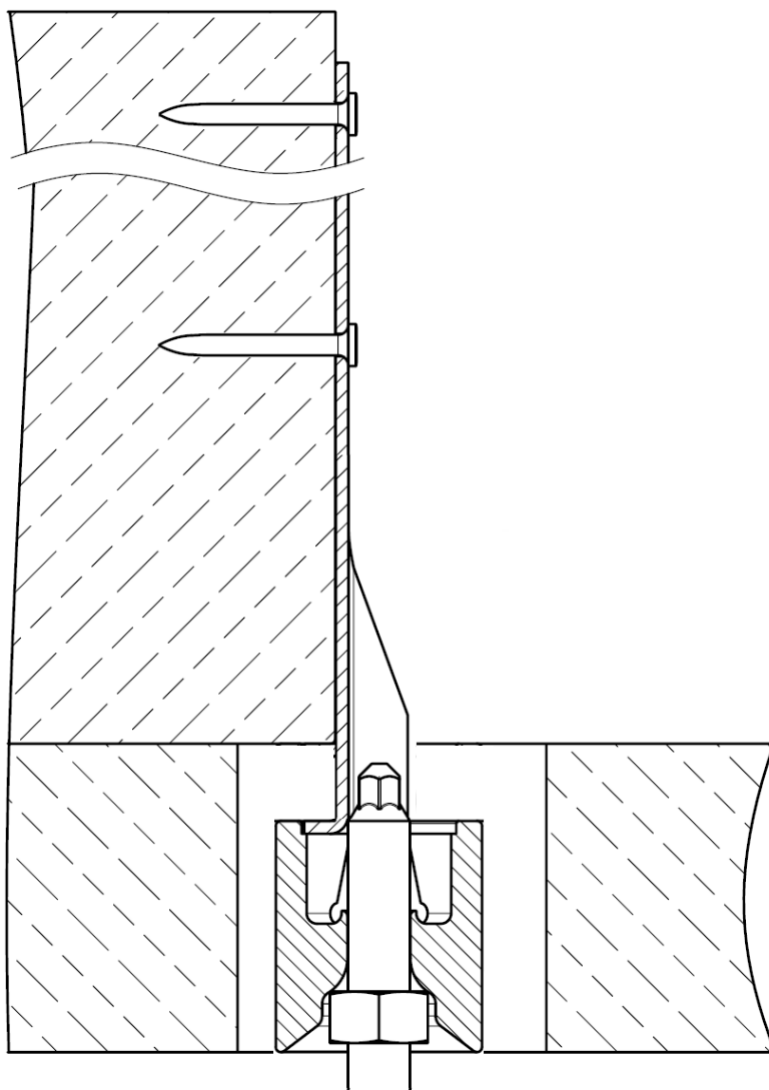
Załącznik A

Opis produktu

Element Hilti HCW
z zamontowanym łącznikiem
typu kolek



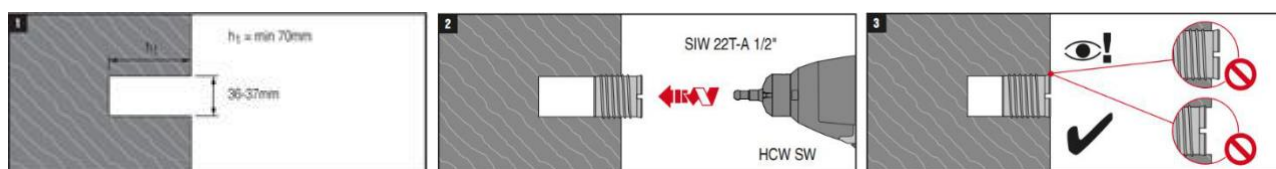
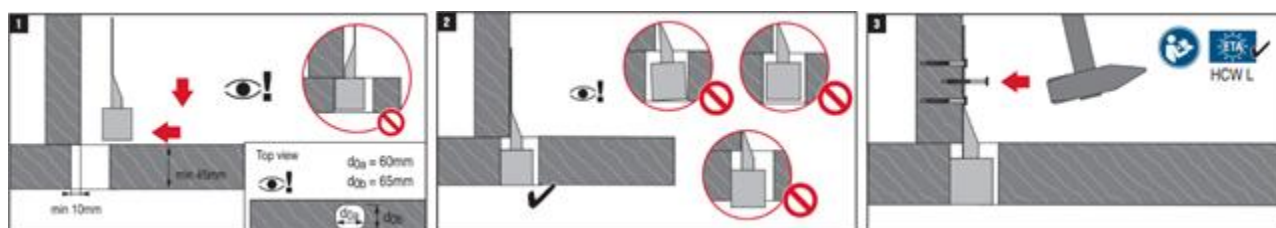
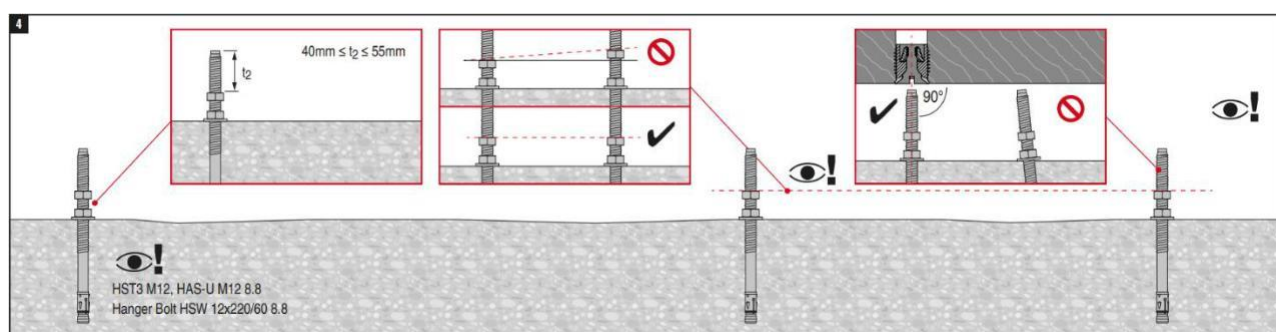
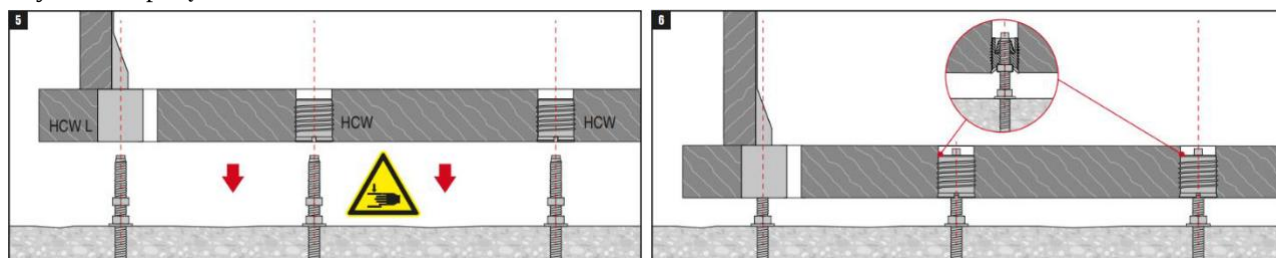
Element Hilti HCW L
z zamontowanym łącznikiem
typu kolek



Załącznik B**Zamierzone stosowanie****Parametry montażowe**

	HCW
Średnica wstępnie wywierconego otworu	d_0 37 mm ¹⁾
Minimalna głębokość wiercenia	h_1 70 mm
Odległości od końca oraz od krawędzi elementu drewnianego	$e_{\dots}$ Patrz → Załącznik C, Tabela C.1 oraz Tabela C.2
¹⁾ ... alternatywna średnica wstępnie wywierconego otworu dla drewna iglastego: 36 mm	

	HCW L
Średnica gwoźdźcia / wkręta	$d = 4$ mm; (gwoździe oraz wkręty zgodne z normą EN14592 lub z Europejską Oceną Techniczną)

Instrukcja montażu elementów mocujących Hilti HCW oraz HCW L**Osadzanie elementu HCW****Osadzanie elementu HCW L****Poziomowanie kołka****Wykonanie połączenia elementu HCW oraz HCW L z kołkiem**

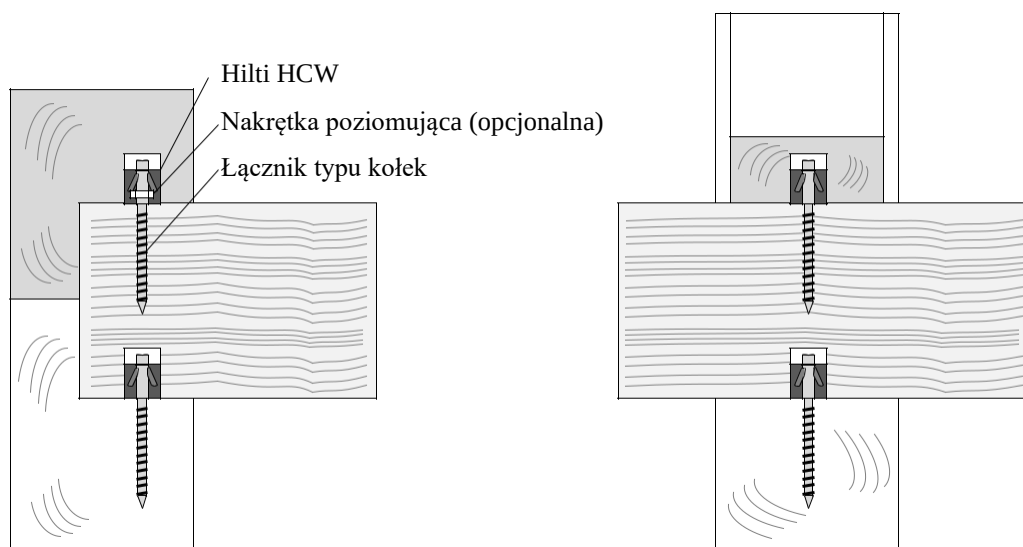
Załącznik B

Zamierzone stosowanie

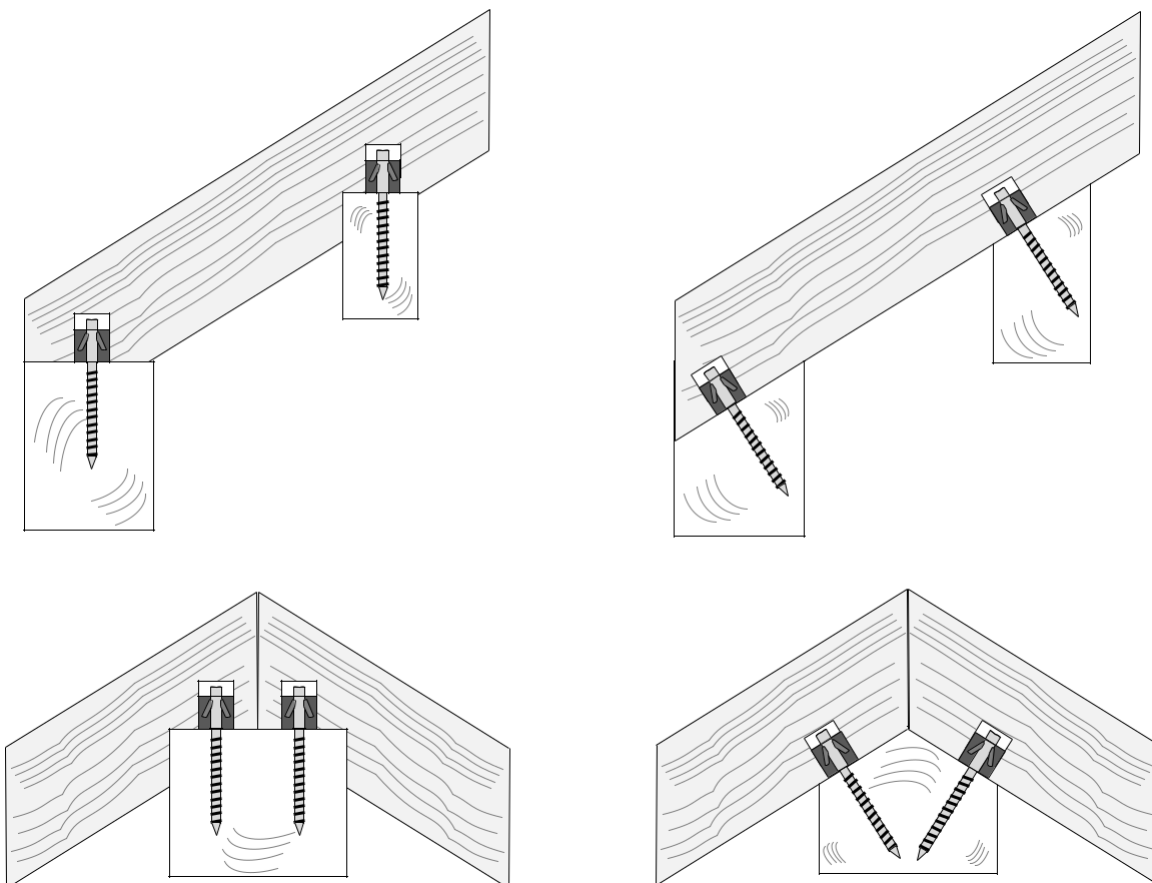
połączenie drewna z drewnem

Przedstawiono przykładowe przekroje elementów drewnianych (minimalny wymiar patrz→ Załącznik C)
Wymiary elementów drewnianych należy dobrać na podstawie obliczeń statycznych

Ściana



Dach



Załącznik B

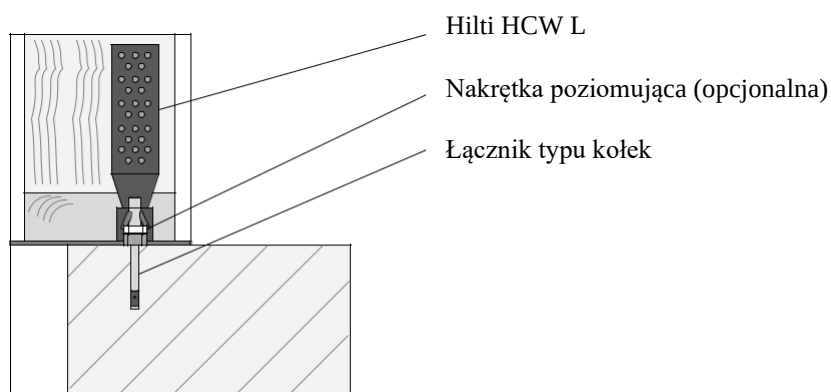
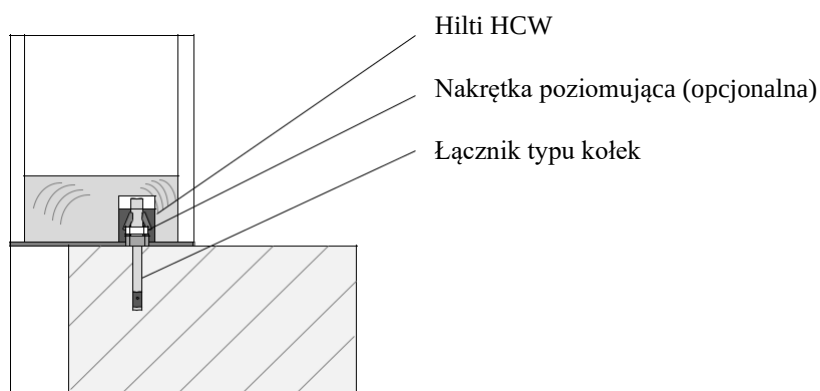
Zamierzone stosowanie

połączenie drewna z elementem betonowym

Przedstawiono przykładowe przekroje elementów drewnianych (minimalny wymiar patrz→ Załącznik C)

Wymiary elementów drewnianych należy dobrać na podstawie obliczeń statycznych

Ściana



Załącznik C

Właściwości użytkowe

Ogólne informacje dotyczące kierunków obciążenia:

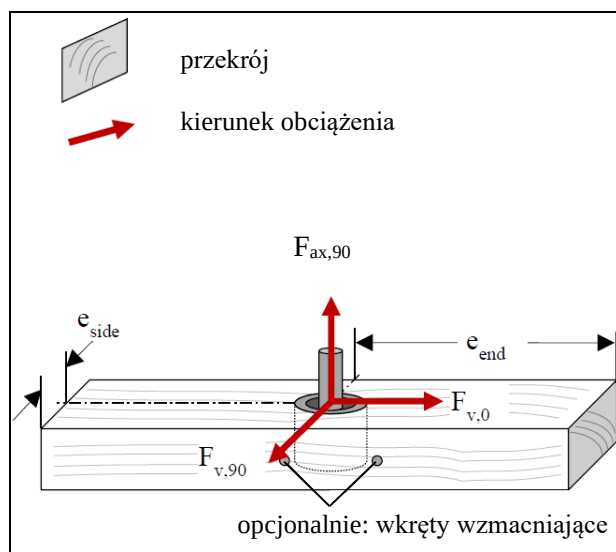
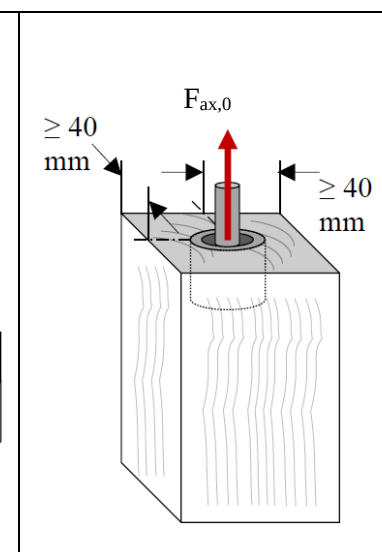
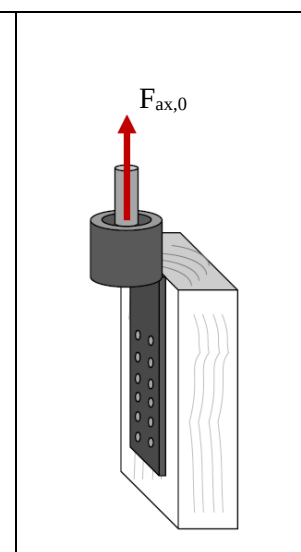
		
Przekrój $\geq 100 \times 45 \text{ mm}^2$ Odległości od końca elementu oraz od krawędzi, patrz → Tabela C.1	Przekrój słupa $\geq 80 \times 80 \text{ mm}^2$ Odległość od krawędzi $\geq 40 \text{ mm}$	Przekrój $\geq 100 \times 45 \text{ mm}^2$

Tabela C.1: nośności dla drewna C24 oraz dla produktów z materiałów drewnopochodnych
 ($\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$), np. CLT, Gl24c:

nośności				HCW	HCW L + 15 gwoździ	HCW L + 25 gwoździ	2x HCW L + 2x15 gwoździ
Maksymalna wytrzymałość osiowa $F_{t,Rk}$ [kN]				37,5	31,0	31,0	60,0
Standardowe odległości od końca elementu oraz od krawędzi $e_{koniec} \geq 200 \text{ mm}$ oraz $e_{krawędź} \geq 50 \text{ mm}$							
Nośność na wyciąganie ¹⁾	0°	$F_{ax,0,Rk}$ [kN]		10,4 ²⁾	24,5	35,1	42,0
	90°	$F_{ax,90,Rk}$ [kN]		12,7	--	--	--
Nośność na ścinanie ³⁾	0°	$F_{v,0,Rk}$ [kN]		28,8	--	--	--
	90°	$F_{v,90,Rk}$ [kN]		12,5	--	--	--
Nośność na ścinanie ze wzmocnieniem ⁴⁾	90°	$F_{v,90,Rk}$ [kN]		11,8	--	--	--
Zredukowane odległości od końca elementu oraz od krawędzi e_{koniec} oraz $e_{krawędź}$							
Nośność na wyciąganie $e_{koniec} = 58 \text{ mm}$ $e_{krawędź} = 40 \text{ mm}$	90°	$F_{ax,90,Rk}$ [kN]		6,6	--	--	--
Nośność na wyciąganie $e_{koniec} = 200 \text{ mm}$ $e_{krawędź} = 40 \text{ mm}$	90°	$F_{ax,90,Rk}$ [kN]		8,6	--	--	--
¹⁾ ... $F_{ax,Rk}$, minimalny przekrój $100 \times 45 \text{ mm}^2$ ²⁾ ... $F_{ax,0,Rk}$ wyłącznie dla klas trwania obciążenia krótkotrwałego (np. obciążenie wiatrem) oraz chwilowego ³⁾ ... Nośność na ścinanie bez naprężeń prostopadłych do włókien (słojów) ⁴⁾ ... Nośność na ścinanie z naprężeniami prostopadłymi do włókien, wzmocnienie poprzez dodatkowy 2x wkręt z pełnym gwintem $d = 8 \text{ mm}$, minimalny przekrój $100 \times 45 \text{ mm}^2$							

Załącznik C

Właściwości użytkowe

Tabela C.2: K_{ser} (moduł przemieszczenia) dla drewna C24 oraz dla produktów z materiałów drewnopochodnych ($\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$), np. CLT, GL24c:

K_{ser}		HCW	HCW L + 15 gwoździe	HCW L + 25 gwoździe	2x HCW L + 2x15 gwoździe
Standardowe odległości od końca elementu oraz od krawędzi $e_{koniec} \geq 200 \text{ mm}$ oraz $e_{krawędź} \geq 50 \text{ mm}$					
Wyciąganie	0° $K_{ax,0} \text{ [kN/mm]}$	26,6	5,6	12,4	36,5
	90° $K_{ax,90} \text{ [kN/mm]}$	9,1	--	--	--
Ścinanie	0° $K_{v,0} \text{ [kN/mm]}$	16,6	--	--	--
	90° $K_{v,90} \text{ [kN/mm]}$	8,9	--	--	--

C.1 Nośności złączy dla łączników drewno-drewno

C.1.1 Siły działające osiowo (wyciąganie)

$$F_{ax,Ed} = \min. \left\{ \begin{array}{l} \frac{k_{mod} \cdot F_{ax,Rk}}{\gamma_M} \\ \frac{F_{t,Rk}}{\gamma_{M,2}} \\ \frac{k_{mod} \cdot F_{ax,Rk,DT}}{\gamma_M} \\ \frac{F_{t,Rk,DT}}{\gamma_{M,2}} \end{array} \right.$$

$F_{ax,Rk}$... patrz → Tabela C.1, charakterystyczna nośność na wyciąganie

$F_{t,Rk}$... patrz → Tabela C.1, zniszczenie stali elementu Hilti HCW oraz HCW L

$F_{ax,Rk,DT}$, $F_{t,Rk,DT}$... nośność na wyciąganie oraz nośność stali łącznika typu kołek (patrz → DoP zgodnie z normą EN 14592 / Europejską Oceną Techniczną)

k_{mod} oraz γ_M ... patrz → norma EN 1995-1-1

$\gamma_{M,2}$... patrz → norma EN 1993-1-1

$F_{ax,0,Rk}$ w Tabeli C.1 dla Hilti HCW ma zastosowanie wyłącznie dla klas trwania obciążenia krótkotrwałego, krótkookresowego (np. obciążenie wiatrem) oraz chwilowego. Dla wszelkich pozostałych dłuższych klas trwania obciążenia zgodnych z normą EN1995-1-1:

- Dla kątów $0^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$ pomiędzy osią wkręta oraz kierunkiem włókien drewna, wartość $F_{ax,k,\alpha}$ jest wyznaczana ze wzoru:

$$F_{ax,k,\alpha} = k_{ax} \cdot F_{ax,k,90^\circ}, \text{ gdzie: } k_{ax} = 0,3 + \frac{0,7 \cdot \alpha}{45^\circ}$$

- Dla kątów $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ pomiędzy osią wkręta oraz kierunkiem włókien drewna, wartość $F_{ax,k,\alpha}$ jest stała.

α ... kąt pomiędzy kierunkiem włókien oraz osią wkręta; $\alpha = 0^\circ$ przekrój poprzeczny, $\alpha = 90^\circ$ przekrój podłużny

$F_{ax,Rk}$ dla elementu drewnianego o klasie wytrzymałości niższej lub wyższej, niż klasa C24: konieczne jest zastosowanie rozdziału 8.7. normy EN 1995-1-1.

$$F_{ax,Rk,\rho_a} = \left(\frac{\rho_k = 350}{\rho_a} \right)^{0,8} \cdot F_{ax,Rk}$$

ρ_a ... odpowiednia gęstość charakterystyczna w kg/m^3 dla klasy wytrzymałości różnej od klasy C24

Załącznik C**Właściwości użytkowe****C.1.2 Siły ścinające**

$$F_{v,Rd} = \min. \left\{ \begin{array}{l} \frac{k_{mod} \cdot F_{v,Rk}}{\gamma_M} \\ \frac{k_{mod} \cdot F_{v,Rk,DT}}{\gamma_M} \end{array} \right.$$

$F_{v,Rk}$... patrz → Tabela C.1

$F_{v,Rk,DT}$... nośność na ścinanie łącznika typu kołek należy obliczyć zgodnie z normą EN 1995-1-1

k_{mod} oraz γ_M ... patrz → norma EN 1995-1-1

Efektywna liczba elementów Hilti HCW: $n_{ef} = n$ dla $e \geq 500$ mm w kierunku podłużnym włókien

C.1.3 Siły działające jednocześnie

W przypadku sił działających jednocześnie konieczne jest spełnienie następującej nierówności:

$$\left(\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,0,Ed}}{F_{v,0,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,90,Ed}}{F_{v,90,Rd}} \right)^2 \leq 1$$

C.2 Nośności złączy dla łączników drewno-drewno ze śrubami (połączenie stali)

Dla elementów Hilti HCW oraz HCW L połączonych z elementem stalowym przy użyciu śrub, obliczenie nośności połączenia opiera się na:

- Należy zastosować wartości K_{ser} oraz F_{Rk} z Tabeli C.1 oraz z Tabeli C.2

$$F_{v,Rd} = \min. \left\{ \frac{k_{mod} \cdot F_{v,Rk}}{\gamma_M} \right.$$

Dla elementów Hilti HCW oraz HCW L połączonych z elementem drewnianym przy użyciu śrub lub nakrętek łączących obliczenie nośności połączenia uwzględnia poniższe:

- Należy zastosować wartości K_{ser} oraz F_{Rk} z Tabeli C.1 oraz z Tabeli C.2
- Zastosowane śruby lub nakrętki łączące należy zawsze rozmieszczać w sposób analogiczny do rozmieszczenia zastępowanych wkrętów; wartości charakterystyczne dla śrub lub nakrętek łączących należy obliczyć zgodnie z normą EN 1995-1-1 lub zgodnie z Europejską Oceną Techniczną produktu
- Do śrub konieczne jest zastosowanie podkładek o odpowiedniej średnicy
- Statyka połączenia jest taka sama, jak dla połączeniu drewna z drewnem przy użyciu wkrętów. Nośności wkrętów w równaniu C.1. należy zastąpić odpowiednimi nośnościami śrub.

Załącznik C**Właściwości użytkowe****C.3 Nośności złączy dla łączników do betonu (połączenie łącznikiem kotwowym)**

Siły działające osiowo:

$$F_{ax,Rd} = \min. \left\{ \begin{array}{l} \frac{k_{mod} \cdot F_{ax,Rk}}{\gamma_M} \\ \frac{F_{t,Rk}}{\gamma_{M,2}} \\ \min. N_{Rd} \end{array} \right.$$

$F_{ax,Rk}$... patrz→ Tabela C.1, charakterystyczna nośność na wyciąganie

k_{mod} oraz γ_M ... patrz→ norma EN 1995-1-1

$F_{t,Rk}$... patrz→ Tabela C.1, zniszczenie stali elementu Hilti HCW oraz HCW L

$\gamma_{M,2}$... patrz→ norma EN 1993-1-1

$\min. N_{Rd}$... decyduje nośność na wyciąganie łącznika do betonu (obliczona zgodnie z normą EN 1992-4)

Siły ścinające:

$$F_{v,Rd} = \min. \left\{ \begin{array}{l} \frac{k_{mod} \cdot F_{v,Rk}}{\gamma_M} \\ \min. V_{Rd} \end{array} \right.$$

$F_{v,Rk}$... patrz→ Tabela C.1,

k_{mod} oraz γ_M ... patrz→ norma EN 1995-1-1

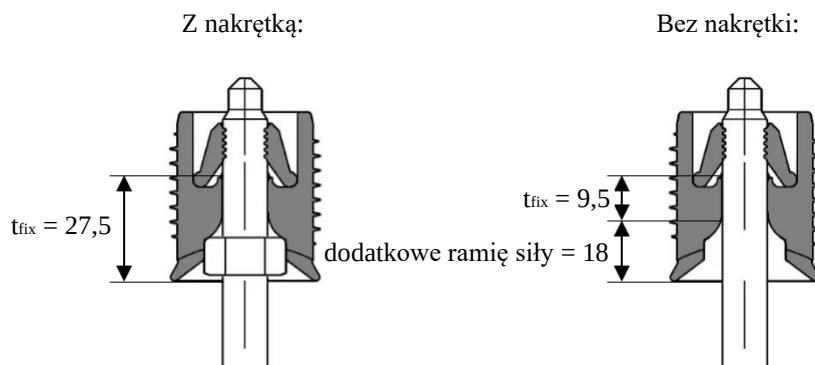
$\min. V_{Rd}$... decyduje nośność na ścinanie łącznika do betonu (obliczona zgodnie z normą EN 1992-4)

Statyka połączenia jest taka sama, jak dla połączeniu drewna z drewnem przy użyciu wkrętów.

Dla sił kombinowanych (osiowych i ścinających) zastosowanie ma rozdział C1.3 wraz z normą EN 1992-4.

Należy wziąć pod uwagę wymagane minimalne odległości od krawędzi oraz rozstawy łączników do betonu.

Dla obciążeń ścinających działających na zastosowany łącznik do betonu należy zastosować poniższe wartości jako t_{fix} [grubość elementu mocowanego]:



(wartości w mm)