



ETA - EUROPEAN TECHNICAL ASSESSMENT

Hilti HST4-R Expansion anchor

ETA-25/1042 (01.12.2025)



English	2-32
Deutsch	33-63
Français	64-94
Polski	95-125

Centre Scientifique et
Technique du
Bâtiment

84 avenue Jean Jaurès
CHAMPS-SUR-MARNE
F-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2

Tél. : (33) 01 64 68 82 82
Fax : (33) 01 60 05 70 37

**European Technical
Assessment**

**ETA-25/1042
of 01/12/2025**

English translation prepared by CSTB - Original version in French language

General Part

Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment:

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)

Trade name:

Hilti HST4-R for working life of 120 years

Product family:

Torque-controlled expansion anchor for use in concrete: sizes M8, M10, M12, M16 and M20.

Manufacturer:

Hilti Aktiengesellschaft
Feldkircherstrasse 100
FL-9494 Schaan
Principality of Liechtenstein

Manufacturing plants:

Hilti plants

This European Technical
Assessment contains:

31 pages including 28 pages of annexes which form an
integral part of this assessment

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

EAD 330232-02-0601-v01 "Mechanical fasteners for use in
concrete, working life of 120 years"

This Assessment replaces:

-

The European Technical Assessment is issued by the Technical Assessment Body in its official language. Translations of this European Technical Assessment in other languages shall fully correspond to the original issued document and shall be identified as such. Communication of this European Technical Assessment, including transmission by electronic means, shall be in full. However, partial reproduction may only be made with the written consent of the issuing Technical Assessment Body. Any partial reproduction shall be identified as such. This European Technical Assessment may be withdrawn by the issuing Technical Assessment Body, in particular pursuant to information by the Commission in accordance with Article 25(3) of Regulation (EU) No 305/2011.

Specific Part

1 Technical description of the product

The Hilti HST4-R and HST4 anchor is a torque-controlled expansion anchor made of stainless steel which is placed into a drilled hole and anchored by torque-controlled expansion.

The product description is given in Annexes A.

2 Specification of the intended use

The performances given in Section 3 are only valid if the anchor is used in compliance with the specifications and conditions given in Annexes B.

The provisions made in this European technical assessment are based on an assumed working life of the anchor of 120 years. The indications given on the working life cannot be interpreted as a guarantee given by the producer 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

3.1 Mechanical resistance and stability (BWR 1)

Essential characteristic	Performance
Characteristic resistance in case of static and quasi-static loading	See Annexes C1 to C3
Displacements under static and quasi-static loading	See Annexe C4
Characteristic resistance for seismic performance category C1	See Annexes C5 to C6
Characteristic resistance and displacements for seismic performance category C2	See Annexes C7 to C9
Stiffness	NPD
Durability	See Annex B1

3.2 Safety in case of fire (BWR 2)

Essential characteristic	Performance
Reaction to fire	Anchorage satisfy requirements for Class A1
Resistance to fire	See Annexes C10 to C11

3.3 Hygiene, health and the environment (BWR 3)

Regarding dangerous substances contained in this European Technical Assessment, there may be requirements applicable to the products falling within its scope (e.g. transposed European legislation and national laws, regulations and administrative provisions). In order to meet the provisions of the Construction Products Directive, these requirements need also to be complied with, when and where they apply.

3.4 Safety in use (BWR 4)

For Basic requirement Safety in use the same criteria are valid as for Basic Requirement Mechanical resistance and stability.

3.5 Protection against noise (BWR 5)

Not relevant.

3.6 Energy economy and heat retention (BWR 6)

Not relevant.

3.7 Sustainable use of natural resources (BWR 7)

For the sustainable use of natural resources, no performance was determined for this product.

3.8 General aspects relating to fitness for use

Durability and Serviceability are only ensured if the specifications of intended use according to Annex B1 are kept.

4 Assessment and verification of constancy of performance (AVCP)

According to the Decision 96/582/EC of the European Commission¹, as amended, the system of assessment and verification of constancy of performance (see Annex V to Regulation (EU) No 305/2011) given in the following table apply.

Product	Intended use	Level or Class	System
Metal anchors for use in concrete	For fixing and/or supporting to concrete, structural elements (which contributes to the stability of the works) or heavy units	—	1

5 Technical details necessary for the implementation of the AVCP system, as planned in the relevant EAD

Technical details necessary for the implementation of the Assessment and verification of constancy of performance (AVCP) system are laid down in the control plan deposited at Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

The manufacturer shall, on the basis of a contract, involve a notified body approved in the field of anchors for issuing the certificate of conformity CE based on the control plan.

The original French version is signed by:

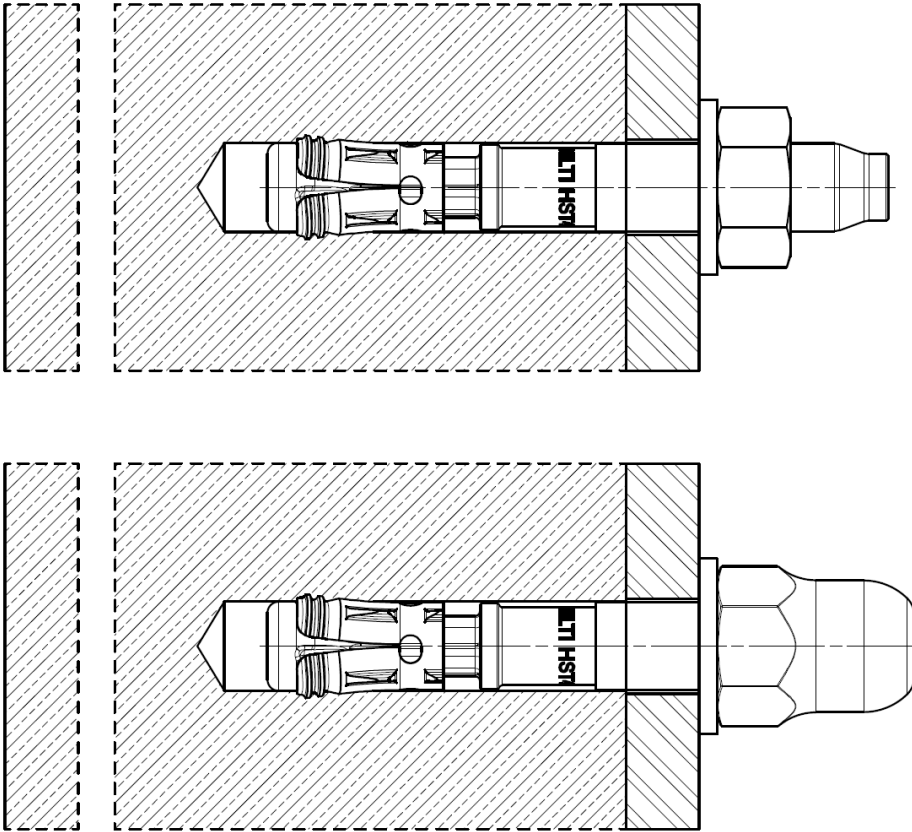
Loïc PAYET
Head of the Structure, Masonry, Partition Division

¹ Official Journal of the European Communities L 254 of 08.10.1996

Installed condition

Figure A1:

Hilti metal expansion anchor HST4-R with respectively a standard hexagon nut or an optional dome nut



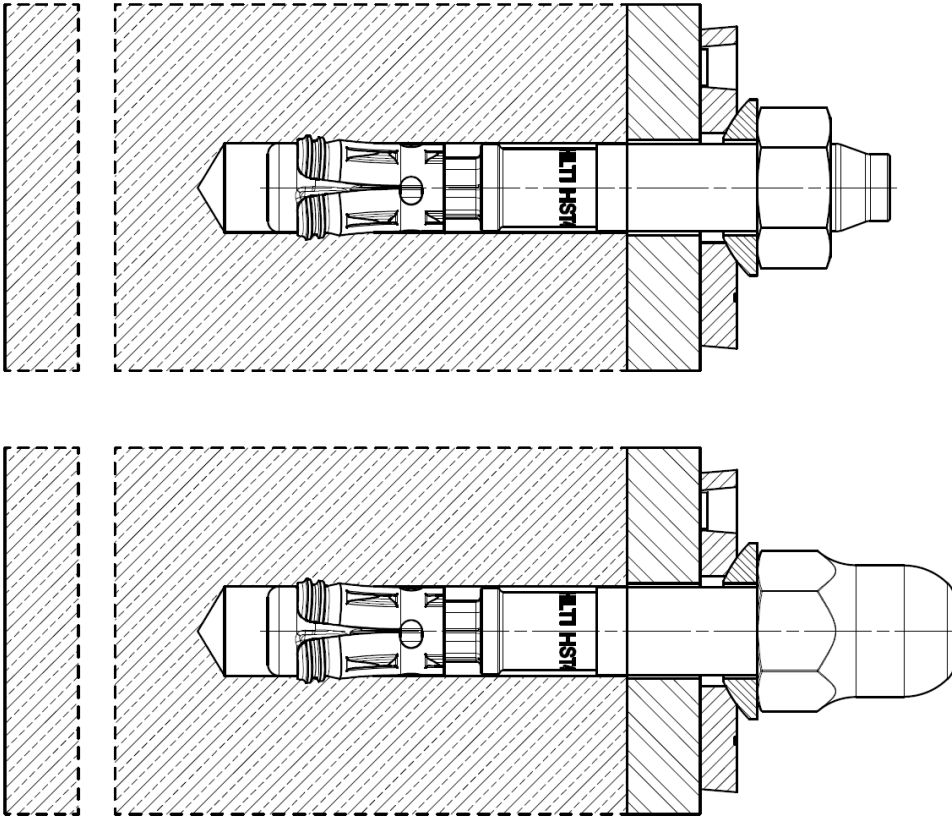
Hilti HST4-R

Product description
Installed condition

Annex A1

Figure A2:

Hilti metal expansion anchor HST4-R with Filling Set and respectively standard hexagon nut or optional dome nut

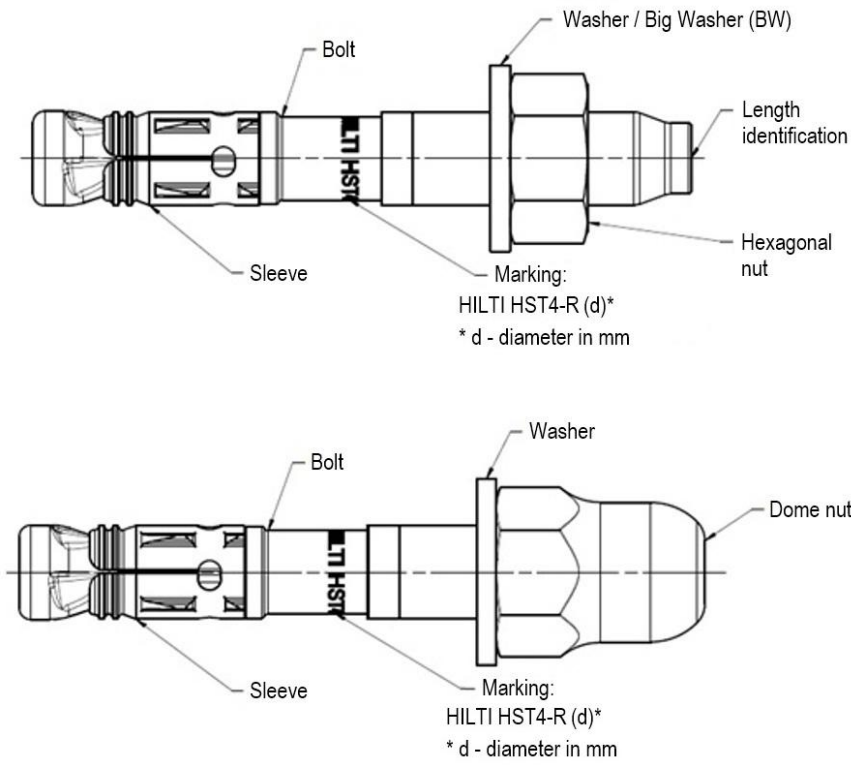


Hilti HST4-R

Product description
Installed condition

Annex A2

Product description: Hilti metal expansion anchor HST4-R



Hilti HST4-R

Product description
Anchor types, marking and identification

Annex A3

Table A1: Length identification HST4-R

Letter		A	B	C	D	E	F	G
Anchor length	\geq [mm]	38,1	50,8	63,5	76,2	88,9	101,6	114,3
	< [mm]	50,8	63,5	76,2	88,9	101,6	114,3	127,0

Letter		H	I	J	K	L	M	N
Anchor length	\geq [mm]	127,0	139,7	152,4	165,1	177,8	190,5	203,2
	< [mm]	139,7	152,4	165,1	177,8	190,5	203,2	215,9

Letter		O	P	Q	R	S	T	U
Anchor length	\geq [mm]	215,9	228,6	241,3	254,0	279,4	304,8	330,2
	< [mm]	228,6	241,3	254,0	279,4	304,8	330,2	355,6

Letter		V	W	X	Y	Z	AA	BB
Anchor length	\geq [mm]	355,6	381,0	406,4	431,8	457,2	482,6	508,0
	< [mm]	381,0	406,4	431,8	457,2	482,6	508,0	533,4

Letter		CC	DD	EE
Anchor length	\geq [mm]	533,4	558,8	584,2
	< [mm]	558,8	584,2	609,6

Hilti HST4-R

Product description
 Length identification

Annex A4

Table A2: Materials, Hilti HST4-R

Designation	Material
HST4-R (stainless steel)	
Corrosion resistance class III according EN 1993-1-4:2006+A1:2015	
Expansion sleeve	Stainless steel A4 according to EN 10088-1:2014
Bolt	Stainless steel A4 according to EN 10088-1:2014 Rupture elongation ($l_0 = 5d$) > 8 %
Washer	Stainless steel A4 according to according to EN 10088-1:2014
Hexagon nut Dome nut	Stainless steel A4 according to EN 10088-1:2014
Filling set	
HST4-R (stainless steel)	
Corrosion resistance class III according EN 1993-1-4:2006+A1:2015	
Sealing washer	Stainless steel A4 according to EN 10088-1:2014
Spherical washer	Stainless steel A4 according to EN 10088-1:2014
Mortar	
Injection mortar	Injection mortar Hilti HIT-HY...

Hilti HST4-R

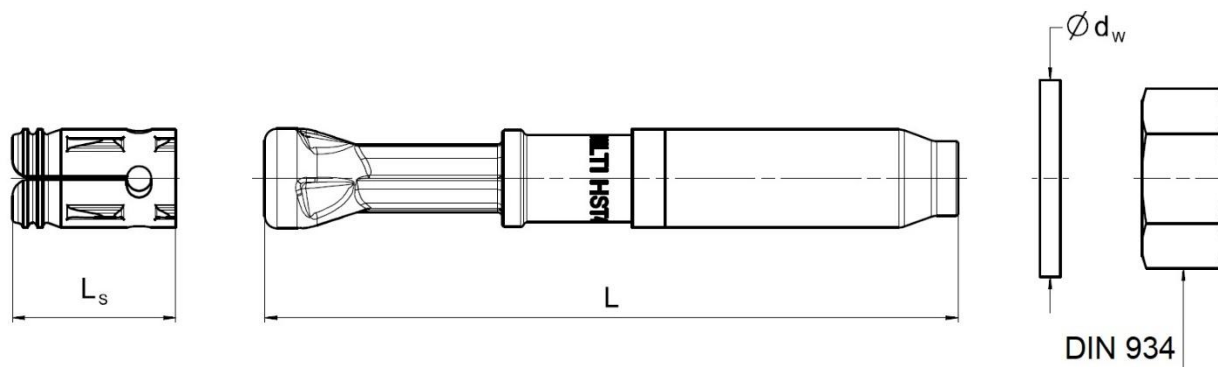
Product description
 Materials

Annex A5

Table A3: Fastener dimensions HST4-R

HST4-R		M8	M10	M12	M16	M20
Length of expansion sleeve	L_s [mm]	15,0	18,0	20,0	26,0	28,3
Length of the bolt	L [mm]	50-115	60-180	75-260	115-260	170-260
Outer diameter of washer	$d_w \geq$ [mm]	16	20	24	30	37
Outer diameter of big washer version (BW)	$d_w \geq$ [mm]	24	30	37	50	-

HST4-R



Hilti HST4-R

Product description
 Dimensions

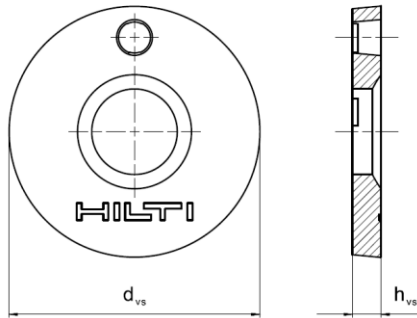
Annex A6

Filling Set to fill the annular gap between the anchor and the fixture

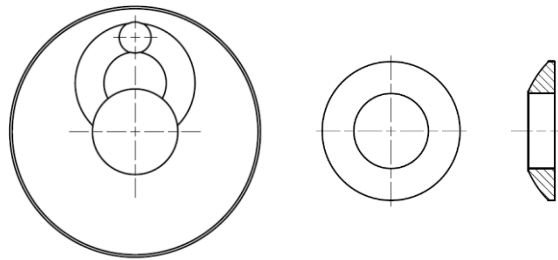
Table A4: Dimensions of the Filling Set used for HST4-R

Filling Set used for HST4-R			M8	M10	M12	M16	M20
Diameter of sealing washer	d_{vs}	[mm]	38	42	44	52	60
Thickness of sealing washer	h_{vs}	[mm]	5			6	
Thickness of Hilti Filling Set	h_{fs}	[mm]	8	9	10	11	13

Sealing washer



Spherical washer



Filling Set

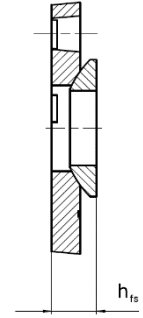
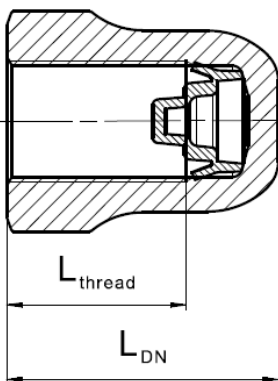


Table A5: Dimensions of the Dome nut

Dome nut used for HST4-R			M8	M10	M12	M16
Length of thread	$L_{thread} \geq$	[mm]	13,3	16,8	17,8	22,3
Length of nut	$L_{DN} \geq$	[mm]	18,1	21,9	24,0	29,5

Dome nut



Hilti HST4-R

Product description
 Dimensions

Annex A7

Specifications of intended use

Anchorage subject to:

- Static and quasi-static loading: all sizes.
- Seismic performance category C1 and C2: all sizes.
- Fire exposure: all sizes.

Base materials:

- Reinforced or unreinforced normal weight concrete according to EN 206:2013+ A1:2016.
- Strength classes C20/25 to C90/105 according to EN 206:2013+A1:2016.
- Cracked and uncracked concrete.
- The fastener is intended to be used in fibre reinforced concrete according to EN 206:2013+A2:2021 including steel fibres according to EN 14889-1:2006 clause 1, group I. The maximum content of steel fibres is 80 kg/m³.

Use conditions (Environmental conditions):

- HST4-R anchors made of stainless steel:
Structures subject to external / internal conditions see EAD.

Design:

- Anchorages are designed under the responsibility of an engineer experienced in anchorages and concrete work.
- Verifiable calculation notes and drawings are prepared taking account of the loads to be anchored. The position of the anchor is indicated on the design drawings (e.g. position of the anchor relative to reinforcement or to supports etc.).
- Anchorages under static or quasi-static loading are designed in accordance with EN 1992-4:2018 and TR086.
- Anchorages under seismic actions (cracked concrete) are designed in accordance with EN 1992-4:2018 and TR086.
- Anchorages shall be positioned outside of critical regions (e.g. plastic hinges) of the concrete structure. Fastenings in stand-off installation or with a grout layer under seismic action are not covered in this European technical assessment (ETA).
- In case of requirements to resistance to fire local spalling of the concrete cover must be avoided.
- For effective embedment depth $h_{ef} < 40$ mm only statically indeterminate non-structural fixings (e.g. light weight suspended ceilings) and dry internal exposure only are covered by the ETA. These fixings are designed in accordance with EN 1992-4:2018, Clause 7 and Annex G.
- Seismic design is not covered by EN 1992-4:2018 for effective embedment depth $h_{ef} < 40$ mm.

Installation:

- Anchor installation carried out by appropriately qualified personnel and under the supervision of the person responsible for technical matters of the site.
- The anchor may only be set once.
- Drilling technique: see Table B1 and Table B2.
- Cleaning the hole of drilling dust.
- In case of aborted hole, drilling of a new hole at a minimum distance of twice the depth of the aborted hole, or smaller distance provided the aborted drill hole is filled with high strength mortar and no shear or oblique tension loads in the direction of aborted hole.

Hilti HST4-R, HST4

Annex B1

Intended use
Specifications

Table B1: Specifications of intended use

Anchorage subject to:	M8	M10	M12	M16	M20
Static and quasi static loading in plain cracked and uncracked concrete without fibres (C20/25 to C90/105) or in SFRC (C20/25 to C50/60) - hammer drilling ¹⁾ and diamond drilling	✓ ¹⁾	✓	✓	✓	✓
Seismic performance category C1 in plain concrete without fibres (C20/25 to C50/60) or in SFRC (C20/25 to C50/60) - hammer drilling ¹⁾ and diamond drilling	✓ ¹⁾	✓	✓	✓	✓
Seismic performance category C2 in plain concrete without fibres (C20/25 to C50/60) - hammer drilling ¹⁾ and diamond drilling	✓ ¹⁾	✓	✓	✓	✓
Fire exposure in plain concrete without fibres (C20/25 to C50/60) or in SFRC (C20/25 to C50/60) - - hammer drilling ¹⁾ and diamond drilling	✓ ¹⁾	✓	✓	✓	✓

¹⁾ Hammer drilling with Hilti hollow drill bit (HDB) is not applicable to size M8

Hilti HST4-R

Intended use
Specifications

Annex B2

Table B3: Drilling technique







Anchorage subject to:		M8	M10	M12	M16	M20
Hammer drilling (HD)		✓	✓	✓	✓	✓
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit (HDB)		-	✓	✓	✓	✓
Diamond drilling (DD) with:						
<ul style="list-style-type: none"> • DD EC-1 coring tool and TS or TL core bits • DD 30-W coring tool and SPX-T or SPX-T Abrasive core bits • DD 150-U coring tool and SPX-L, SPX-L Abrasive or SPX-L Handheld core bits 		✓	✓	✓	✓	✓

Table B4: Drill hole cleaning



Manual cleaning (MC): Hilti hand pump for blowing out boreholes	
Compressed air cleaning (CAC): Air nozzle with an orifice opening of 3,5 mm in diameter	
Automated cleaning (AC): Cleaning is performed during drilling with Hilti TE-CD and TE-YD drilling system including vacuum cleaner	
Non-cleaning by 3 x venting	-

Hilti HST4-R

Intended use
 Specifications, drilling and cleaning

Annex B3

Table B5: Methods for torquing

	HST4-R
Torque wrench 	M8 to M20
Machine torquing with Hilti SIW impact wrench and SI-AT adaptive torque module ¹⁾ 	M8 to M20

¹⁾ Combination of Hilti SIW + SI-AT tool, compatible to this anchor type, may be used

Table B6: Installation parameters HST4-R

HST4-R		M8	M10	M12	M16	M20
Nominal diameter of drill bit	d_0 [mm]	8	10	12	16	20
Max. cutting diameter of drill bit	d_{cut} [mm]	8,45	10,45	12,50	16,50	20,55
Max. diameter of clearance hole in the fixture ¹⁾	d_f [mm]	9	12	14	18	22
Effective anchorage depth	h_{ef} [mm]	30 - 90	30 - 100	40 - 125	65 - 160	101 - 180
Nominal embedment depth	h_{nom} [mm]	$h_{ef} + 6$	$h_{ef} + 8$	$h_{ef} + 9$	$h_{ef} + 12$	$h_{ef} + 15$
Min. depth of drill hole (hammer drilled, not cleaned)	$h_1 \geq$ [mm]	$h_{ef} + 26$	$h_{ef} + 28$	$h_{ef} + 29$	$h_{ef} + 32$	$h_{ef} + 35$
Min. depth of drill hole (hammer drilled, cleaned)	$h_1 \geq$ [mm]	$h_{ef} + 9$	$h_{ef} + 12$	$h_{ef} + 13$	$h_{ef} + 18$	$h_{ef} + 23$
Min. depth of drill hole (hollow drill bit drilled boreholes)	$h_1 \geq$ [mm]	-	$h_{ef} + 12$	$h_{ef} + 13$	$h_{ef} + 18$	$h_{ef} + 23$
Min. depth of drill hole (diamond cored boreholes)	$h_1 \geq$ [mm]	$h_{ef} + 16$	$h_{ef} + 18$	$h_{ef} + 19$	$h_{ef} + 22$	$h_{ef} + 25$
Min. thickness of concrete member ²⁾	$h_{min} \geq$ [mm]	max (80; $1,5 \cdot h_{ef}$)	max (80; $1,5 \cdot h_{ef}$)	max (100; $1,5 \cdot h_{ef}$)	max (120; $1,5 \cdot h_{ef}$)	$160 + h_{ef} - h_{ef.min}$
Minimum concrete thickness below borehole bottom ²⁾	$h_b \geq$ [mm]	21	27	32	34	36
Width across flats	SW [mm]	13	17	19	24	30
Installation torque	T_{inst} [Nm]	20	40	60	120	180

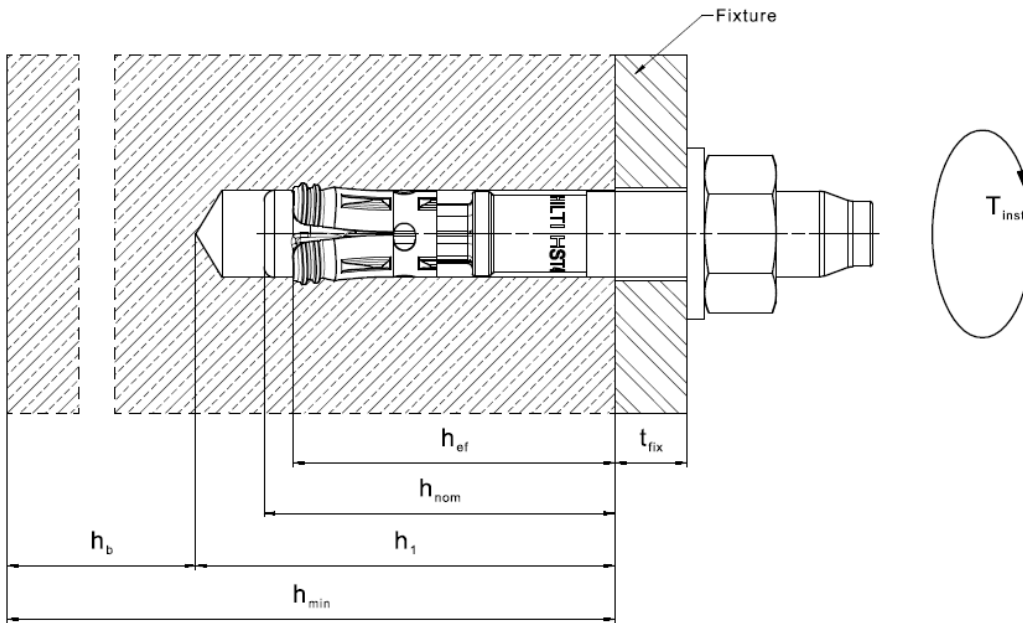
¹⁾ For the design of bigger clearance holes in the fixture see EN 1992-4:2018.

²⁾ Under consideration of minimum concrete thickness below borehole bottom: $h_{min} \geq h_1 + h_b$

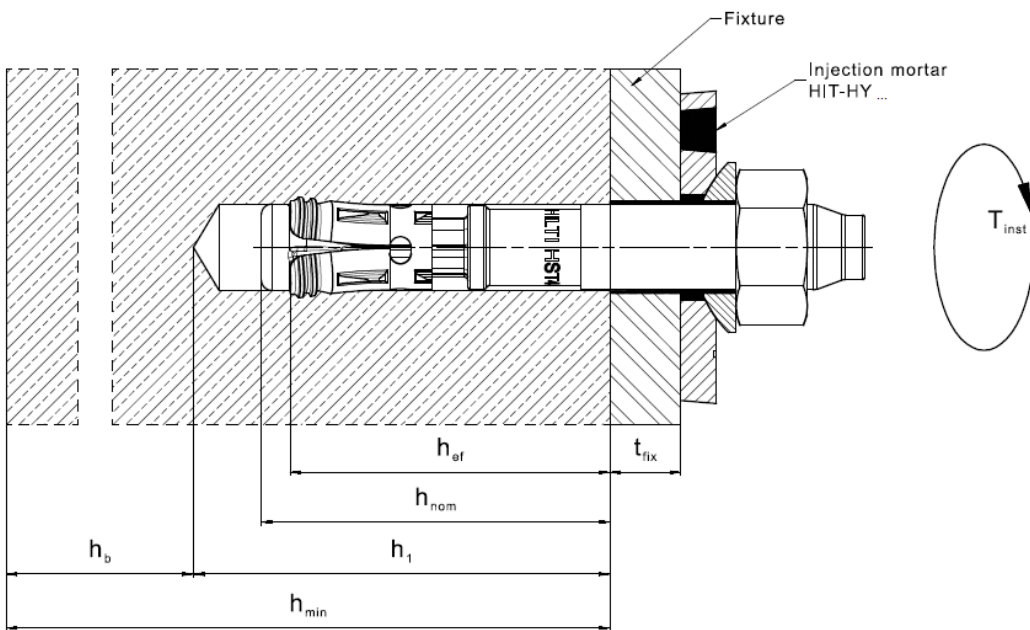
Hilti HST4-R	Annex B4
Intended use Installation parameters	

Setting positions for HST4-R

HST4-R without the Filling Set to fill the annular gap between the anchor and the fixture



HST4-R with the Filling Set to fill the annular gap between the anchor and the fixture



Hilti HST4-R

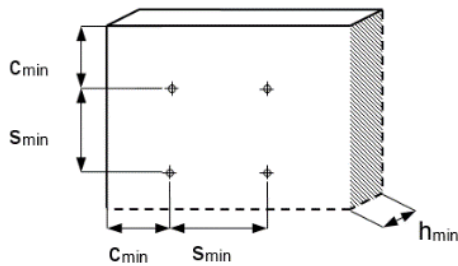
Product description
 Installation parameters

Annex B5

Table B7: Minimum spacing and edge distance for HST4-R

			M8	M10	M12	M16	M20
HST4-R							
Minimum thickness of concrete member ¹⁾	$h_{min} \geq$	[mm]	max (80; 1,5 h_{ef})	max (80; 1,5 h_{ef})	max (100; 1,5 h_{ef})	max (120; 1,5 h_{ef})	160 + h_{ef} - $h_{ef.min}$
Minimum spacing	s_{min}	[mm]	35	40	50	65	90
Minimum edge distance	c_{min}	[mm]	40	45	55	65	80
Uncracked concrete							
Effective embedment depth	h_{ef}	[mm]	30 - 90	30 - 100	40 - 125	65 - 160	101 - 180
Required splitting area	$A_{sp,req}$	[mm ²]	18910	27082	41557	48281	79800
Cracked concrete							
Effective embedment depth	h_{ef}	[mm]	30 - 90	30 - 100	40 - 125	65 - 160	101 - 180
Required splitting area	$A_{sp,req}$	[mm ²]	13667	22279	32228	42474	61000

¹⁾ Under consideration of minimum concrete thickness below borehole bottom: $h_{min} \geq h_1 + h_b$ as given in Table B5



For the calculation of the minimum edge distance and spacing in combination with variable embedment depths and slab thickness the following equation must be fulfilled:

$$A_{sp,ef} \geq A_{sp,req}$$

With:

$A_{sp,ef}$: Effective splitting area according to Table B7

$A_{sp,req}$: Minimum required splitting area according to Table B6

Hilti HST4-R

Intended use
 Minimum spacing and minimum edge distance

Annex B6

Table B9: Effective splitting area HST4-R

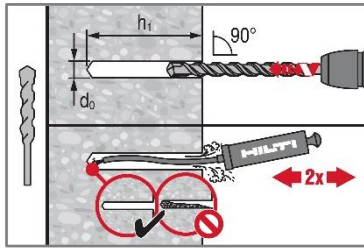
Effective splitting area $A_{sp,ef}$ for a concrete member thickness $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$ and $h \geq h_{min}$			
Anchors and anchor groups with ¹⁾	$s > 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²] For $c \geq c_{min}$
Anchor groups with ¹⁾	$s \leq 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²] For $c \geq c_{min}$ $s \geq s_{min}$
Anchors and anchor groups with ¹⁾	$s > 3 \cdot c$ $h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (3 \cdot c)$	[mm ²] For $c \geq c_{min}$
Anchor groups with ¹⁾	$s \leq 3 \cdot c$ $h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (3 \cdot c)$	[mm ²] For $c \geq c_{min}$ $s \geq s_{min}$
Effective splitting area $A_{sp,ef}$ for a concrete member thickness $h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c$ and $h \geq h_{min}$			
Anchors and anchor groups with ¹⁾	$s > 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot h$	[mm ²] For $c \geq c_{min}$
Anchor groups with ¹⁾	$s \leq 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot h$	[mm ²] For $c \geq c_{min}$ $s \geq s_{min}$
Anchors and anchor groups with ¹⁾	$s > 3 \cdot c$ $h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h - h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²] For $c \geq c_{min}$
Anchor groups with ¹⁾	$s \leq 3 \cdot c$ $h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h - h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²] For $c \geq c_{min}$ $s \geq s_{min}$

¹⁾ Edge distance and spacing must be rounded up in 5 mm increments

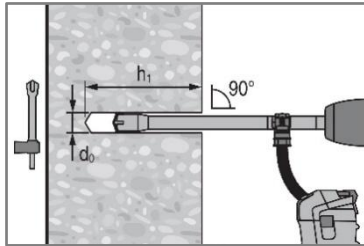
Hilti HST4-R	Annex B7
Intended use Minimum spacing and minimum edge distance	

Installation instruction

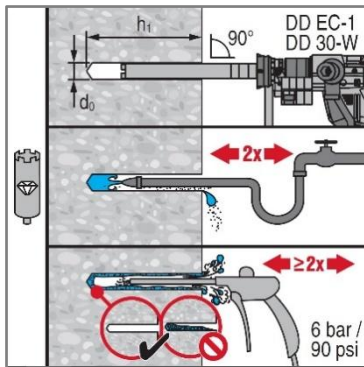
Hole drilling and cleaning



a) Hammer drilling (HD):
M8 to M20

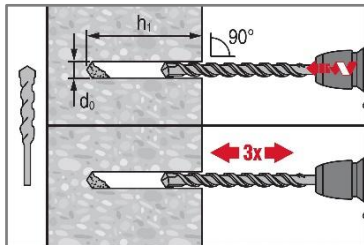


b) Hammer drilling with Hilti hollow drill bit (HDB):
M10 to M20



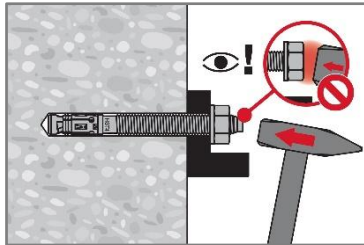
c) Diamond drilling (DD):
M8 to M20

Hole drilling without cleaning



Hammer drilling non-cleaned (HD NC):
M8 to M20

Anchor setting



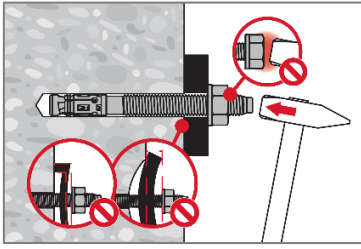
a) Hammer setting

Hilti HST4-R

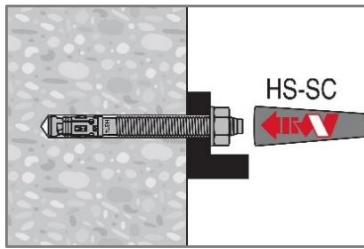
Intended use
Installation instructions

Annex B8

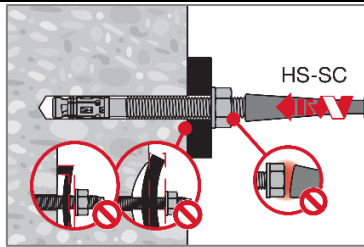
Anchor setting (continued)



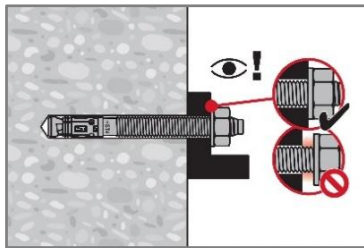
Anchor setting



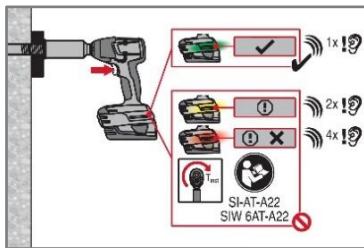
b) Machine setting (setting tool):



Anchor torquing

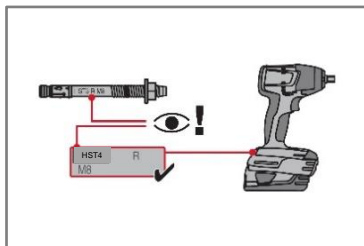


a) Torque wrench:
M8 to M20



b) Machine torquing:
M8 to M20

Selecting the anchor



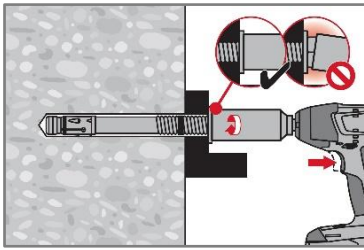
Hilti HST4-R

Annex B9

Intended use

Installation instructions

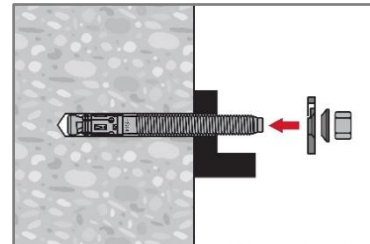
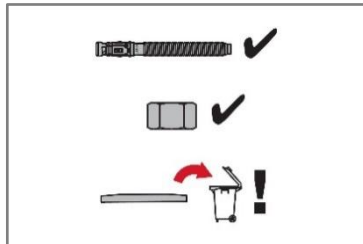
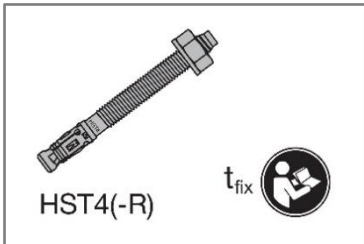
Anchor torquing (continued)



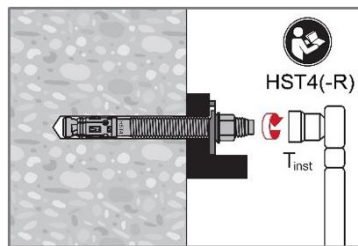
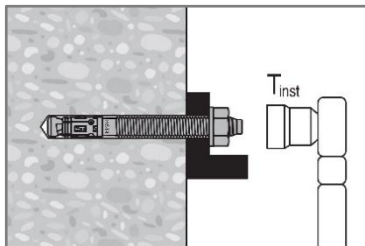
Socket positioning and the torquing

Installation with Filling Set

Installation of sealing washer

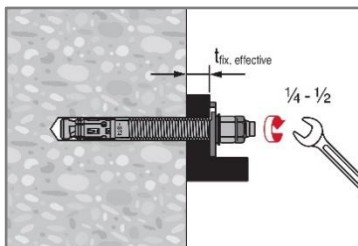
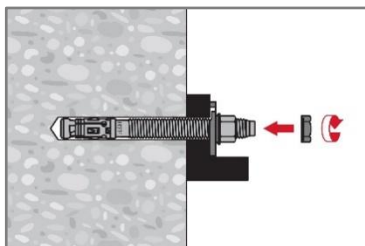


Anchor torquing

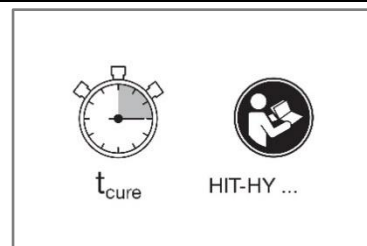
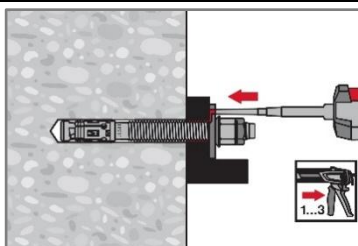


Torque wrench:
M8 to M20

Installation of counter nut (optional)



Injection of mortar



Hilti HST4-R

Intended use
 Installation instructions

Annex B10

Table C1: Characteristic values of resistance under tension load in case of static and quasi-static loading in concrete
Working life of 120 years

Size	M8	M10	M12	M16	M20
Effective anchorage depth h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Steel failure					
HST4-R					
Partial safety factor $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,40				
Characteristic resistance $N_{Rk,s}$ [kN]	22,0	32,5	48,0	75,0	115,8
Pull-out failure					
Characteristic resistance in concrete C20/25					
HST4-R					
Installation safety factor γ_{inst} [-]	1,00				
Uncracked concrete $N_{Rk,p,uncr}$ [kN]	16,0	28,0	40,0	53,0	44,0
Cracked concrete $N_{Rk,p,cr}$ [kN]	11,0	20,0	28,0	40,0	35,0
HST4-R					
Increasing factor for $N_{Rk,p}$ for cracked and uncracked concrete $\psi_c = (f_{ck}/20)^{0,5}$	C30/37 [-]	1,22			
	C40/50 [-]	1,41			
	C50/60 [-]	1,58			
	C90/105 [-]	1,58			

1) In absence of other national regulations.

2) No performance assessed.

Hilti HST4-R

Performances
 Characteristic resistance under tension load

Annex C1

Table C1: continued

Size		M8	M10	M12	M16	M20
Effective anchorage depth h_{ef}	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Concrete cone and splitting failure						
HST4-R						
Installation safety factor	γ_{inst} [-]	1,0				
Factor	$k_1=k_{ucr,N}$ [-]	11,0	12,7	12,7	12,7	11,0
	$k_1=k_{cr,N}$ [-]	7,7	8,9	8,9	8,9	7,7
HST4-R						
Spacing	$s_{cr,N}$ [mm]	$3 \cdot h_{ef}$				
Edge distance	$c_{cr,N}$ [mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Characteristic resistance in splitting	$N^0_{Rk,sp}$ [kN]	Min ($N_{Rk,p}$; $N^0_{Rk,c}$) ²⁾				
Splitting area required to determine $c_{cr,sp}$	A_{rqd} [mm ²]	$(N^0_{Rk,sp,C20} - b) / a$ ³⁾				1)
Calculation factor for A_{rqd}	b [-]	-4,7072	-8,7141	-11,678	3,7791	1)
	a [-]	0,00099	0,00109	0,00109	0,0006	1)
Spacing (splitting)	$s_{cr,sp}$ [mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$				
Edge distance (splitting) ⁵⁾	$c_{cr,sp}$ [mm]	Min [$(A_{rqd} + 0,8 \cdot (h_{min} - h_{ef})^2) / (3,41 \cdot h_{min} - 0,59 \cdot h_{ef})$; $A_{rqd} / (h_{min} \cdot 8^{0,5})$] $\geq (1,5 \cdot h_{ef})$ ⁴⁾				$1,9 \cdot h_{ef}$

1) No performance assessed.

2) $N^0_{Rk,c}$ according to EN 1992-4:2018 and TR086.

3) $N^0_{Rk,sp,C20}$ in kN and calculated for C20/25 uncracked concrete.

4) h_{min} = minimum member thickness associated with the embedment depth h_{ef} under consideration $h_{min} \leq 4 \cdot h_{ef}$.

5) $c_{cr,sp} \geq (1,5 \cdot h_{ef})$ if concrete cone failure is decisive on the evaluation of the $N^0_{Rk,sp}$.

Hilti HST4-R

Performances

Characteristic resistance under tension load

Annex C2

Table C2: Characteristic values of resistance under shear load in case of static and quasi-static loading
Working life 120 years

Size		M8	M10	M12	M16	M20			
Steel failure without lever arm									
Effective anchorage depth	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180			
Partial safety factor	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25							
Ductility factor	k_7 [-]	1,00							
HST4-R									
Characteristic resistance	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	17,4	27,5	Min (0,34· h_{ef} + 20,76; 41,3)	72,4	97,2			
Characteristic resistance using Filling Set	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	17,4	27,5	Min (0,34· h_{ef} + 20,76; 41,3)	72,4	102,7			
Steel failure with lever arm									
HST4-R									
Effective anchorage depth	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180			
Partial safety factor	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25							
Ductility factor	k_7 [-]	1,00							
Characteristic resistance	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	30	58	100	243	425			
Concrete pry-out failure									
HST4-R									
Effective anchorage depth	h_{ef} [mm]	30-39	40-90	30-39	40-100	40-49	50-125	65-160	101-180
Pry-out factor	k_8 [-]	2,05	2,76	1,86	2,00	2,5	2,74	3,0	3,2
Installation safety factor	γ_{inst} [-]	1,00							
Concrete edge failure									
HST4-R									
Effective length of anchor	$l_f = h_{ef}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180			
Diameter of anchor	d_{nom} [mm]	8	10	12	16	20			
Installation safety factor	γ_{inst} [-]	1,00							

¹⁾ In absence of other national regulations

Hilti HST4-R

Performances
 Characteristic resistance under shear load

Annex C3

Table C3: Displacements under tension load in case of static and quasi-static loading
Working life 120 years

Size		M8	M10	M12	M16	M20
Effective anchorage depth	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
HST4-R						
Tension load in uncracked concrete	N [kN]	10,5	15,5	22,9	35,7	24,4
Corresponding displacement	δ_{N0} [mm]	0,92	0,79	1,53	2,04	0,50
	$\delta_{N\infty,120years}$ [mm]	0,92	0,79	1,53	2,04	0,90
Tension load in cracked concrete	N [kN]	4,8	9,5	13,3	17,1	17,4
Corresponding displacement	δ_{N0} [mm]	0,70	0,86	0,87	1,12	1,30
	$\delta_{N\infty,120years}$ [mm]	1,78	1,54	1,62	1,29	1,80

Table C4: Displacements under shear load in case of static and quasi-static loading
Working life 120 years

Size		M8	M10	M12	M16	M20
Effective anchorage depth	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
HST4-R						
Shear load in cracked and uncracked concrete	V [kN]	8,9	14,1	21,1	36,9	55,6
Corresponding displacement	δ_{V0} [mm]	6,7	4,0	4,5	3,2	3,2
	$\delta_{V\infty,120years}$ [mm]	10,0	5,9	6,8	4,7	4,8
Shear load in cracked and uncracked concrete using Filling Set	V [kN]	8,9	14,1	21,1	36,9	58,7
Corresponding displacement	δ_{V0} [mm]	6,7	4,0	4,5	3,2	4,9
	$\delta_{V\infty,120years}$ [mm]	10,0	5,9	6,8	4,7	7,3

Hilti HST4-R

Performances
 Displacements under static and quasi-static loading

Annex C4

**Table C5: Characteristic values of resistance under tension load in case of seismic category C1
 Working life 120 years**

Size		M8	M10	M12	M16	M20
Effective anchorage depth	$h_{ef}^{3)}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Steel failure						
Partial safety factor	$\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ [-]	1,4				
HST4-R						
Characteristic resistance	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	22,0	32,5	48,0	75,0	115,8
Pull-out failure						
Installation safety factor	γ_{inst} [-]	1,0				
HST4-R						
Characteristic resistance	$N_{Rk,p,C1}$ [kN]	Min (0,0321· $h_{ef}^{1,5}$; 10,2)	Min (0,0378· $h_{ef}^{1,5}$; 19,1)	Min (0,0374· $h_{ef}^{1,5}$; 26,3)	Min (0,0389· $h_{ef}^{1,5}$; 39,1)	35,0
Concrete cone failure ²⁾						
HST4-R						
Installation safety factor	γ_{inst} [-]	1,0				
Factor	$k_1=k_{cr,N}$ [-]	7,7	8,9	8,9	8,9	7,7
Splitting failure ²⁾						
Installation safety factor	γ_{inst} [-]	1,0				

¹⁾ In absence of other national regulations.

²⁾ For concrete cone failure and splitting failure see EN 1992-4:2018 and TR086.

³⁾ Seismic design is not covered by EN 1992-4:2018 for $h_{ef} < 40$ mm.

Hilti HST4-R

Annex C5

Performances
 Characteristic resistance
 for seismic performance category C1

**Table C6: Characteristic values of resistance under shear load in case of seismic category C1
 Working life 120 years**

Size			M8	M10	M12	M16	M20	
Steel failure								
HST4-R								
Reduction factor according to EN 1992-4:2018 without Filling Set	α_{gap}	[-]	0,5					
Reduction factor according to EN 1992-4:2018 using filling set	α_{gap}	[-]	1,0					
Effective anchorage depth	$h_{ef}^{3)}$	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180	
HST4-R								
Characteristic resistance	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	Min (0,165· h_{ef} +8,26; 15,7)	Min (0,166· h_{ef} +13,3; 23,3)	Min (0,00063· h_{ef}^2 +0,3283· h_{ef} +17,72; 39,9)	Min (0,268· h_{ef} +38,0; 60,8)	56,7	
Characteristic resistance using Filling Set	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	Min (0,165· h_{ef} +8,26; 15,7)	Min (0,166· h_{ef} +13,3; 23,3)	Min (0,00063· h_{ef}^2 +0,3283· h_{ef} +17,72; 39,9)	Min (0,268· h_{ef} +38,0; 60,8)	102,7	
Partial safety factor	$\gamma_{Ms,C1}^{1)}$	[-]	1,25					
Partial safety factor	$\gamma_{Ms,C1}^{1)}$	[-]	1,25					
Concrete pry-out failure ²⁾								
HST4-R								
Effective anchorage depth	$h_{ef}^{3)}$	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180	
Installation safety factor	γ_{inst}	[-]	1,00					
Concrete edge failure ²⁾								
Effective anchorage depth	$h_{ef}^{3)}$	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180	
Installation safety factor	γ_{inst}	[-]	1,00					

¹⁾ In absence of other national regulations.

²⁾ For concrete pry-out failure and concrete edge failure see EN 1992-4:201 and TR086.

³⁾ Seismic design is not covered by EN 1992-4:2018 for $h_{ef} < 40$ mm.

Hilti HST4-R

Annex C6

Performances
 Characteristic resistance
 for seismic performance category C1

**Table C7: Characteristic values of resistance under tension load in case of seismic category C2
 Working life 120 years**

Size		M8	M10	M12	M16	M20
Steel failure						
Effective anchorage depth	$h_{ef}^{3)}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
HST4-R						
Characteristic resistance	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	22,0	32,5	48,0	75,0	115,8
Partial safety factor	$\gamma_{Ms,C2}^{1)}$ [-]	1,4				
Pull-out failure						
Effective anchorage depth	$h_{ef}^{3)}$ [mm]	30 – 90	30 – 100	40 – 125	65 – 160	101 – 180
HST4-R						
Characteristic resistance	$N_{Rk,p,C2}$ [kN]	Min (0,098· h_{ef} + 0,351; 5,2)	Min (0,30· h_{ef} – 2,90; 15,2)	Min (0,33· h_{ef} – 2,68; 22,0)	Min (0,69· h_{ef} – 25,25; 36,8)	35,0
Installation safety factor	γ_{inst} [-]	1,0				
Concrete cone failure ²⁾						
HST4-R						
Effective anchorage depth	$h_{ef}^{3)}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Installation safety factor	γ_{inst} [-]	1,0				
Factor	$k_1=k_{cr,N}$ [-]	7,7	8,9	8,9	8,9	7,7
Splitting failure ²⁾						
Effective anchorage depth	$h_{ef}^{3)}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Installation safety factor	γ_{inst} [-]	1,0				

¹⁾ In absence of other national regulations.

²⁾ For concrete cone failure and splitting failure see EN 1992-4:2018 and TR086.

³⁾ Seismic design is not covered by EN 1992-4:2018 for $h_{ef} < 40$ mm.

**Table C8: Displacements under tension load in case of seismic category C2
 Working life 120 years**

Size		M8	M10	M12	M16	M20
Effective anchorage depth	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
HST4-R						
Displacement DLS	$\delta_{N,C2(DLS)}$ [mm]	3,4	3,4	3,5	4,6	6,9
Displacement ULS	$\delta_{N,C2(ULS)}$ [mm]	10,1	22,9	17,3	13,9	18,4

Hilti HST4-R

Performances

Characteristic resistance and displacements
 for seismic performance category C2

Annex C7

**Table C9: Characteristic values of resistance under shear load in case of seismic category C2
 Working life 120 years**

Size			M8	M10	M12	M16	M20
Steel failure							
Reduction factor according to EN 1992-4:2018 without gap filling	α_{gap}	[-]	0,5				
Reduction factor according to EN 1992-4:2018 using filling set	α_{gap}	[-]	1,0				
Effective anchorage depth	$h_{ef}^{3)}$	[mm]	30 - 90	30 - 100	40 - 125	65 - 160	101-180
HST4-R							
Characteristic resistance	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	Min (0,11· h_{ef} +5,06; 10,2)	Min (0,14· h_{ef} +10,24; 18,8)	Min (0,20· h_{ef} +12,05; 24,0)	51,3	49,5
Characteristic resistance using Filling Set	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	Min (0,11· h_{ef} +5,06; 10,2)	Min (0,14· h_{ef} +10,24; 18,8)	Min (0,20· h_{ef} +12,05; 24,0)	51,3	67,4
Partial safety factor	$\gamma_{Ms,C2}^{1)}$	[-]	1,25				
Concrete pry-out failure ²⁾							
HST4-R							
Effective anchorage depth	$h_{ef}^{3)}$	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Installation safety factor	γ_{inst}	[-]	1,00				
Concrete edge failure ²⁾							
HST4-R							
Effective anchorage depth	$h_{ef}^{3)}$	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Installation safety factor	γ_{inst}	[-]	1,00				

¹⁾ In absence of other national regulations.

²⁾ For concrete cone failure and splitting failure see EN 1992-4:2018 and TR086.

³⁾ Seismic design is not covered by EN 1992-4:2018 for $h_{ef} < 40$ mm.

Hilti HST4-R

Performances

Characteristic resistance and displacements
 for seismic performance category C2

Annex C8

**Table C10: Displacements under shear load in case of seismic category C2
 Working life 120 years**

Size		M8	M10	M12	M16	M20
Effective anchorage depth	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Displacements						
HST4-R						
Displacement DLS	$\delta_{V,C2 (DLS)}$ [mm]	3,8	4,1	5,1	4,5	3,9
Displacement DLS using Filling Set	$\delta_{V,C2 (DLS)}$ [mm]	1)	1)	1)	1)	2,2
Displacement ULS	$\delta_{V,C2 (ULS)}$ [mm]	6,2	8,2	9,9	7,5	7,0
Displacement ULS using Filling Set	$\delta_{V,C2 (ULS)}$ [mm]	1)	1)	1)	1)	5,8

1) No performance assessed.

Hilti HST4-R

Annex C9

Performances

Characteristic resistance and displacements
 for seismic performance category C2

Table C11: Characteristic tension resistance under fire exposure in cracked concrete
Working life 120 years

Size				M8		M10			M12			M16		M20
Effective anchorage depth	h_{ef}	[mm]		30 - 46	47 - 90	30 - 39	40 - 59	60 - 100	40 - 49	50 - 69	70 - 125	65 - 84	85 - 160	101 - 180
Steel failure														
HST4-R														
Characteristic resistance	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,2	4,9	3,5	5,2	11,8	5,2	9,1	17,1	16,9	31,9	49,8
	R60	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,8	3,6	2,9	3,7	8,4	4,4	6,8	12,2	12,6	22,8	35,5
	R90	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,4	2,4	2,3	2,5	5,0	3,6	4,5	7,3	8,4	13,6	21,2
	R120	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,2	1,7	2,0	2,0	3,3	3,2	3,3	4,8	6,2	9,0	14,1
Pull-out failure														
HST4-R														
Characteristic resistance $\geq C20/25$	R30	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,5		5,0			7,0			9,5		9,1
	R60	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,5		5,0			7,0			9,5		9,1
	R90	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,5		5,0			7,0			9,5		9,1
	R120	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,0		4,0			5,6			7,6		7,3
Concrete cone failure														
HST4-R														
Characteristic resistance $\geq C20/25$	R30	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]	$h_{ef} / 200 \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$										
	R60	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]	$h_{ef} / 200 \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$										
	R90	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]	$h_{ef} / 200 \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$										
	R120	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]	$0,8 \cdot h_{ef} / 200 \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$										
Factor	$k_1 = k_{cr,N}$	[-]		7,7		8,9		8,9		8,9		8,9		7,7
Spacing	$s_{cr,N,fi}$	[mm]		4 h_{ef}										
	s_{min}	[mm]		35		40		50		65		90		
Edge distance	$c_{cr,N,fi}$	[mm]		2 h_{ef}										
	c_{min}	[mm]		Fire attack from one side: 2 h_{ef} Fire attack from more than one side: ≥ 300 mm										

In absence of other national regulations, the partial safety factor for resistance under fire exposure $\gamma_{M,fi} = 1,0$ is recommended.

Hilti HST4-R

Performances

Fire resistance to pull-out and concrete failure
 Fire resistance to steel failure under tension load

Annex C10

**Table C12: Characteristic shear resistance under fire exposure in cracked concrete
 Working life 120 years**

Size			M8		M10			M12			M16		M20
Effective anchorage depth	h_{ef}	[mm]	30 - 46	47 - 90	30 - 39	40 - 59	60 - 100	40 - 49	50 - 69	70 - 125	65 - 84	85 - 160	101 - 180
Steel failure													
HST4-R													
Characteristic resistance	R30	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,2	4,9	3,5	5,2	11,8	5,2	9,1	17,1	16,9	31,9	49,8
	R60	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,8	3,6	2,9	3,7	8,4	4,4	6,8	12,2	12,6	22,8	35,5
	R90	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,4	2,4	2,3	2,5	5,0	3,6	4,5	7,3	8,4	13,6	21,2
	R120	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,2	1,7	2,0	2,0	3,3	3,2	3,3	4,8	6,2	9,0	14,1
Steel failure with lever arm													
HST4-R													
Characteristic resistance	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	2,2	5,0	4,5	6,7	15,2	8,1	14,1	26,6	35,9	67,6	132,0
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,8	3,7	3,8	4,8	10,8	6,9	10,5	19,0	26,8	48,2	94,1
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,4	2,4	3,0	3,2	6,5	5,6	7,0	11,3	17,7	28,8	56,3
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,2	1,8	2,6	2,6	4,3	5,0	5,2	7,5	13,2	19,1	37,3

In absence of other national regulations, the partial safety factor for resistance under fire exposure $\gamma_{M,fi} = 1,0$ is recommended.

Hilti HST4-R

Performances
 Characteristic shear resistance under fire exposure

Annex C11



Europäische Technische Bewertung

**ETA-25/1042
vom 1.12.2025**

Deutsche Übersetzung der Hilti Deutschland AG – Originalfassung in französischer Sprache

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt:
Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)

Handelsname:	Hilti HST4-R für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren
Produktfamilie:	Drehmomentkontrollierter Spreizdübel für den Einsatz in Beton: Größen M8, M10, M12, M16 und M20.
Hersteller:	Hilti Aktiengesellschaft Feldkircherstrasse 100 FL-9494 Schaan Fürstentum Liechtenstein
Produktionsanlagen:	Hilti-Werke
Diese Europäische Technische Bewertung umfasst:	31 Seiten, davon 28 Seiten Anhänge, die Bestandteil dieser Bewertung sind
Diese Europäische Technische Bewertung ist gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und auf folgender Grundlage herausgegeben worden:	EAD 330232-02-0601-v0x „Mechanische Dübel für die Verwendung in Beton mit einer Nutzungsdauer 120 Jahren“
Diese Bewertung ersetzt:	-

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Originaldokument vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein. Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Eine teilweise Wiedergabe ist jedoch nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle möglich. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen. Diese Europäische Technische Bewertung kann von der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle zurückgezogen werden, insbesondere aufgrund einer Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 (3) der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Der Hilti Dübel HST4-R und HST4 ist ein drehmomentkontrollierter Spreizdübel aus nichtrostendem Stahl, der in ein Bohrloch eingebracht und durch drehmomentgesteuerte Verspreizung verankert wird.

Die Produktbeschreibung ist in den Anhängen A enthalten.

2 Angaben zum Verwendungszweck

Die in Abschnitt 3 angegebenen Leistungen sind nur gültig, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und unter den Bedingungen nach den Anhängen B verwendet wird.

Die in dieser europäischen technischen Bewertung getroffenen Bestimmungen beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer des Dübels von 120 Jahren. Die Angabe einer Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produktes

3.1 Mechanischer Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliche Eigenschaften	Leistung
Charakteristischer Widerstand bei statischer und quasistatischer Beanspruchung	Siehe Anhänge C1 bis C3
Verschiebungen unter statischer und quasistatischer Beanspruchung	Siehe Anhang C4
Charakteristischer Widerstand für die seismische Leistungskategorie C1	Siehe Anhänge C5 bis C6
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für die seismische Leistungskategorie C2	Siehe Anhänge C7 bis C9
Steifigkeit	NPD
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliche Eigenschaften	Leistung
Brandverhalten	Die Verankerungen erfüllen die Anforderungen der Klasse A1
Brandbeständigkeit	Siehe Anhänge C10 bis C11

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Bezüglich gefährlicher Stoffe 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 Bauproduktenrichtlinie zu erfüllen, müssen diese Anforderungen eingehalten werden, wenn und insoweit sie gelten.

3.4 Nutzungssicherheit (BWR 4)

Für die Grundanforderung Nutzungssicherheit gelten die gleichen Anforderungen wie für die Grundanforderung mechanische Festigkeit und Standsicherheit.

3.5 Schallschutz (BWR 5)

Nicht relevant.

3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

Nicht relevant.

3.7 Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen (BWR 7)

Für die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen wurde für dieses Produkt keine Leistung festgestellt.

3.8 Allgemeine Aspekte zur Gebrauchstauglichkeit

Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit sind nur dann sichergestellt, wenn die Angaben zum Verwendungszweck gemäß Anhang B1 eingehalten werden.

4 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)

Gemäß der Entscheidung 96/582/EC der Europäischen Kommission¹ in der geänderten Fassung gilt das System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (siehe Anhang V der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) entsprechend der folgenden Tabelle.

Produkt	Verwendungszweck	Stufe oder Klasse	System
Metалldübel zur Verwendung in Beton	Zur Verankerung bzw. Unterstützung tragender Bauteile (die zur Stabilität des Bauwerks beitragen) oder schwerer Bauelemente in Beton	—	1

5 Für die Umsetzung des AVCP-Systems erforderliche technische Details, wie in der entsprechenden EAD vorgesehen

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Centre Scientifique et Technique du Bâtiment hinterlegt ist.

Der Hersteller beauftragt auf vertraglicher Basis eine auf dem Gebiet der Dübel zugelassene notifizierte Stelle mit der Ausstellung der CE-Konformitätsbescheinigung entsprechend dem Kontrollplan.

Die französische Originalfassung ist unterzeichnet von:

Loïc PAYET

Leiter der Abteilung Bauwerk, Mauerwerk, Trennwand

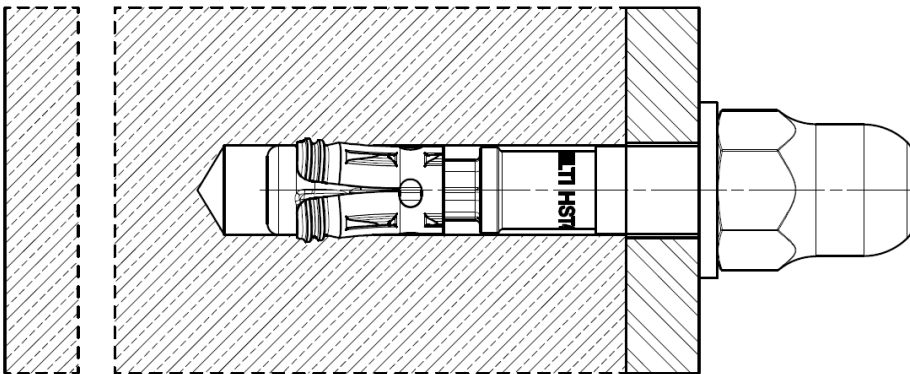
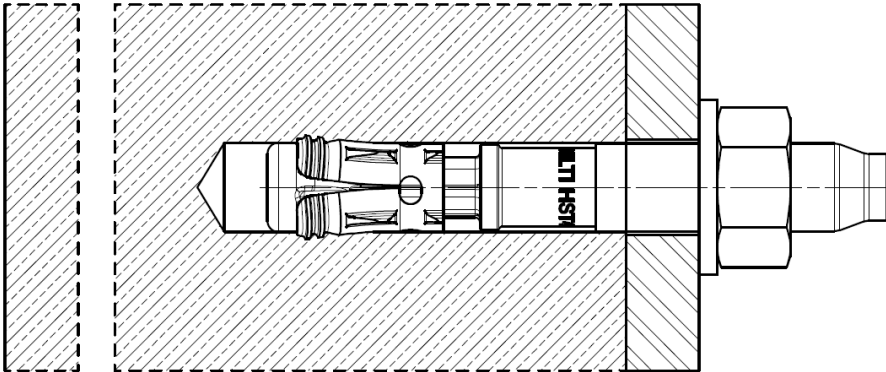
¹

Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996

Einbauzustand

Abbildung A1:

Hilti Metall-Spreizdübel HST4-R mit Standard-Sechskantmutter bzw. optionaler Hutmutter



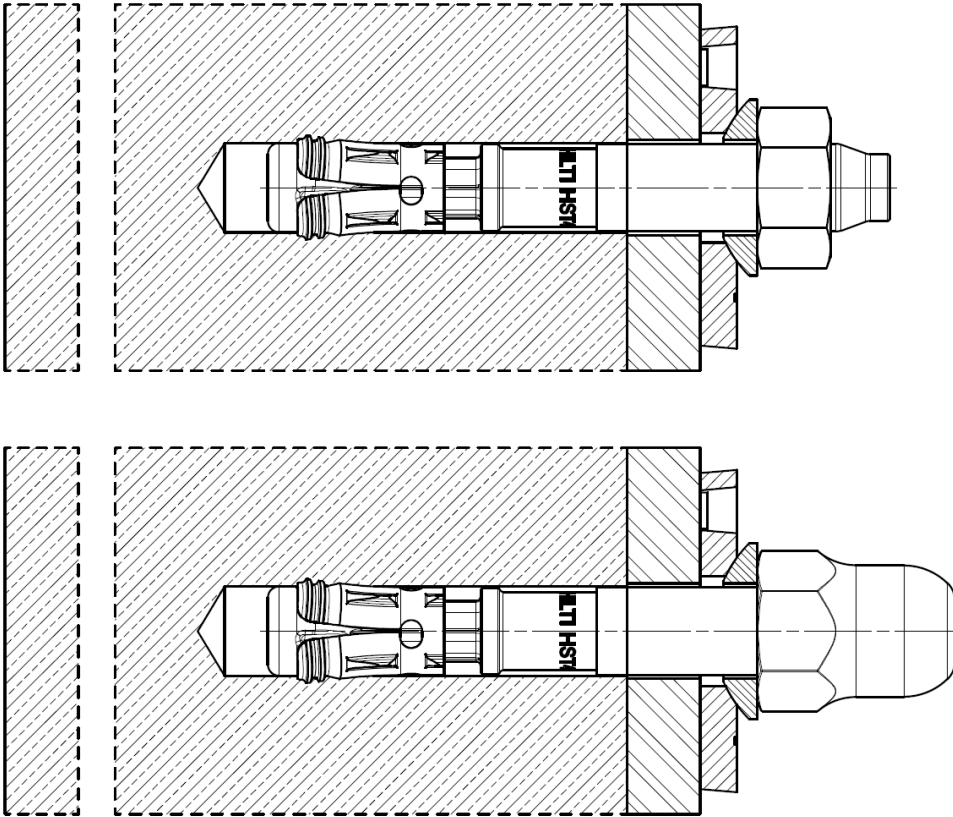
Hilti HST4-R

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

Abbildung A2:

Hilti Metall-Spreizdübel HST4-R mit Verfüll-Set und jeweils einer Standard-Sechskantmutter oder einer optionalen Hutmutter

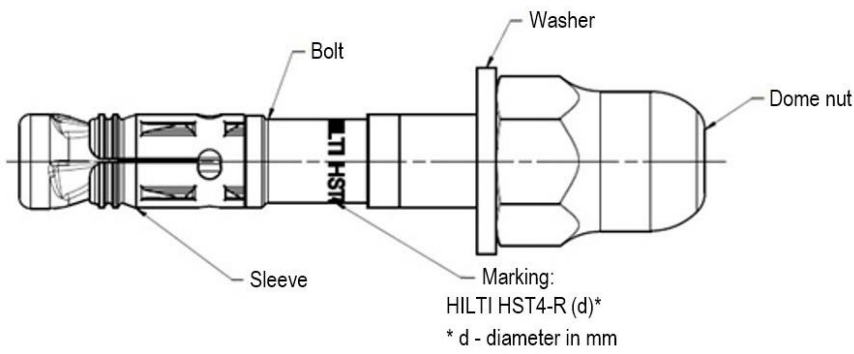
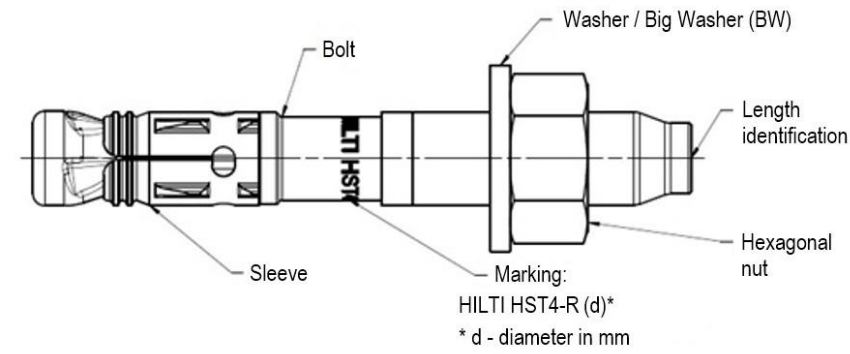


Hilti HST4-R

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A2

Produktbeschreibung: Hilti Metall-Spreizdübel HST4-R



Hilti HST4-R

Produktbeschreibung
Typen von Dübeln, Kennzeichnung und Identifizierung

Anhang A3

Tabelle A1: Längenkennzeichnung HST4-R

Buchstabe		A	B	C	D	E	F	G
Länge des Dübels	≥ [mm]	38,1	50,8	63,5	76,2	88,9	101,6	114,3
	< [mm]	50,8	63,5	76,2	88,9	101,6	114,3	127,0

Buchstabe		H	I	J	K	L	M	N
Länge des Dübels	≥ [mm]	127,0	139,7	152,4	165,1	177,8	190,5	203,2
	< [mm]	139,7	152,4	165,1	177,8	190,5	203,2	215,9

Buchstabe		O	P	Q	R	S	T	U
Länge des Dübels	≥ [mm]	215,9	228,6	241,3	254,0	279,4	304,8	330,2
	< [mm]	228,6	241,3	254,0	279,4	304,8	330,2	355,6

Buchstabe		V	W	X	Y	Z	AA	BB
Länge des Dübels	≥ [mm]	355,6	381,0	406,4	431,8	457,2	482,6	508,0
	< [mm]	381,0	406,4	431,8	457,2	482,6	508,0	533,4

Buchstabe		CC	DD	EE
Länge des Dübels	≥ [mm]	533,4	558,8	584,2
	< [mm]	558,8	584,2	609,6

Hilti HST4-R

Produktbeschreibung
 Längenkennzeichnung

Anhang A4

Tabelle A2: Werkstoffe, Hilti HST4-R

Bezeichnung	Werkstoff
HST4-R (nichtrostender Stahl)	
Korrosionsbeständigkeitsklasse III gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015	
Spreizhülse	Nichtrostender Stahl A4 gemäß EN 10088-1:2014
Bolzen	Nichtrostender Stahl A4 gemäß EN 10088-1:2014 Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) > 8 %
Unterlegscheibe	Nichtrostender Stahl A4 gemäß EN 10088-1:2014
Sechskantmutter Hutmutter	Nichtrostender Stahl A4 gemäß EN 10088-1:2014
Verfüll-Set	
HST4-R (nichtrostender Stahl)	
Korrosionsbeständigkeitsklasse III gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015	
Dichtungsscheibe	Nichtrostender Stahl A4 gemäß EN 10088-1:2014
Kugelscheibe	Nichtrostender Stahl A4 gemäß EN 10088-1:2014
Mörtel	
Injektionsmörtel	Injektionsmörtel Hilti HIT-HY ...

Hilti HST4-R

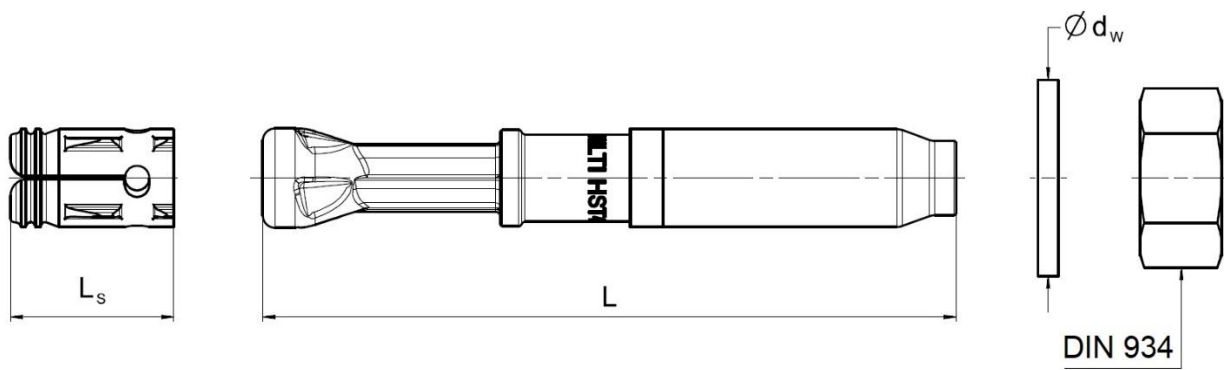
Produktbeschreibung
 Werkstoffe

Anhang A5

Tabelle A3: Abmessungen Dübel HST4-R

HST4-R		M8	M10	M12	M16	M20
Länge der Sprezhülse	L_s [mm]	15,0	18,0	20,0	26,0	28,3
Bolzenlänge	L [mm]	50-115	60-180	75-260	115-260	170-260
Außendurchmesser der Unterlegscheibe	$d_w \geq$ [mm]	16	20	24	30	37
Außendurchmesser der großen Unterlegscheibe (BW)	$d_w \geq$ [mm]	24	30	37	50	-

HST4-R



Hilti HST4-R

Produktbeschreibung
 Abmessungen

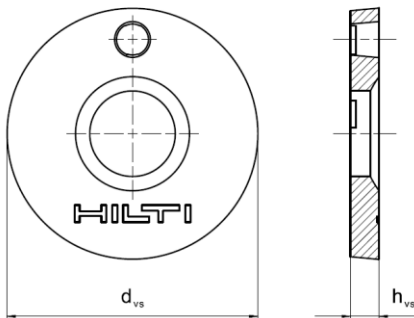
Anhang A6

Verfüll-Set zum Füllen des Ringspalts zwischen dem Dübel und dem Anbauteil

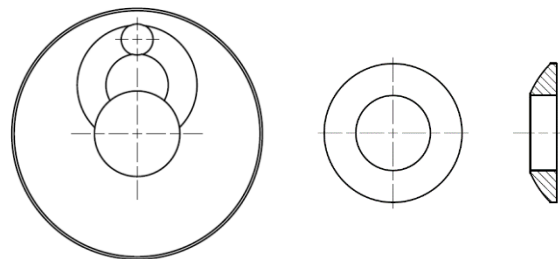
Tabelle A4: Abmessungen des für HST4-R verwendeten Verfüll-Sets

Für HST4-R verwendetes Verfüll-Set	M8	M10	M12	M16	M20
Durchmesser der Dichtungsscheibe d_{vs} [mm]	38	42	44	52	60
Dicke der Dichtungsscheibe h_{vs} [mm]	5			6	
Dicke des Hilti Verfüll-Sets h_{fs} [mm]	8	9	10	11	13

Dichtungsscheibe



Kugelscheibe



Verfüll-Set

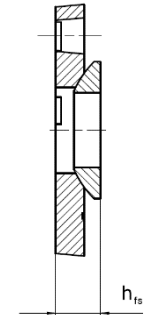
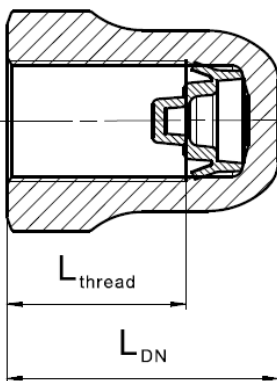


Tabelle A5: Abmessungen der Hutmutter

Für HST4-R verwendete Hutmutter	M8	M10	M12	M16
Länge des Gewindes $L_{thread} \geq$ [mm]	13,3	16,8	17,8	22,3
Länge der Mutter $L_{DN} \geq$ [mm]	18,1	21,9	24,0	29,5

Hutmutter



Hilti HST4-R

Produktbeschreibung
 Abmessungen

Anhang A7

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerungen:

- Statische und quasistatische Beanspruchung: alle Größen.
- Seismische Leistungskategorie C1 und C2: alle Größen.
- Brandbeanspruchung: alle Größen.

Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206:2013+ A1:2016.
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C90/105 nach EN 206:2013+A1:2016.
- Gerissener und ungerissener Beton.
- Der Dübel ist zur Verwendung in faserbewehrtem Beton nach EN 206:2013+A2:2021 vorgesehen, einschließlich Stahlfasern gemäß EN 14889-1:2006, Abschnitt 1, Gruppe I. Der maximale Stahlfasergehalt beträgt 80 kg/m^3 .

Einsatzbedingungen (Umweltbedingungen):

- HST4-R Dübel aus nichtrostendem Stahl:
Für Konstruktionen, die Außen- und Innenbedingungen ausgesetzt sind: siehe EAD.

Bemessung:

- Die Bemessung des Verankerungssystems erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu befestigenden Lasten werden prüffähige Berechnungsunterlagen und Zeichnungen erstellt. Die Lage des Dübels ist in den Konstruktionszeichnungen angegeben (z. B. Position des Dübels relativ zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.).
- Verankerungen unter statischer oder quasistatischer Beanspruchung werden nach EN 1992-4:2018 und TR086 bemessen.
- Verankerungen unter seismischen Einwirkungen (gerissener Beton) werden nach EN 1992-4:2018 und TR086 bemessen.
- Verankerungen sind außerhalb kritischer Bereiche (z. B. plastische Gelenke) der Betonstruktur zu positionieren. Dübel unter seismischer Einwirkung in Abstandsmontage oder mit einer Mörtelschicht zwischen Anbauteil und Verankerungsgrund sind von dieser Europäischen Technischen Bewertung (ETA) nicht abgedeckt.
- Bei Anforderungen an die Brandbeständigkeit sind lokale Abplatzungen der Betondeckung zu vermeiden.
- Bei einer effektiven Verankerungstiefe $h_{ef} < 40 \text{ mm}$ sind nur statisch unbestimmte, nichttragende Befestigungen (z. B. leichte abgehängte Decken) und die Verwendung in trockenen Innenräumen von der ETA abgedeckt. Diese Befestigungen sind gemäß EN 1992-4:2018, Klausel 7 und Anhang G zu bemessen.
- Die seismische Bemessung wird in EN 1992-4:2018 für eine effektive Verankerungstiefe $h_{ef} < 40 \text{ mm}$ nicht abgedeckt.

Einbau:

- Die Ankermontage muss von entsprechend qualifiziertem Personal und unter der Aufsicht der für die technischen Belange der Baustelle zuständigen Person durchgeführt werden.
- Der Dübel darf nur einmal gesetzt werden.
- Bohrverfahren: siehe Tabelle B1 und Tabelle B2.
- Reinigung des Bohrlochs von Bohrstaub.
- Im Falle eines nicht ordnungsgemäß ausgeführten Bohrlochs wird ein neues Loch in einem Mindestabstand von der doppelten Tiefe des nicht ordnungsgemäß ausgeführten Bohrlochs gebohrt oder in einem geringeren Abstand, sofern das nicht ordnungsgemäß ausgeführte Bohrloch mit hochfestem Mörtel verfüllt wird und keine Quer- oder Schrägzugbeanspruchung in Richtung des nicht ordnungsgemäß ausgeführten Bohrlochs auftritt.

Hilti HST4-R, HST4

Anhang B1

Verwendungszweck
Spezifikationen

Tabelle B1: Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerungen:	M8	M10	M12	M16	M20
Statische und quasistatische Beanspruchung von unbewehrtem, gerissenem und ungerissenem Beton ohne Fasern (C20/25 bis C90/105) oder von Stahlfaserbeton (C20/25 bis C50/60) - Hammerbohren ¹⁾ und Diamantbohren	✓ ¹⁾	✓	✓	✓	✓
Seismische Leistungsklasse C1 in Normalbeton ohne Fasern (C20/25 bis C50/60) oder in Stahlfaserbeton (C20/25 bis C50/60) - Hammerbohren ¹⁾ und Diamantbohren	✓ ¹⁾	✓	✓	✓	✓
Seismische Leistungsklasse C2 in Normalbeton ohne Fasern (C20/25 bis C50/60) - Hammerbohren ¹⁾ und Diamantbohren	✓ ¹⁾	✓	✓	✓	✓
Brandbeanspruchung in ebenen Normalbeton ohne Fasern (C20/25 bis C50/60) oder von Stahlfaserbeton (C20/25 bis C50/60) - - Hammerbohren ¹⁾ und Diamantbohren	✓ ¹⁾	✓	✓	✓	✓

¹⁾ Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer (HDB) ist nicht für Größe M8 geeignet

Hilti HST4-R

Anhang B2

Verwendungszweck
 Spezifikationen

Tabelle B3: Bohrverfahren







Beanspruchung der Verankerungen:		M8	M10	M12	M16	M20
Hammerbohren (HD)		✓	✓	✓	✓	✓
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer (HDB)		-	✓	✓	✓	✓
Diamantbohren (DD) mit:						
<ul style="list-style-type: none"> DD EC-1 Kernbohrgerät und TS- oder TL-Bohrkronen DD 30-W Kernbohrgerät und SPX-T- oder SPX-T-Abrasiv Bohrkronen DD 150-U Kernbohrgerät und SPX-L-, SPX-L-Abrasiv oder SPX-L-handgeführte Bohrkronen 		✓	✓	✓	✓	✓

Tabelle B4: Bohrlochreinigung



Manuelle Reinigung (MC): Hilti Handpumpe zum Ausblasen von Bohrlöchern	
Druckluftreinigung (CAC): Ausblasdüse mit einer Düsenöffnung mit Durchmesser 3,5 mm	
Automatische Reinigung (AC): Die Reinigung erfolgt während des Bohrvorgangs mit Hilti Bohrsystem TE-CD und TE-YD inklusive Staubsauger	
Keine Reinigung durch dreifache Entlüftung	-

Hilti HST4-R

Verwendungszweck
 Spezifikationen, Bohren und Reinigen

Anhang B3

Tabelle B5: Methoden zum Anziehen

		HST4-R
Drehmomentschlüssel		M8 bis M20
Maschinenanziehen mit Hilti SIW-Schlagschrauber und adaptivem SI-AT-Drehmomentmodul ¹⁾		M8 bis M20

¹⁾ Es kann eine Kombination aus Hilti SIW + SI-AT-Werkzeug verwendet werden, die mit diesem Dübeltyp kompatibel ist

Tabelle B6: Montageparameter HST4-R

HST4-R		M8	M10	M12	M16	M20
Nenn Durchmesser des Bohrers	d_0 [mm]	8	10	12	16	20
Max. Schneidendurchmesser des Bohrers	d_{cut} [mm]	8,45	10,45	12,50	16,50	20,55
Max. Durchmesser der Durchgangsbohrung im Anbauteil ¹⁾	d_f [mm]	9	12	14	18	22
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	30 - 90	30 - 100	40 - 125	65 - 160	101 - 180
Nominale Verankerungstiefe	h_{nom} [mm]	$h_{ef} + 6$	$h_{ef} + 8$	$h_{ef} + 9$	$h_{ef} + 12$	$h_{ef} + 15$
Min. Bohrlochtiefe (hammergebohrt, nicht gereinigt)	$h_{i \geq}$ [mm]	$h_{ef} + 26$	$h_{ef} + 28$	$h_{ef} + 29$	$h_{ef} + 32$	$h_{ef} + 35$
Min. Bohrlochtiefe (hammergebohrt, gereinigt)	$h_{i \geq}$ [mm]	$h_{ef} + 9$	$h_{ef} + 12$	$h_{ef} + 13$	$h_{ef} + 18$	$h_{ef} + 23$
Min. Bohrlochtiefe (mit Hohlbohrer gebohrte Bohrlöcher)	$h_{i \geq}$ [mm]	-	$h_{ef} + 12$	$h_{ef} + 13$	$h_{ef} + 18$	$h_{ef} + 23$
Min. Bohrlochtiefe (Diamantkernbohrungen)	$h_{i \geq}$ [mm]	$h_{ef} + 16$	$h_{ef} + 18$	$h_{ef} + 19$	$h_{ef} + 22$	$h_{ef} + 25$
Min. Dicke des Betonelements ²⁾	$h_{min \geq}$ [mm]	max. (80; $1,5 \cdot h_{ef}$)	max. (80; $1,5 \cdot h_{ef}$)	max. (100; $1,5 \cdot h_{ef}$)	max. (120; $1,5 \cdot h_{ef}$)	$160 + h_{ef} - h_{ef.min}$
Mindestbetondicke unterhalb der Bohrlochsohle ²⁾	$h_b \geq$ [mm]	21	27	32	34	36
Schlüsselweite	SW [mm]	13	17	19	24	30
Anzugsdrehmoment	T_{inst} [Nm]	20	40	60	120	180

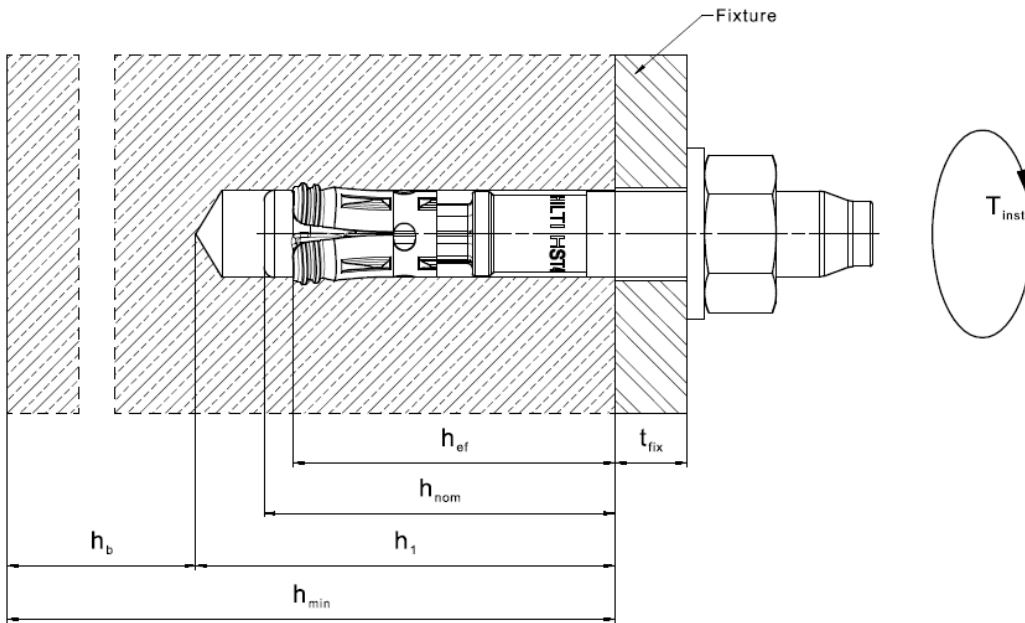
¹⁾ Zur Auslegung größerer Bohrungen im Anbauteil siehe EN 1992-4:2018.

²⁾ Unter Berücksichtigung der Mindestbetondicke unterhalb der Bohrlochsohle: $h_{min} \geq h_1 + h_b$

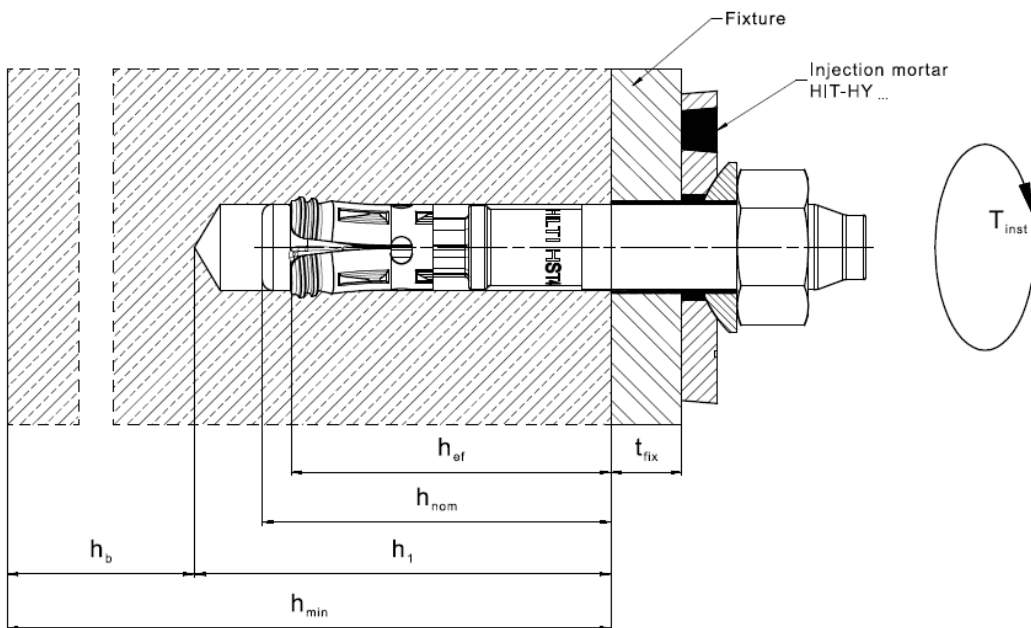
Hilti HST4-R	Anhang B4
Verwendungszweck Einbauparameter	

Setzpositionen für HST4-R

HST4-R ohne das Verfüll-Set zum Füllen des Ringspalts zwischen dem Dübel und dem Anbauteil



HST4-R mit dem Verfüll-Set zum Füllen des Ringspalts zwischen dem Dübel und dem Anbauteil



Hilti HST4-R

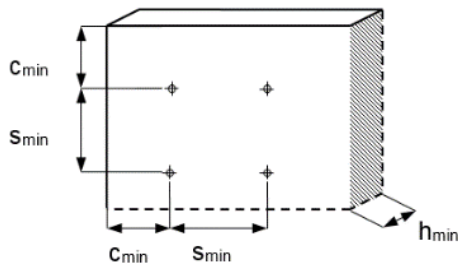
Produktbeschreibung
Einbauparameter

Anhang B5

Tabelle B7: Minimaler Achs- und Randabstand für HST4-R

		M8	M10	M12	M16	M20
HST4-R						
Minimale Dicke des Betonelements ¹⁾	$h_{\min} \geq$ [mm]	max. (80; 1,5 h_{ef})	max. (80; 1,5 h_{ef})	max. (100; 1,5 h_{ef})	max. (120; 1,5 h_{ef})	$160 + h_{\text{ef}} - h_{\text{ef.min}}$
Minimaler Achsabstand	s_{\min} [mm]	35	40	50	65	90
Minimaler Randabstand	c_{\min} [mm]	40	45	55	65	80
Ungerissener Beton						
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	30 - 90	30 - 100	40 - 125	65 - 160	101 - 180
Erforderliche Spaltfläche	$A_{\text{sp,req}}$ [mm ²]	18910	27082	41557	48281	79800
Gerissener Beton						
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	30 - 90	30 - 100	40 - 125	65 - 160	101 - 180
Erforderliche Spaltfläche	$A_{\text{sp,req}}$ [mm ²]	13667	22279	32228	42474	61000

¹⁾ Unter Berücksichtigung der Mindestbetondicke unterhalb der Bohrlochsohle: $h_{\min} \geq h_1 + h_b$ wie in Tabelle B5 angegeben



Zur Berechnung des minimalen Rand- und Achsabstandes in Kombination mit variablen Verankerungstiefen und Plattendicken muss die folgende Gleichung erfüllt sein:

$$A_{\text{sp,ef}} \geq A_{\text{sp,req}}$$

Mit:

$A_{\text{sp,ef}}$: Effektive Spaltfläche gemäß Tabelle B9

$A_{\text{sp,req}}$: Mindestens erforderliche effektive Spaltfläche gemäß Tabelle B7

Hilti HST4-R

Verwendungszweck
 Minimaler Achsabstand und minimaler Randabstand

Anhang B6

Tabelle B9: Effektive Spaltfläche HST4-R

Effektive Spaltfläche $A_{sp,ef}$ für eine Betonelementdicke von $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$ und $h \geq h_{min}$			
Dübel und Dübelgruppen mit ¹⁾	$s > 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²] Für $c \geq c_{min}$
Dübelgruppen mit ¹⁾	$s \leq 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²] Für $c \geq c_{min}$ $s \geq s_{min}$
Dübel und Dübelgruppen mit ¹⁾	$s > 3 \cdot c$ $h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (3 \cdot c)$	[mm ²] Für $c \geq c_{min}$
Dübelgruppen mit ¹⁾	$s \leq 3 \cdot c$ $h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (3 \cdot c)$	[mm ²] Für $c \geq c_{min}$ $s \geq s_{min}$
Effektive Spaltfläche $A_{sp,ef}$ für eine Betonelementdicke von $h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c$ und $h \geq h_{min}$			
Dübel und Dübelgruppen mit ¹⁾	$s > 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot h$	[mm ²] Für $c \geq c_{min}$
Dübelgruppen mit ¹⁾	$s \leq 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot h$	[mm ²] Für $c \geq c_{min}$ $s \geq s_{min}$
Dübel und Dübelgruppen mit ¹⁾	$s > 3 \cdot c$ $h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h - h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²] Für $c \geq c_{min}$
Dübelgruppen mit ¹⁾	$s \leq 3 \cdot c$ $h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h - h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²] Für $c \geq c_{min}$ $s \geq s_{min}$

¹⁾ Randabstand und Achsabstand sind in 5-mm-Schritten aufzurunden

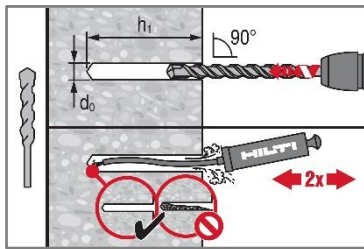
Hilti HST4-R

Verwendungszweck
 Minimaler Achsabstand und minimaler Randabstand

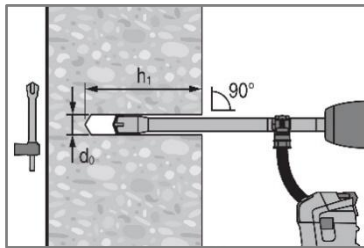
Anhang B7

Montageanweisung

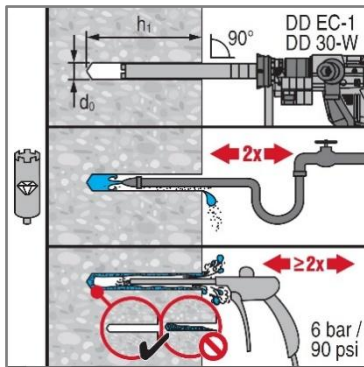
Bohren und Reinigen



a) Hammerbohren (HD):
M8 bis M20

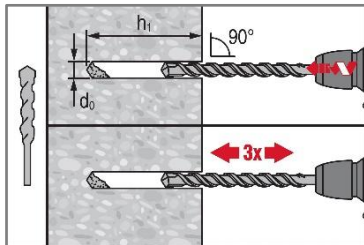


b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer (HDB):
M10 bis M20



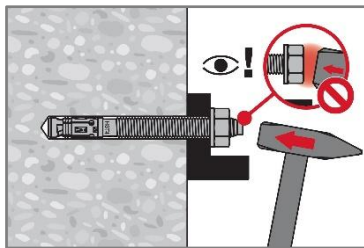
c) Diamantbohren (DD):
M8 bis M20

Bohrung ohne Reinigung



Hammerbohren ungereinigt (HD NC):
M8 bis M20

Setzen des Ankers



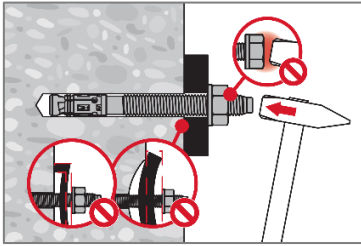
a) Hammersetzen

Hilti HST4-R

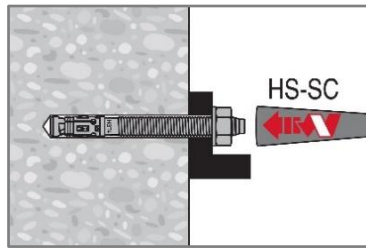
Verwendungszweck
Einbauanweisungen

Anhang B8

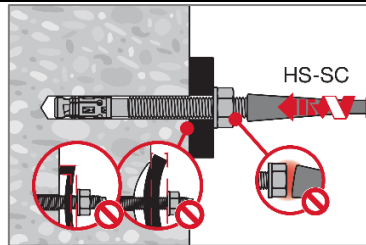
Setzen des Ankers (Fortsetzung)



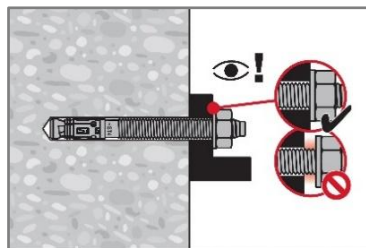
Setzen des Ankers



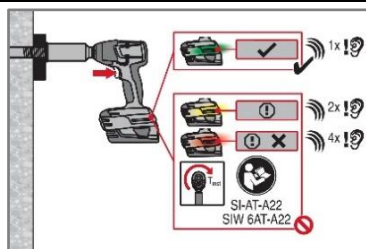
b) Maschinensetzen (Setzwerkzeug):



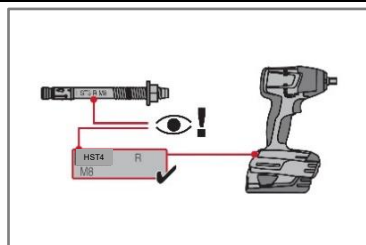
Anziehen des Dübels



a) Drehmomentschlüssel:
M8 bis M20



b) Maschinenanziehen:
M8 bis M20



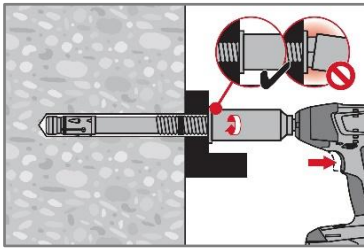
Auswahl des Ankers

Hilti HST4-R

Verwendungszweck
Einbauanweisungen

Anhang B9

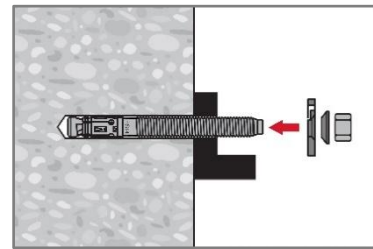
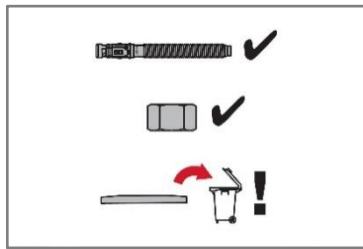
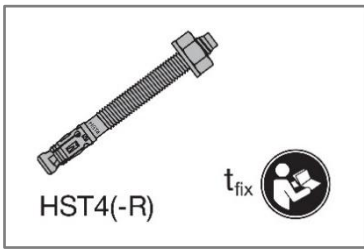
**Anziehen des Dübels
 (Fortsetzung)**



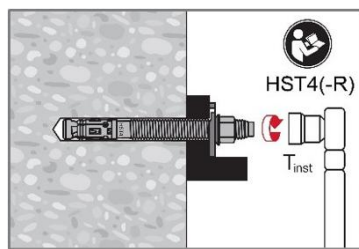
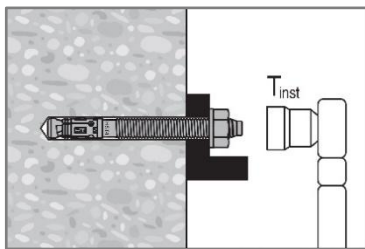
Positionierung der Stecknuss und Anziehen

Einbau mit Verfüll-Set

Einbau der Dichtungsscheibe

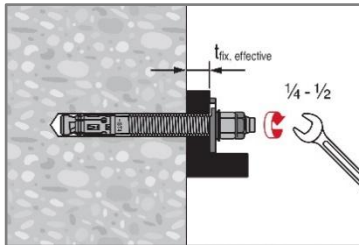
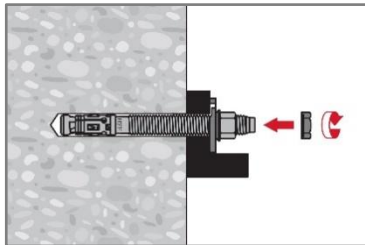


Anziehen des Dübels

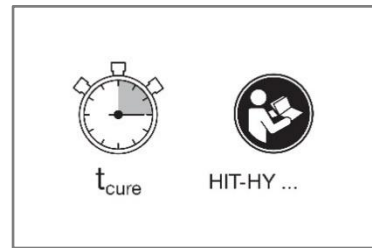
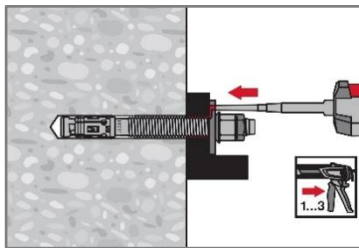


Drehmomentschlüssel:
 M8 bis M20

Einbau der Kontermutter (optional)



Injektion von Mörtel



Hilti HST4-R

Verwendungszweck
 Einbauanweisungen

Anhang B10

**Tabelle C1: Charakteristische Widerstandswerte unter Zugkraft bei statischer und quasistatischer Beanspruchung in Beton
 Nutzungsdauer von 120 Jahren**

Größe			M8	M10	M12	M16	M20
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Stahlversagen							
HST4-R							
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,40				
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	22,0	32,5	48,0	75,0	115,8
Auszugsversagen							
Charakteristischer Widerstand in Beton C20/25							
HST4-R							
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,00				
Ungerissener Beton	$N_{Rk,p,uncr}$	[kN]	16,0	28,0	40,0	53,0	44,0
Gerissener Beton	$N_{Rk,p,cr}$	[kN]	11,0	20,0	28,0	40,0	35,0
HST4-R							
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$ für gerissenen und ungerissenen Beton $\psi_c = (f_{ck}/20)^{0,5}$	C30/37	[-]	1,22				
	C40/50	[-]	1,41				
	C50/60	[-]	1,58				
	C90/105	[-]	1,58				

1) In Abwesenheit anderer nationaler Vorschriften.

2) Keine Leistung bewertet.

Hilti HST4-R

Leistungen
 Charakteristischer Widerstand unter Zugkraft

Anhang C1

Tabelle C1: Fortsetzung

Größe		M8	M10	M12	M16	M20
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Betonausbruch und Spaltversagen						
HST4-R						
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst} [-]	1,0				
Faktor	$k_1=k_{ucr,N}$ [-]	11,0	12,7	12,7	12,7	11,0
	$k_1=k_{cr,N}$ [-]	7,7	8,9	8,9	8,9	7,7
HST4-R						
Achsabstand	$s_{cr,N}$ [mm]	$3 \cdot h_{ef}$				
Randabstand	$c_{cr,N}$ [mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Charakteristischer Widerstand beim Spalten	$N_{Rk,sp}^0$ [kN]	Min ($N_{Rk,p}$; $N_{Rk,c}^0$) ²⁾				
Erforderliche Spaltfläche zur Bestimmung von $c_{cr,sp}$	A_{rqd} [mm ²]	$(N_{Rk,sp,C20}^0 - b) / a$ ³⁾				1)
Berechnungsfaktor für A_{rqd}	b [-]	-4,7072	-8,7141	-11,678	3,7791	1)
	a [-]	0,00099	0,00109	0,00109	0,0006	1)
Achsabstand (Spalten)	$s_{cr,sp}$ [mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$				
Randabstand (Spalten) ⁵⁾	$c_{cr,sp}$ [mm]	Mind. $[(A_{rqd} + 0,8 \cdot (h_{min} - h_{ef})^2) / (3,41 \cdot h_{min} - 0,59 \cdot h_{ef})]$; $A_{rqd} / (h_{min} \cdot 8^{0,5}) \geq (1,5 \cdot h_{ef})$ ⁴⁾				$1,9 \cdot h_{ef}$

1) Keine Leistung bewertet.

2) $N_{Rk,c}^0$ gemäß EN 1992-4:2018 und TR086.

3) $N_{Rk,sp,C20}^0$ in kN und für ungerissenen Beton C20/25 berechnet.

4) h_{min} = minimale Bauteildicke bezogen auf die Verankerungstiefe h_{ef} unter Berücksichtigung von $h_{min} \leq 4 \cdot h_{ef}$.

5) $c_{cr,sp} \geq (1,5 \cdot h_{ef})$, wenn Betonausbruch für die Bewertung von $N_{Rk,sp}^0$ maßgebend ist.

Hilti HST4-R

Leistungen
 Charakteristischer Widerstand unter Zugkraft

Anhang C2

**Tabelle C2: Charakteristische Widerstandswerte unter Querkraft bei statischer und quasistatischer Beanspruchung
 Nutzungsdauer 120 Jahre**

Größe	M8	M10	M12	M16	M20			
Stahlversagen ohne Hebelarm								
Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180			
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25							
Duktilitätsfaktor k_7 [-]	1,00							
HST4-R								
Charakteristischer Widerstand $V^{0}_{Rk,s}$ [kN]	17,4	27,5	Min (0,34· h_{ef} + 20,76; 41,3)	72,4	97,2			
Charakteristischer Widerstand bei Verwendung des Verfüll-Sets $V^{0}_{Rk,s}$ [kN]	17,4	27,5	Min (0,34· h_{ef} + 20,76; 41,3)	72,4	102,7			
Stahlversagen mit Hebelarm								
HST4-R								
Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180			
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25							
Duktilitätsfaktor k_7 [-]	1,00							
Charakteristischer Widerstand $M^{0}_{Rk,s}$ [Nm]	30	58	100	243	425			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Pry-out)								
HST4-R								
Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]	30-39	40-90	30-39	40-100	40-49	50-125	65-160	101-180
Pry-out Faktor k_8 [-]	2,05	2,76	1,86	2,00	2,5	2,74	3,0	3,2
Montagesicherheitsbeiwert γ_{inst} [-]	1,00							
Betonkantenbruch								
HST4-R								
Effektive Länge des Dübels $l_f = h_{ef}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180			
Durchmesser des Dübels d_{nom} [mm]	8	10	12	16	20			
Montagesicherheitsbeiwert γ_{inst} [-]	1,00							

¹⁾ In Abwesenheit anderer nationaler Vorschriften

Hilti HST4-R	Anhang C3
Leistungen Charakteristischer Widerstand unter Querkraft	

**Tabelle C3: Verschiebungen unter Zugkraft bei statischer und quasistatischer Beanspruchung
 Nutzungsdauer 120 Jahre**

Größe		M8	M10	M12	M16	M20
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
HST4-R						
Zugkraft in ungerissenem Beton	N [kN]	10,5	15,5	22,9	35,7	24,4
Zugehörige Verschiebung	δ_{N0} [mm]	0,92	0,79	1,53	2,04	0,50
	$\delta_{N\infty,120Jahre}$ [mm]	0,92	0,79	1,53	2,04	0,90
Zugkraft in gerissenem Beton	N [kN]	4,8	9,5	13,3	17,1	17,4
Zugehörige Verschiebung	δ_{N0} [mm]	0,70	0,86	0,87	1,12	1,30
	$\delta_{N\infty,120Jahre}$ [mm]	1,78	1,54	1,62	1,29	1,80

**Tabelle C4: Verschiebungen unter Querkraft bei statischer und quasistatischer Beanspruchung
 Nutzungsdauer 120 Jahre**

Größe		M8	M10	M12	M16	M20
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
HST4-R						
Querkraft in gerissenem und ungerissenem Beton	V [kN]	8,9	14,1	21,1	36,9	55,6
Zugehörige Verschiebung	δ_{V0} [mm]	6,7	4,0	4,5	3,2	3,2
	$\delta_{V\infty,120Jahre}$ [mm]	10,0	5,9	6,8	4,7	4,8
Querkraft in gerissenem und ungerissenem Beton bei Verwendung eines Verfüll-Sets	V [kN]	8,9	14,1	21,1	36,9	58,7
Zugehörige Verschiebung	δ_{V0} [mm]	6,7	4,0	4,5	3,2	4,9
	$\delta_{V\infty,120Jahre}$ [mm]	10,0	5,9	6,8	4,7	7,3

Hilti HST4-R

Leistungen
 Verschiebungen unter statischer und quasistatischer Beanspruchung

Anhang C4

Tabelle C5: Charakteristische Widerstandswerte unter Zugkraft bei seismischer Kategorie C1 Nutzungsdauer 120 Jahre

Größe		M8	M10	M12	M16	M20
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}^{3)}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Stahlversagen						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ [-]	1,4				
HST4-R						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	22,0	32,5	48,0	75,0	115,8
Auszugsversagen						
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst} [-]	1,0				
HST4-R						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,p,C1}$ [kN]	Min (0,0321 · $h_{ef}^{1,5}$; 10,2)	Min (0,0378 · $h_{ef}^{1,5}$; 19,1)	Min (0,0374 · $h_{ef}^{1,5}$; 26,3)	Min (0,0389 · $h_{ef}^{1,5}$; 39,1)	35,0
Betonausbruch ²⁾						
HST4-R						
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst} [-]	1,0				
Faktor	$k_1 = k_{cr,N}$ [-]	7,7	8,9	8,9	8,9	7,7
Spaltversagen ²⁾						
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst} [-]	1,0				

¹⁾ In Abwesenheit anderer nationaler Vorschriften.

²⁾ Informationen zum Betonausbruch und zum Spaltversagen siehe EN 1992-4:2018 und TR086.

³⁾ Die seismische Bemessung wird in EN 1992-4:2018 für $h_{ef} < 40$ mm nicht behandelt.

Hilti HST4-R

Leistungen
 Charakteristischer Widerstand
 für die seismische Leistungskategorie C1

Anhang C5

Tabelle C6: Charakteristische Widerstandswerte unter Querkraft bei seismischer Kategorie C1 Nutzungsdauer 120 Jahre

Größe		M8	M10	M12	M16	M20	
Stahlversagen							
HST4-R							
Minderungsfaktor gemäß EN 1992-4:2018 ohne Verfüll-Set	α_{gap}	[-]		0,5			
Minderungsfaktor gemäß EN 1992-4:2018 mit Verfüll-Set	α_{gap}	[-]		1,0			
Effektive Verankerungstiefe	$h_{\text{ef}}^{3)}$	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160 101-180	
HST4-R							
Charakteristischer Widerstand	$V_{\text{Rk,s,C1}}$	[kN]	Min (0,165· h_{ef} +8,26; 15,7)	Min (0,166· h_{ef} +13,3; 23,3)	Min (0,00063· h_{ef}^2 +0,3283· h_{ef} +17,72; 39,9)	Min (0,268· h_{ef} +38,0; 60,8)	56,7
Charakteristischer Widerstand bei Verwendung eines Verfüll-Sets	$V_{\text{Rk,s,C1}}$	[kN]	Min (0,165· h_{ef} +8,26; 15,7)	Min (0,166· h_{ef} +13,3; 23,3)	Min (0,00063· h_{ef}^2 +0,3283· h_{ef} +17,72; 39,9)	Min (0,268· h_{ef} +38,0; 60,8)	102,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{\text{Ms,C1}}^{1)}$	[-]	1,25				
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{\text{Ms,C1}}^{1)}$	[-]	1,25				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Pry-out) ²⁾							
HST4-R							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{\text{ef}}^{3)}$	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160 101-180	
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,00				
Betonkantenbruch ²⁾							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{\text{ef}}^{3)}$	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160 101-180	
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,00				

1) In Abwesenheit anderer nationaler Vorschriften.

2) Zu Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Pry-out) und Betonkantenbruch siehe EN 1992-4:201 und TR086.

3) Die seismische Bemessung ist von EN 1992-4:2018 für $h_{\text{ef}} < 40$ mm nicht abgedeckt.

Hilti HST4-R

Leistungen
 Charakteristischer Widerstand
 für die seismische Leistungskategorie C1

Anhang C6

Tabelle C7: Charakteristische Widerstandswerte unter Zugkraft bei seismischer Kategorie C2 Nutzungsdauer 120 Jahre

Größe		M8	M10	M12	M16	M20
Stahlversagen						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}^{3)}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
HST4-R						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	22,0	32,5	48,0	75,0	115,8
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C2}^{1)}$ [-]	1,4				
Auszugsversagen						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}^{3)}$ [mm]	30 – 90	30 – 100	40 – 125	65 – 160	101 – 180
HST4-R						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,p,C2}$ [kN]	Min (0,098· h_{ef} + 0,351; 5,2)	Min (0,30· h_{ef} – 2,90; 15,2)	Min (0,33· h_{ef} – 2,68; 22,0)	Min (0,69· h_{ef} – 25,25; 36,8)	35,0
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst} [-]	1,0				
Betonausbruch ²⁾						
HST4-R						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}^{3)}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst} [-]	1,0				
Faktor	$k_1 =$ $k_{cr,N}$ [-]	7,7	8,9	8,9	8,9	7,7
Spaltversagen ²⁾						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}^{3)}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst} [-]	1,0				

1) In Abwesenheit anderer nationaler Vorschriften.

2) Informationen zum Betonausbruch und zum Spaltversagen siehe EN 1992-4:2018 und TR086.

3) Die seismische Bemessung ist von EN 1992-4:2018 für $h_{ef} < 40$ mm nicht abgedeckt.

Tabelle C8: Verschiebungen unter Zugkraft bei seismischer Kategorie C2 Nutzungsdauer 120 Jahre

Größe		M8	M10	M12	M16	M20
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
HST4-R						
Verschiebung DLS	$\delta_{N,C2(DLS)}$ [mm]	3,4	3,4	3,5	4,6	6,9
Verschiebung ULS	$\delta_{N,C2(ULS)}$ [mm]	10,1	22,9	17,3	13,9	18,4

Hilti HST4-R

Leistungen
 Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen
 für die seismische Leistungskategorie C2

Anhang C7

Tabelle C9: Charakteristische Widerstandswerte unter Querkraft bei seismischer Kategorie C2 Nutzungsdauer 120 Jahre

Größe	M8	M10	M12	M16	M20
Stahlversagen					
Minderungsfaktor gemäß EN 1992-4:2018 ohne Spaltverfüllung α_{gap} [-]	0,5				
Minderungsfaktor gemäß EN 1992-4:2018 unter Verwendung eines Verfüll-Sets α_{gap} [-]	1,0				
Effektive Verankerungstiefe $h_{\text{ef}}^{3)}$ [mm]	30 - 90	30 - 100	40 - 125	65 - 160	101-180
HST4-R					
Charakteristischer Widerstand $V_{\text{Rk,s,C2}}$ [kN]	Min (0,11· h_{ef} +5,06; 10,2)	Min (0,14· h_{ef} +10,24; 18,8)	Min (0,20· h_{ef} +12,05; 24,0)	51,3	49,5
Charakteristischer Widerstand bei Verwendung eines Verfüll-Sets $V_{\text{Rk,s,C2}}$ [kN]	Min (0,11· h_{ef} +5,06; 10,2)	Min (0,14· h_{ef} +10,24; 18,8)	Min (0,20· h_{ef} +12,05; 24,0)	51,3	67,4
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{\text{Ms,C2}}^{1)}$ [-]	1,25				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Pry-out) ²⁾					
HST4-R					
Effektive Verankerungstiefe $h_{\text{ef}}^{3)}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Montagesicherheitsbeiwert γ_{inst} [-]	1,00				
Betonkantenbruch ²⁾					
HST4-R					
Effektive Verankerungstiefe $h_{\text{ef}}^{3)}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Montagesicherheitsbeiwert γ_{inst} [-]	1,00				

¹⁾ In Abwesenheit anderer nationaler Vorschriften.

²⁾ Informationen zum Betonausbruch und zum Spaltversagen siehe EN 1992-4:2018 und TR086.

³⁾ Die seismische Bemessung ist von EN 1992-4:2018 für $h_{\text{ef}} < 40$ mm nicht abgedeckt.

Hilti HST4-R

Leistungen
 Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen
 für die seismische Leistungskategorie C2

Anhang C8

**Tabelle C10: Verschiebungen unter Querkraft bei seismischer Kategorie C2
 Nutzungsdauer 120 Jahre**

Größe		M8	M10	M12	M16	M20
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Verschiebungen						
HST4-R						
Verschiebung DLS	$\delta_{V,C2 (DLS)}$ [mm]	3,8	4,1	5,1	4,5	3,9
Verschiebung DLS mit Verfüll-Set	$\bar{\delta}_{V,C2 (DLS)}$ [mm]	1)	1)	1)	1)	2,2
Verschiebung ULS	$\delta_{V,C2 (ULS)}$ [mm]	6,2	8,2	9,9	7,5	7,0
Verschiebung ULS mit Verfüll-Set	$\bar{\delta}_{V,C2 (ULS)}$ [mm]	1)	1)	1)	1)	5,8

1) Keine Leistung bewertet.

Hilti HST4-R

Leistungen
 Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen
 für die seismische Leistungskategorie C2

Anhang C9

**Tabelle C11: Charakteristische Zugfestigkeit unter Brandbeanspruchung in gerissenem Beton
 Nutzungsdauer 120 Jahre**

Größe				M8		M10			M12			M16		M20
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]		30 - 46	47 - 90	30 - 39	40 - 59	60 - 100	40 - 49	50 - 69	70 - 125	65 - 84	85 - 160	101 - 180
Stahlversagen														
HST4-R														
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,2	4,9	3,5	5,2	11,8	5,2	9,1	17,1	16,9	31,9	49,8
	R60	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,8	3,6	2,9	3,7	8,4	4,4	6,8	12,2	12,6	22,8	35,5
	R90	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,4	2,4	2,3	2,5	5,0	3,6	4,5	7,3	8,4	13,6	21,2
	R120	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,2	1,7	2,0	2,0	3,3	3,2	3,3	4,8	6,2	9,0	14,1
Auszugsversagen														
HST4-R														
Charakteristischer Widerstand $\geq C20/25$	R30	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,5		5,0			7,0			9,5		9,1
	R60	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,5		5,0			7,0			9,5		9,1
	R90	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,5		5,0			7,0			9,5		9,1
	R120	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,0		4,0			5,6			7,6		7,3
Betonausbruch														
HST4-R														
Charakteristischer Widerstand $\geq C20/25$	R30	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]	$h_{ef} / 200 \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$										
	R60	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]											
	R90	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]											
	R120	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]											
Faktor	$k_1 = k_{cr,N}$	[-]	7,7	8,9			8,9			8,9		7,7		
Achsabstand	$s_{cr,N,fi}$	[mm]	4 h_{ef}											
	s_{min}	[mm]	35	40			50			65		90		
Randabstand	$c_{cr,N,fi}$	[mm]	2 h_{ef}											
	c_{min}	[mm]	Brandangriff von einer Seite: 2 h_{ef} Brandangriff von mehr als einer Seite: ≥ 300 mm											

In Abwesenheit anderer nationaler Vorschriften wird der Teilsicherheitsbeiwert für den Widerstand unter Brandbeanspruchung $\gamma_{M,fi} = 1,0$ empfohlen.

Hilti HST4-R	Anhang C10
Leistungen Brandbeständigkeit gegenüber Ausziehen und Betonversagen Brandbeständigkeit gegenüber Stahlversagen unter Zugbeanspruchung	

**Tabelle C12: Charakteristische Quertragfestigkeit unter Brandbeanspruchung in gerissenem Beton
 Nutzungsdauer 120 Jahre**

Größe			M8		M10			M12			M16		M20	
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	30 - 46	47 - 90	30 - 39	40 - 59	60 - 100	40 - 49	50 - 69	70 - 125	65 - 84	85 - 160	101-180	
Stahlversagen														
HST4-R														
Charakteristischer Widerstand	R30	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,2	4,9	3,5	5,2	11,8	5,2	9,1	17,1	16,9	31,9	49,8
	R60	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,8	3,6	2,9	3,7	8,4	4,4	6,8	12,2	12,6	22,8	35,5
	R90	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,4	2,4	2,3	2,5	5,0	3,6	4,5	7,3	8,4	13,6	21,2
	R120	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,2	1,7	2,0	2,0	3,3	3,2	3,3	4,8	6,2	9,0	14,1
Stahlversagen mit Hebelarm														
HST4-R														
Charakteristischer Widerstand	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	2,2	5,0	4,5	6,7	15,2	8,1	14,1	26,6	35,9	67,6	132,0
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	1,8	3,7	3,8	4,8	10,8	6,9	10,5	19,0	26,8	48,2	94,1
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	1,4	2,4	3,0	3,2	6,5	5,6	7,0	11,3	17,7	28,8	56,3
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	1,2	1,8	2,6	2,6	4,3	5,0	5,2	7,5	13,2	19,1	37,3

In Abwesenheit anderer nationaler Vorschriften wird der Teilsicherheitsbeiwert für den Widerstand unter Brandbeanspruchung $\gamma_{M,fi} = 1,0$ empfohlen.

Hilti HST4-R

Leistungen
 Charakteristische Quertragfestigkeit unter Brandbeanspruchung

Anhang C11

Centre Scientifique et
Technique du
Bâtiment

84 avenue Jean Jaurès
CHAMPS-SUR-MARNE
F-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2

Tél. : (33) 01 64 68 82 82
Fax : (33) 01 60 05 70 37

**Evaluation Technique
Européenne**

**ETA-25/1042
du 01/12/2025**

(Version originale en langue française)

Partie Générale

Organisme d'Evaluation Technique (TAB) délivrant l'Evaluation Technique Européenne :
Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)

Nom commercial :	Hilti HST4-R pour une durée de vie de 120 ans
Famille de produit :	Cheville à expansion à couple contrôlé : tailles M8, M10, M12, M16 et M20.
Fabricant :	Hilti Corporation Feldkircherstrasse 100 FL-9494 Schaan Principality of Liechtenstein
Usines de fabrication :	Usines Hilti
Cette Evaluation Technique Européenne contient :	31 pages incluant 28 pages d'annexes qui font partie intégrante de cette évaluation
Cette Evaluation Technique Européenne est délivrée selon la Réglementation (EU) No 305/2011, sur la base de :	EAD 330232-02-0601-v01 "Mechanical fasteners for use in concrete, working life of 120 years"
Cette Evaluation remplace :	-

Les traductions de cette Evaluation Technique Européenne dans d'autres langues doivent correspondre pleinement au document original et doivent être identifiées comme telles. La communication de cette évaluation technique européenne, y compris la transmission par voie électronique, doit être complète. Cependant, une reproduction partielle peut être faite, avec le consentement écrit de l'organisme d'évaluation technique d'émission. Toute reproduction partielle doit être identifiée comme telle. La présente Evaluation Technique Européenne peut être retirée par l'Organisme d'Evaluation Technique émetteur, notamment sur information de la Commission conformément à l'article 25, paragraphe 3, du règlement (UE) n° 305/2011.

Partie spécifique

1 Description technique du produit

La cheville Hilti HST4-R et HST4 est une cheville à expansion à couple contrôlé fabriquée en acier inoxydable (HST4-R) ou en acier galvanisé (HST4) qui est insérée dans un trou et expanse par une expansion par couple contrôlé.

La description du produit est donnée dans les Annexes A.

2 Définition de l'usage prévu

Les performances données dans la section 3 ne sont valables que si la cheville est utilisée conformément aux spécifications et conditions données dans les annexes B.

Les dispositions prises dans cette Evaluation Technique Européenne sont basées sur une durée de vie supposée de l'ancrage de 120 ans. Les indications données sur la durée de vie ne peuvent être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant mais doivent être considérées uniquement comme un moyen de choisir les bons produits par rapport à la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

3 Performances du produit

3.1 Résistance mécanique et stabilité (BWR 1)

Caractéristique essentielle	Performance
Résistances caractéristiques sous chargement statique et quasi statique	Voir les Annexes C1 à C3
Déplacements sous chargement statique et quasi statique	Voir l'Annexe C4
Résistances caractéristiques pour une performance de catégorie sismique C1	Voir les Annexes C5 à C6
Résistances caractéristiques et déplacements pour une performance de catégorie sismique C2	Voir les Annexes C7 à C9
Raideur	Performance Non Déterminée (NPD)
Durabilité	Voir l'Annexe B1

3.2 Sécurité en cas d'incendie (BWR 2)

Caractéristique essentielle	Performance
Réaction au feu	Les ancrages satisfont aux exigences de la Classe A1
Résistance au feu	Voir les Annexes C10 à C11

3.3 Hygiène, santé et environnement (BWR 3)

Concernant les substances dangereuses contenues dans cette Evaluation technique Européenne, il peut y avoir des exigences applicables aux produits entrant dans son champ d'application (par exemple la législation européenne transposée et les lois, réglementations et dispositions administratives nationales). Afin de respecter les dispositions de la directive sur les produits de construction, ces exigences doivent également être respectées, quand et où elles s'appliquent.

3.4 Sécurité d'utilisation (BWR 4)

Pour les exigences essentielles de Sécurité d'utilisation les mêmes critères que ceux mentionnés dans les exigences essentielles Résistance mécanique et stabilité sont applicables.

3.5 Protection contre le bruit (BWR 5)

Not relevant.

3.6 Economie d'énergie et isolation thermique (BWR 6)

Non applicable.

3.7 Utilisation durable des ressources naturelles (BWR 7)

Pour l'utilisation durable des ressources naturelles aucune performance a été déterminée pour ce produit.

3.8 Aspects généraux relatifs à l'aptitude à l'emploi

La durabilité et l'aptitude à l'usage ne sont assurées que si les spécifications pour l'usage prévu conformément à l'annexe B1 sont maintenus.

4 Evaluation et vérification de la constance des performances (EVCP)

Conformément à la décision 96/582/EC de la Commission Européenne, tel qu'amendée, le système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (Voir Annexe V du règlement n° 305/2011 du parlement Européen) donné dans le tableau suivant s'applique.

Produit	Usage prévu	Niveau ou classe	Système
Ancrages métalliques pour le béton	Pour fixer et / ou soutenir dans le béton, des éléments structurels (qui contribuent à la stabilité de l'ouvrage) ou des éléments lourds.	—	1

5 Données techniques nécessaires pour la mise en place d'un système Evaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP)

Les données techniques nécessaires à la mise en œuvre du système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP) sont fixées dans le plan de contrôle déposé au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

Le fabricant doit, sur la base d'un contrat, impliquer un organisme notifié pour les tâches visant la délivrance du certificat de conformité CE dans le domaine des fixations, basé sur ce plan de contrôle.

Délivré à Marne La Vallée le 01/12/2025 par :

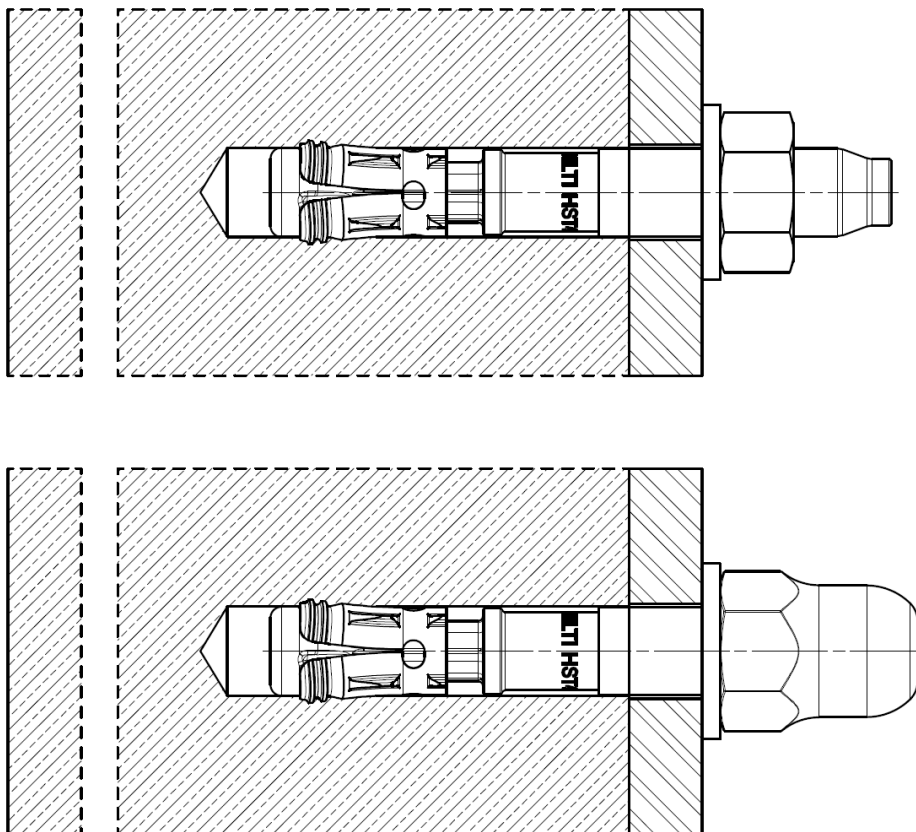
Loïc PAYET

Responsable de la division Structure, Maçonnerie et Partition

Produit installé

Figure A1 :

Cheville métallique à expansion Hilti HST4-R, HST4 avec respectivement un écrou hexagonal standard ou avec un écrou optionnel en dôme



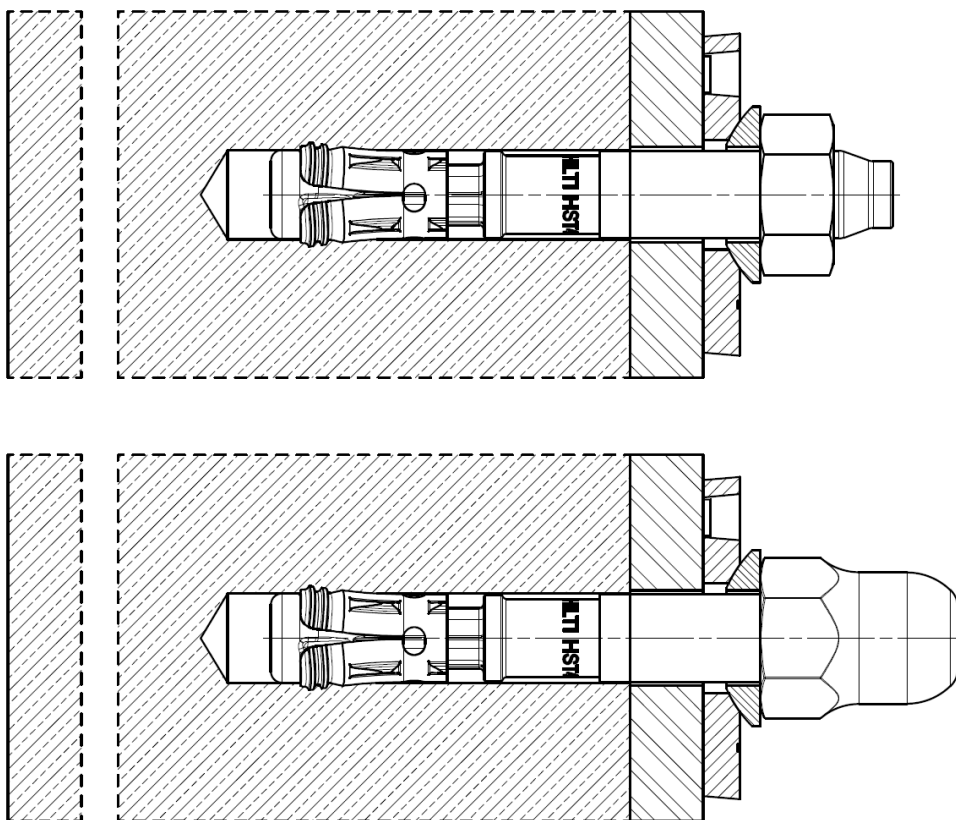
Hilti HST4-R

Description du produit
Produit installé

Annexe A1

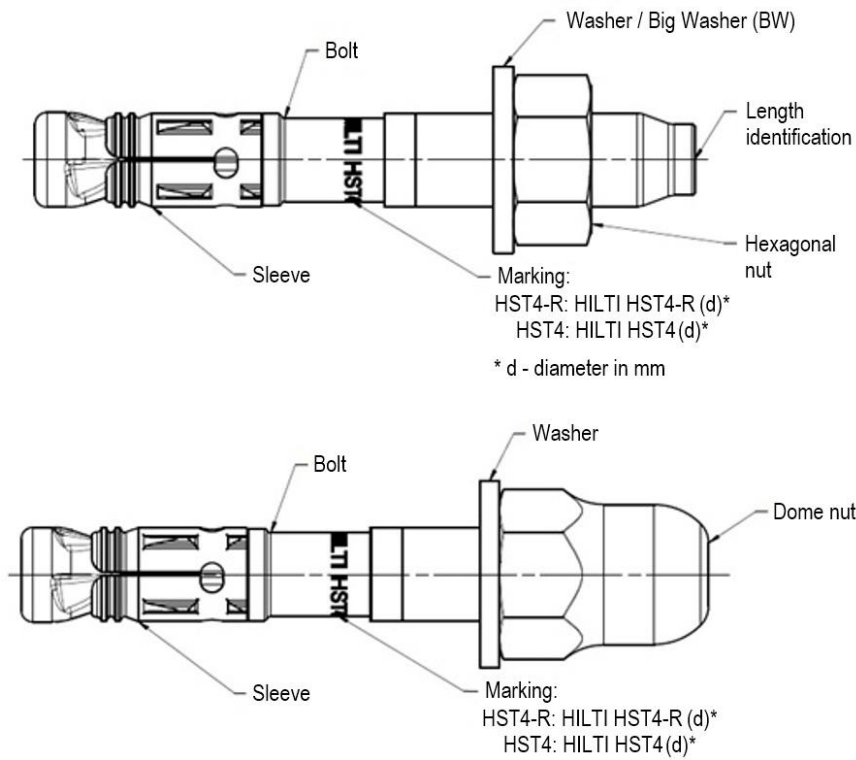
Figure A2 :

Cheville métallique à expansion Hilti HST4-R, HST4 avec le Kit de remplissage Hilti et respectivement un écrou hexagonal standard ou avec un écrou optionnel en dôme



<p>Hilti HST4-R</p>	<p>Annexe A2</p>
<p>Description du produit Produit installé</p>	

Description du produit : Cheville métallique à expansion Hilti HST4-R, HST4



Hilti HST4

Description du produit
Types de chevilles, marquages et identification

Annexe A3

Tableau A1 : Identification de la longueur, chevilles HST4-R

Lettre		A	B	C	D	E	F	G
Longueur de la cheville	≥ [mm]	38,1	50,8	63,5	76,2	88,9	101,6	114,3
	< [mm]	50,8	63,5	76,2	88,9	101,6	114,3	127,0

Lettre		H	I	J	K	L	M	N
Longueur de la cheville	≥ [mm]	127,0	139,7	152,4	165,1	177,8	190,5	203,2
	< [mm]	139,7	152,4	165,1	177,8	190,5	203,2	215,9

Lettre		O	P	Q	R	S	T	U
Longueur de la cheville	≥ [mm]	215,9	228,6	241,3	254,0	279,4	304,8	330,2
	< [mm]	228,6	241,3	254,0	279,4	304,8	330,2	355,6

Lettre		V	W	X	Y	Z	AA	BB
Longueur de la cheville	≥ [mm]	355,6	381,0	406,4	431,8	457,2	482,6	508,0
	< [mm]	381,0	406,4	431,8	457,2	482,6	508,0	533,4

Lettre		CC	DD	EE
Longueur de la cheville	≥ [mm]	533,4	558,8	584,2
	< [mm]	558,8	584,2	609,6

Hilti HST4-R

Description du produit
Identification de la longueur

Annexe A4

Tableau A2 : Matériaux, Hilti HST4-R, HST4

Elément	Matériaux
HST4-R (acier inoxydable)	
Classe de résistance à la corrosion III selon l'EN 1993-1-4:2006+A1:2015	
Douille d'expansion	Acier inoxydable A4 selon l'EN 10088-1:2014
Elément fileté	Acier inoxydable A4 selon l'EN 10088-1:2014 Allongement à la rupture ($l_0 = 5d$) > 8 %
Rondelle	Acier inoxydable A4 selon l'EN 10088-1:2014
Ecrou hexagonal Ecrou dôme	Acier inoxydable A4 selon l'EN 10088-1:2014
HST4 (acier au carbone)	
Douille d'expansion	M8-M20: acier au carbone, galvanisé, $\geq 5 \mu\text{m}$ ou acier inoxydable selon l'EN 10088-1:2014
Elément fileté	Acier au carbone, galvanisé, $\geq 5 \mu\text{m}$, cône revêtu (transparent), Allongement à la rupture ($l_0 = 5d$) > 8 %
Rondelle	Acier au carbone, galvanisé, $\geq 5 \mu\text{m}$
Ecrou hexagonal Ecrou dôme	Acier au carbone, galvanisé, $\geq 5 \mu\text{m}$
Kit de remplissage	
Classe de résistance à la corrosion III selon l'EN 1993-1-4:2006+A1:2015	
Rondelle de remplissage	Acier inoxydable A4 selon l'EN 10088-1:2014
Rondelle sphérique	Acier inoxydable A4 selon l'EN 10088-1:2014
HST4 (acier au carbone)	
Rondelle de remplissage	Acier au carbone, galvanisé
Rondelle sphérique	Acier au carbone, galvanisé
Mortier	
HST4-R, HST4	
Mortier d'injection	Mortier d'injection Hilti HIT-HY...

Hilti HST4-R

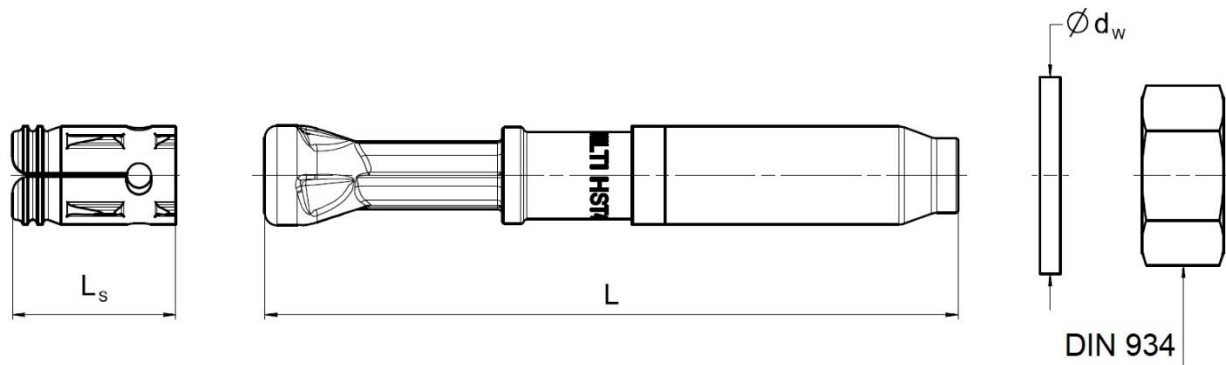
Annexe A5

Description du produit
Matériaux

Tableau A3 : Dimensions de la cheville HST4-R, HST4

HST4-R, HST4			M8	M10	M12	M16	M20
Longueur de la douille d'expansion	L_s	[mm]	15,0	18,0	20,0	26,0	28,3
Longueur du corps	L	[mm]	50-115	60-180	75-260	115-260	170-260
Diamètre ext. de la rondelle	$d_w \geq$	[mm]	16	20	24	30	37
Diamètre ext. de la rondelle large (BW)	$d_w \geq$	[mm]	24	30	37	50	-

HST4-R, HST4



Hilti HST4

Description du produit
Dimensions

Annexe A6

Kit de remplissage permettant de combler l'espace annulaire entre la cheville et la pièce à fixer

Tableau A4 : Dimensions du Kit de remplissage utilisé avec la cheville HST4-R, HST4

Kit de remplissage			M8	M10	M12	M16	M20
Diamètre de la rondelle de remplissage	d_{vs}	[mm]	38	42	44	52	60
Epaisseur de la rondelle de remplissage	h_{vs}	[mm]	5			6	
Epaisseur du Kit de remplissage	h_{fs}	[mm]	8	9	10	11	13

Rondelle de remplissage

Rondelle sphérique

Kit de remplissage

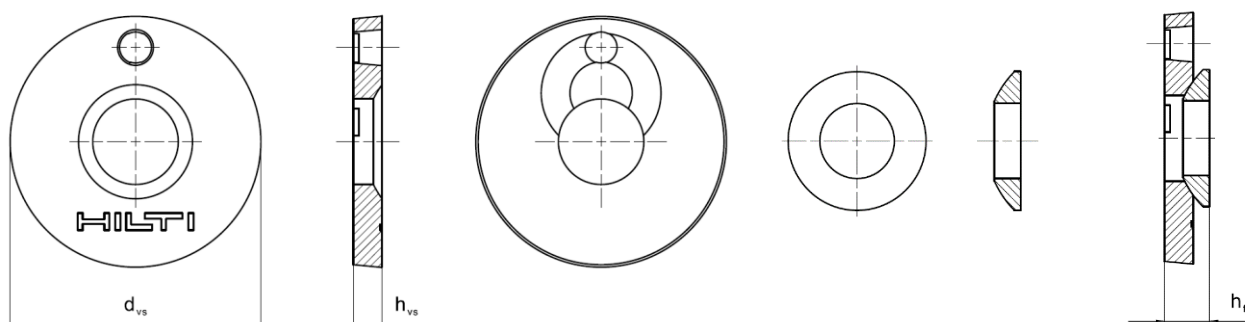
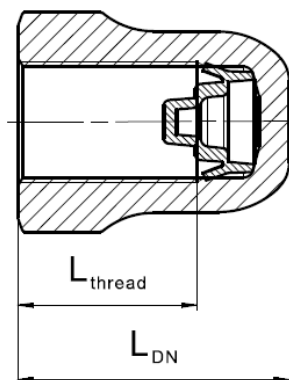


Tableau A5: Dimensions de l'écrou dôme

Ecrou dôme utilisé avec la cheville HST4-R, HST4			M8	M10	M12	M16
Longueur filetée	$L_{thread} \geq$	[mm]	13,3	16,8	17,8	22,3
Longueur de l'écrou	$L_{DN} \geq$	[mm]	18,1	21,9	24,0	29,5

Ecrou dôme



Hilti HST4

Annexe A7

Description du produit
Dimensions

Précisions sur l'emploi prévu

Ancrages soumis à :

- Chargement statique et quasi statique : toutes tailles.
- Performance sismique de catégorie C1 et C2 : toutes tailles.
- Exposition au feu : toutes tailles.

Matériau support :

- Béton renforcé ou non renforcé de masse volumique courante selon l'EN 206:2013+ A1:2016.
- Classes de résistance C12/15 à C90/105 selon l'EN 206:2013+A1:2016.
- Béton fissuré et non fissuré.
- La fixation est destinée à être utilisée dans du béton renforcé de fibres conformément à la norme EN 206:2013+A2:2021, incluant les fibres d'acier selon l'EN 14889-1:2006, clause 1, groupe I. La teneur maximale en fibres d'acier est de 80 kg/m³.

Conditions d'utilisation (Conditions environnementales) :

- Chevilles HST4-R fabriquées en acier inoxydable : Structures soumises à des conditions externes / internes, voir EAD.
- Chevilles HST4 fabriquées en acier galvanisé : Structures soumises à des conditions internes sèches.

Dimensionnement :

- Les ancrages sont dimensionnés sous la responsabilité d'un ingénieur expérimenté en ancrages et travaux de bétonnage.
- Des notes de calcul et des dessins vérifiables sont établis en tenant compte des charges à ancrer. La position de la cheville est indiquée sur les dessins de conception (par exemple position de la cheville par rapport aux armatures ou aux supports, etc.).
- Les ancrages sous charge statique ou quasi-statique sont dimensionnés conformément à l'EN 1992-4:2018 et le TR086.
- Les ancrages sous actions sismiques (béton fissuré) sont dimensionnés conformément à l'EN 1992-4:2018 et le TR086.
- Les ancrages doivent être positionnés à l'extérieur des zones critiques (par exemple les rotules plastiques) de la structure en béton. Les fixations avec déport ou avec une couche de mortier sous action sismique ne sont pas couvertes par cette Evaluation Technique Européenne (ETA).
- En cas d'exigences de résistance au feu, un éclatement local de l'enrobage en béton doit être évité.
- Pour une profondeur d'ancrage efficace $h_{ef} < 40$ mm, seules les fixations non-structurales statiquement indéterminées (par exemple, les plafonds suspendus légers) et des conditions d'exposition intérieur seulement sont couvertes par l'ETA. Ces fixations sont conçues conformément à la norme EN 1992-4:2018, Clause 7 et Annexe G.
- Le dimensionnement en conditions sismiques n'est pas couvert par l'EN 1992-4:2018 pour une profondeur d'ancrage effective $h_{ef} < 40$ mm.

Installation :

- Installation des ancrages effectuée par du personnel dûment qualifié et sous la supervision de la personne responsable des questions techniques du chantier.
- La cheville doit être posée une fois.
- Technique de perçage : voir le Tableau B1 et le tableau B2.
- Nettoyer le trou des poussières de perçage.
- En cas de trou abandonné, percer le nouveau trou à une distance minimale de deux fois la profondeur du trou abandonné, ou à une distance plus petite à condition que le trou de forage abandonné soit rempli de mortier à haute résistance et qu'il n'y ait pas de charges de cisaillement ou de tension oblique dans la direction du trou abandonné.

Hilti HST4

Emploi prévu
Spécifications

Annexe B1

Tableau B1 : Précisions sur l'emploi prévu

Ancrages soumis à :	M8	M10	M12	M16	M20
Chargement statique et quasi statique dans le béton fissuré et non fissuré sans fibres (C20/25 à C90/105) - perçage par percussion ¹⁾ et carottage diamant	✓ ¹⁾	✓	✓	✓	✓
Performance sismique de catégorie C1 dans le béton fissuré et non fissuré sans fibres (C20/25 à C50/60) - perçage par percussion ¹⁾ et carottage diamant	✓ ¹⁾	✓	✓	✓	✓
Performance sismique de catégorie C2 dans du béton sans fibres (C20/25 à C50/60) - perçage par percussion ¹⁾ et carottage diamant	✓ ¹⁾	✓	✓	✓	✓
Exposition au feu dans du béton sans fibres (C20/25 à C50/60) ou dans du béton renforcé par des fibres métalliques (C20/25 à C50/60) - perçage par percussion ¹⁾ et perçage par carottage diamant	✓ ¹⁾	✓	✓	✓	✓

¹⁾ Perçage par percussion avec le foret creux Hilti (HDB) n'est pas autorisé pour la taille M8.

Hilti HST4-R

Emploi prévu
Spécifications, résistance du béton

Annexe B2

Tableau B2 : Technique de perçage







Ancrages soumis à :		M8	M10	M12	M16	M20
Perçage par percussion (HD)		✓	✓	✓	✓	✓
Perçage par percussion avec le foret creux Hilti (HDB)		-	✓	✓	✓	✓
Carottage diamant (DD) avec : <ul style="list-style-type: none"> • Carotteuse DD EC-1 avec TS ou TL • Carotteuse DD 30-W avec SPX-T ou SPX-T • Carotteuse DD 150-U avec SPX-L, SPX-L ou SPX-L 		✓	✓	✓	✓	✓

Tableau B3 : Nettoyage du trou



Nettoyage manuel (MC) : Pompe à main Hilti pour souffler les poussières du trou	
Nettoyage à l'air comprimé (CAC) : La buse doit avoir un diamètre de 3,5 mm	
Nettoyage automatique (AC) : Le nettoyage est effectué pendant le perçage avec le système de perçage Hilti TE-CD et TE-YD comprenant un aspirateur	
Absence de nettoyage par 3 aller-retours	-

Hilti HST4-R

Emploi prévu
Spécifications, perçage et nettoyage

Annexe B3

Tableau B4: Méthodes pour l'application du couple

		HST4-R, HST4
Clef dynamométrique		M8 à M20
Serrage avec la clé à chocs Hilti SIW et le module de couple adaptatif SI-AT. ¹⁾		M8 à M20

¹⁾ La combinaison de l'outil Hilti SIW + SI-AT, compatible avec ce type d'ancrage, peut être utilisée.

Tableau B5: Paramètres d'installation HST4-R

HST4-R		M8	M10	M12	M16	M20
Diamètre nominal du foret	d_0 [mm]	8	10	12	16	20
Diamètre de coupe max. du foret	d_{cut} [mm]	8,45	10,45	12,50	16,50	20,55
Diamètre max du trou de passage dans la pièce fixée	d_f [mm]	9	12	14	18	22
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30 - 90	30 - 100	40 - 125	65 - 160	101 - 180
Profondeur nominale d'ancrage	h_{nom} [mm]	$h_{ef} + 6$	$h_{ef} + 8$	$h_{ef} + 9$	$h_{ef} + 12$	$h_{ef} + 15$
Profondeur min. du trou (perçage par percussion, sans nettoyage)	$h_{i \geq}$ [mm]	$h_{ef} + 26$	$h_{ef} + 28$	$h_{ef} + 29$	$h_{ef} + 32$	$h_{ef} + 35$
Profondeur min. du trou (perçage par percussion, avec nettoyage)	$h_{i \geq}$ [mm]	$h_{ef} + 9$	$h_{ef} + 12$	$h_{ef} + 13$	$h_{ef} + 18$	$h_{ef} + 23$
Profondeur min. du trou (trous percés avec foret aspirant)	$h_{i \geq}$ [mm]	-	$h_{ef} + 12$	$h_{ef} + 13$	$h_{ef} + 18$	$h_{ef} + 23$
Profondeur min. du trou (trous percés par carottage diamant)	$h_{i \geq}$ [mm]	$h_{ef} + 16$	$h_{ef} + 18$	$h_{ef} + 19$	$h_{ef} + 22$	$h_{ef} + 25$
Épaisseur min. de l'élément en béton ²⁾	$h_{min \geq}$ [mm]	max (80; $1,5 \cdot h_{ef}$)	max (80; $1,5 \cdot h_{ef}$)	max (100; $1,5 \cdot h_{ef}$)	max (120; $1,5 \cdot h_{ef}$)	$160 + h_{ef} - h_{ef.min}^{3)}$
Épaisseur min. de béton sous le trou ²⁾	$h_b \geq$ [mm]	21	27	32	34	36
Largeur de l'écrou	SW [mm]	13	17	19	24	30
Couple d'installation	T_{inst} [Nm]	20	40	60	120	180

¹⁾ Pour le dimensionnement de trous de passage plus grands dans la pièce à fixer voir l'EN 1992-4:2018.

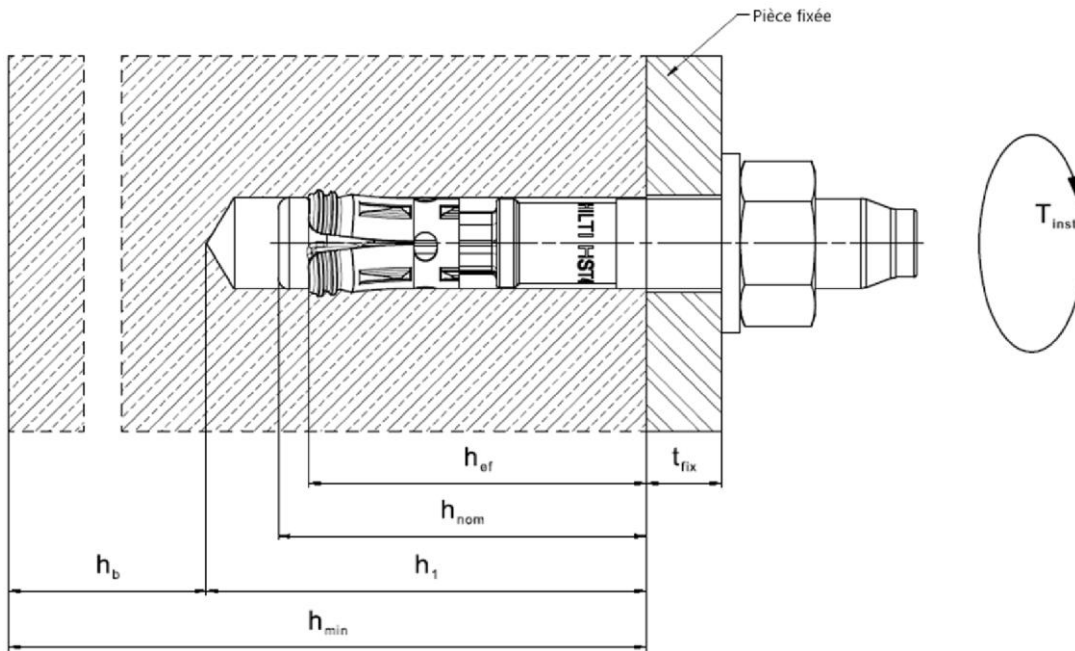
²⁾ Sous condition d'une épaisseur min. de béton sous le fond du trou : $h_{min} \geq h_1 + h_b$

³⁾ h_{min} pour la taille M20 dans un béton de classe de résistance <C20/25 est de 200 mm

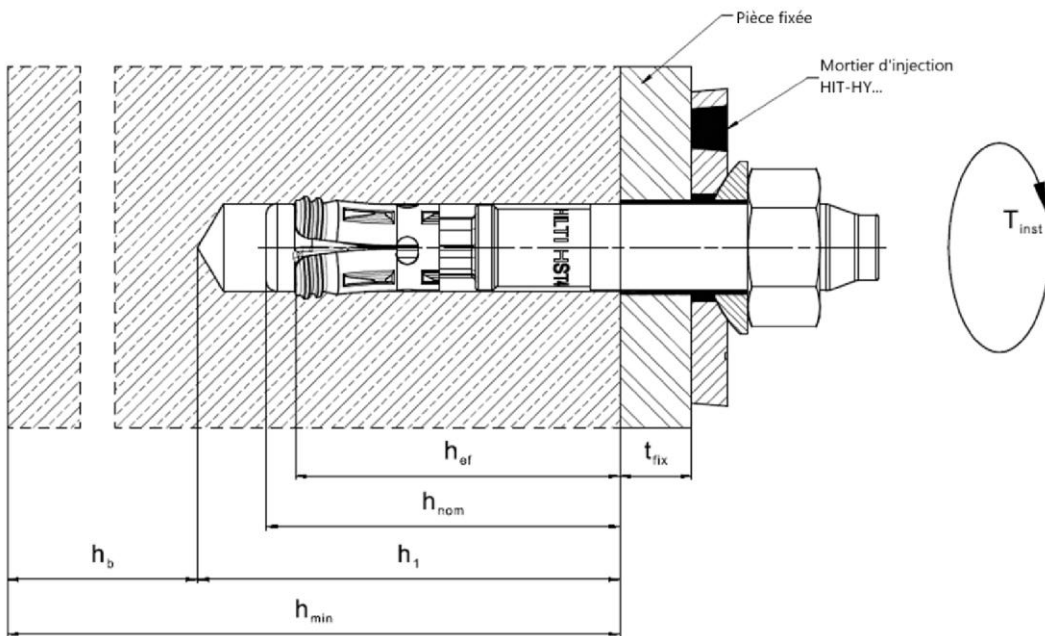
Hilti HST4-R	Annexe B4
Emploi prévu Paramètres d'installation	

Positions d'installation de la cheville HST4-R

Cheville HST4-R sans le Kit de remplissage Hilti pour remplir l'espace annulaire entre la cheville et la pièce à fixer



Cheville HST4-R avec le Kit de remplissage Hilti pour remplir l'espace annulaire entre la cheville et la pièce à fixer



Hilti HST4-R

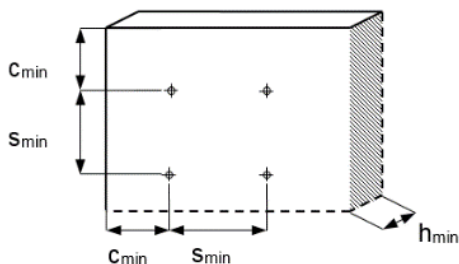
Annexe B5

Description du produit
Paramètres d'installation

Tableau B6: Distance minimum au bord et d'espacement pour HST4-R

		M8	M10	M12	M16	M20
HST4-R						
Épaisseur minimale de l'élément en béton ¹⁾	$h_{min} \geq$ [mm]	max (80; 1,5 h_{ef})	max (80; 1,5 h_{ef})	max (100; 1,5 h_{ef})	max (120; 1,5 h_{ef})	160 + h_{ef} - $h_{ef,min}$
Espacement minimal	s_{min} [mm]	35	40	50	65	90
Distance minimale au bord	c_{min} [mm]	40	45	55	65	80
Béton non-fissuré						
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30 - 90	30 - 100	40 - 125	65 - 160	101 - 180
Surface de fendage requise	$A_{sp,req}$ [mm ²]	18910	27082	41557	48281	79800
Béton fissuré						
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30 - 90	30 - 100	40 - 125	65 - 160	101 - 180
Surface de fendage requise	$A_{sp,req}$ [mm ²]	13667	22279	32228	42474	61000

¹⁾ Sous condition d'une épaisseur min. de béton sous le fond du trou: $h_{min} \geq h_1 + h_b$ telle que donnée dans le Tableau B5



Pour le calcul de la distance minimale au bord et de l'espacement en combinaison avec des profondeurs d'encastrement et des épaisseurs de dalle variables, l'équation suivante doit être remplie :

$$A_{sp,ef} \geq A_{sp,req.}$$

Avec:

$A_{sp,ef}$: Surface de fendage effective selon le Tableau B7

$A_{sp,req.}$: Surface min. de fendage requise selon le Tableau B6

Hilti HST4-R

Emploi prévu

Espacement minimum et distance minimale au bord

Annexe B6

Tableau B7: Surface de fendage effective, cheville HST4-R

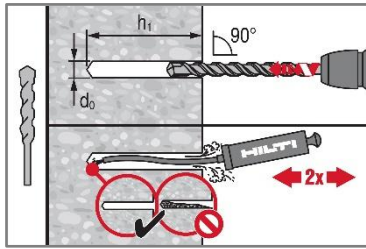
Surface de fendage effective $A_{sp,ef}$ pour une épaisseur de béton $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$ et $h \geq h_{min}$			
Chevilles et groupes de chevilles avec ¹⁾	$s > 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$ [mm ²]	Pour $c \geq c_{min}$
Groupes de chevilles avec ¹⁾	$s \leq 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$ [mm ²]	Pour $c \geq c_{min}$ $s \geq s_{min}$
Chevilles et groupes de chevilles avec ¹⁾	$s > 3 \cdot c$ $h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (3 \cdot c)$ [mm ²]	Pour $c \geq c_{min}$
Groupes de chevilles avec ¹⁾	$s \leq 3 \cdot c$ $h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (3 \cdot c)$ [mm ²]	Pour $c \geq c_{min}$ $s \geq s_{min}$
Surface de fendage effective $A_{sp,ef}$ pour une épaisseur de béton $h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c$ et $h \geq h_{min}$			
Chevilles et groupes de chevilles avec ¹⁾	$s > 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot h$ [mm ²]	Pour $c \geq c_{min}$
Groupes de chevilles avec ¹⁾	$s \leq 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot h$ [mm ²]	Pour $c \geq c_{min}$ $s \geq s_{min}$
Chevilles et groupes de chevilles avec ¹⁾	$s > 3 \cdot c$ $h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h - h_{ef} + 1,5 \cdot c)$ [mm ²]	Pour $c \geq c_{min}$
Groupes de chevilles avec ¹⁾	$s \leq 3 \cdot c$ $h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h - h_{ef} + 1,5 \cdot c)$ [mm ²]	Pour $c \geq c_{min}$ $s \geq s_{min}$

¹⁾ La distance au bord et l'espacement doivent être arrondis par incréments de 5 mm.

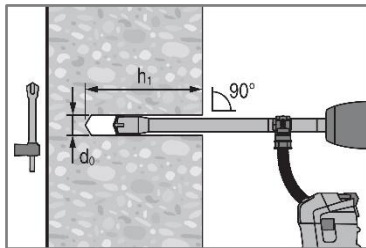
Hilti HST4-R	Annexe B7
Emploi prévu Espacement minimum et distance minimale au bord	

Instructions d'installation

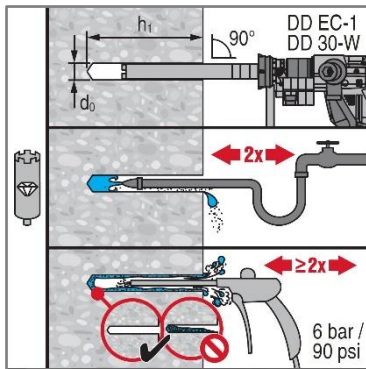
Perçage du trou et nettoyage



a) Perçage par percussion (HD) :
M8 à M20

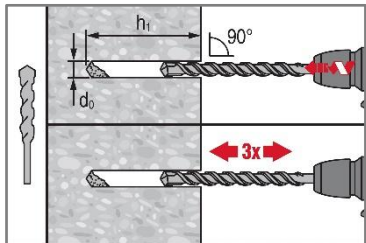


b) Perçage par percussion avec le foret creux Hilti (HDB) :
M10 à M20



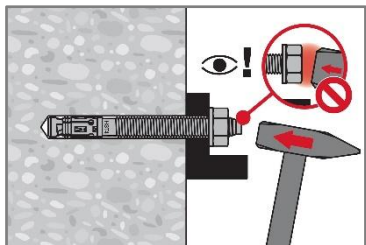
c) Perçage diamant (DD) :
M8 à M20

Perçage du trou sans nettoyage



Perçage par percussion
Absence de nettoyage (HD NC) :
M8 à M20

Installation de la cheville



a) Installation au marteau

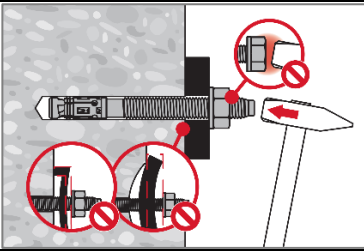
Hilti HST4-R

Annexe B8

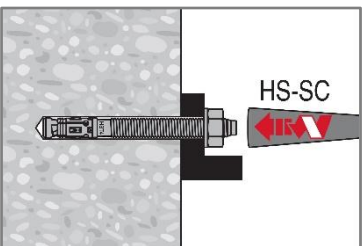
Emploi prévu

Instructions d'installation

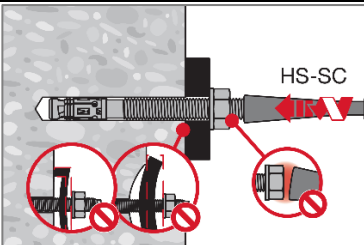
Installation de la cheville (suite)



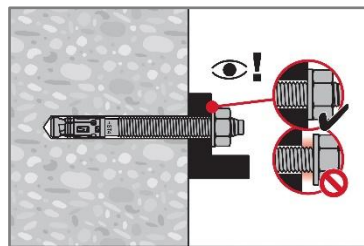
Installation de la cheville



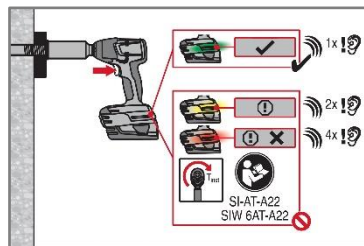
b) Vissage à la machine (outil d'installation) :



Serrage au couple contrôlé

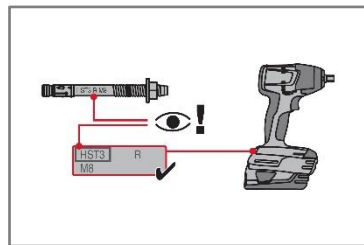


a) Clef dynamométrique :
M8 à M20



b) Serrage à la clef à chocs :
M8 à M20

Sélection de la cheville

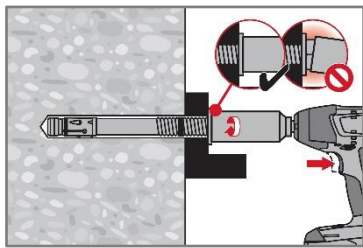


Hilti HST4-R

Annexe B9

Emploi prévu

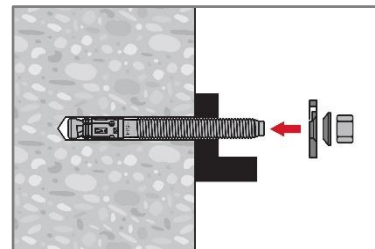
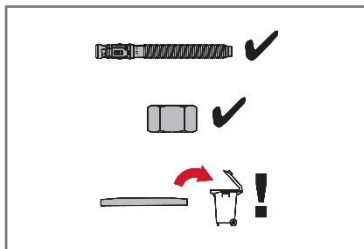
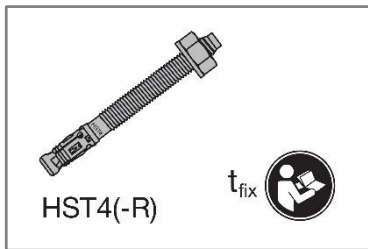
Instructions d'installation



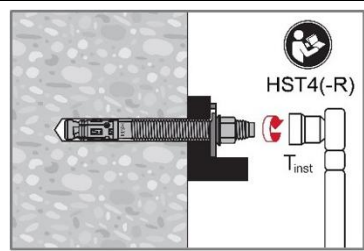
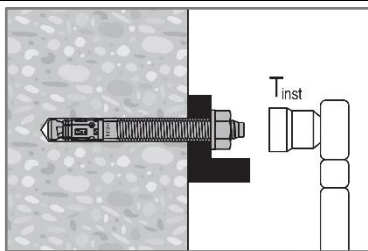
Positionnement de la douille et serrage

Installation avec le Kit de remplissage

Installation de la rondelle de remplissage

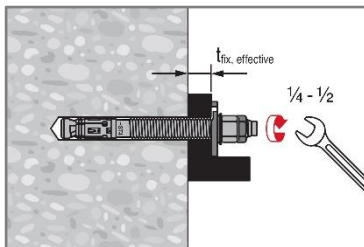
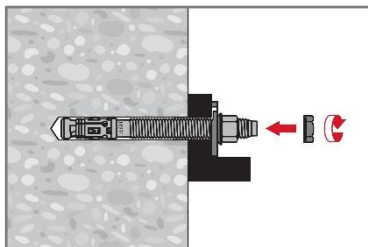


Serrage au couple contrôlé

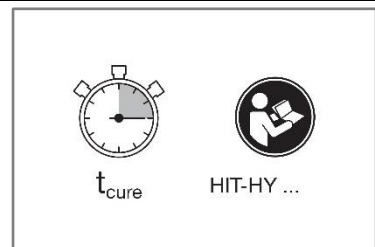
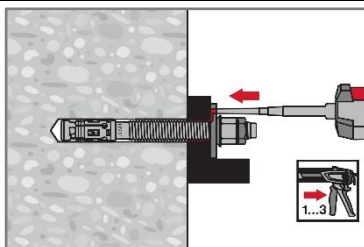


Clef dynamométrique :
M8 à M20

Installation d'un contre-écrou (optionnel)



Injection du mortier



Hilti HST4-R, HST4

Annexe B10

Tableau C1 : Valeurs caractéristiques de résistance sous charges de traction en cas de chargement statique ou quasi-statique
Durée de vie de 120 ans

Taille		M8	M10	M12	M16	M20
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Rupture de l'acier						
HST4-R						
Coefficient de sécurité partiel	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,40				
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s}$ [kN]	22,0	32,5	48,0	75,0	115,8
Rupture par extraction						
Résistance caractéristique dans le béton C20/25						
HST4-R						
Coef. de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,00				
Béton non-fissuré	$N_{Rk,p,uncr}$ [kN]	19,0	32,0	46,0	60,0	49,9
Béton fissuré	$N_{Rk,p,cr}$ [kN]	10,0	20,0	28,0	40,0	35,0
HST4-R						
Facteur ψ_c pour le béton fissuré et non fissuré $\psi_c = (f_{ck}/20)^{0,5}$	C30/37	1,22				
	C40/50	1,41				
	C50/60	1,58				
	C90/105	1,58				

1) En l'absence d'autres réglementations nationales.

2) Performance non évaluée.

Hilti HST4-R

Performances
 Résistance caractéristique sous charge de traction

Annexe C1

Tableau C1 : Suite

Taille		M8	M10	M12	M16	M20
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Rupture par cône béton et par fendage						
HST4-R						
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,0				
Facteur	$k_1=k_{ucr,N}$ [-]	11,0	12,7	12,7	12,7	11,0
	$k_1=k_{cr,N}$ [-]	7,7	8,9	8,9	8,9	7,7
HST4-R						
Espacement	$s_{cr,N}$ [mm]	$3 \cdot h_{ef}$				
Distance au bord	$c_{cr,N}$ [mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Résistance caractéristique au fendage	$N^0_{Rk,sp}$ [kN]	Min ($N_{Rk,p}$; $N^0_{Rk,c}$) ²⁾				
Surface de fendage requise pour déterminer $c_{cr,sp}$	A_{rqd} [mm ²]	$(N^0_{Rk,sp,C20} - b) / a^3$				1)
Coefficients pour le calcul de A_{rqd}	b [-]	-4,7072	-8,7141	-11,678	3,7791	1)
	a [-]	0,00099	0,00109	0,00109	0,0006	1)
Espacement (fendage)	$s_{cr,sp}$ [mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$				
Distance au bord (fendage) ⁵⁾	$c_{cr,sp}$ [mm]	Min [$(A_{rqd} + 0,8 \cdot (h_{min} - h_{ef})^2) / (3,41 \cdot h_{min} - 0,59 \cdot h_{ef})$; $A_{rqd} / (h_{min} \cdot 8^{0,5})$] $\geq (1,5 \cdot h_{ef})^4$				$1,9 \cdot h_{ef}$

1) Aucune performance évaluée.

2) $N^0_{Rk,c}$ selon l'EN 1992-4:2018 et le TR086.

3) $N^0_{Rk,sp,C20}$ en kN et calculé pour du béton C20/25 non-fissuré .

4) h_{min} = épaisseur minimale de l'élément associée à la profondeur d'ancrage h_{ef} sous la condition $h_{min} \leq 4 \cdot h_{ef}$.

5) $c_{cr,sp} \geq (1,5 \cdot h_{ef})$ si la rupture du cône de béton est déterminante pour l'évaluation de $N^0_{Rk,sp}$.

Hilti HST4-R

Performances

Résistance caractéristique sous charge de traction

Annexe C2

Tableau C2: Valeurs caractéristiques de résistance sous charges de cisaillement en cas de chargement statique ou quasi-statique
Durée de vie de 120 ans

Taille		M8	M10	M12	M16	M20			
Rupture de l'acier sans bras de levier									
Profondeur d'ancrage	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180			
Coefficient de sécurité partiel	γ_{Ms,V^1} [-]	1,25							
Facteur de ductilité	k_7 [-]	1,00							
HST4-R									
Résistance caractéristique	$V^0_{Rk,s}$ [kN]	17,4	27,5	Min (0,34· h_{ef} + 20,76; 41,3)	72,4	97,2			
Résistance caractéristique avec le Kit de remplissage	$V^0_{Rk,s}$ [kN]	17,4	27,5	Min (0,34· h_{ef} + 20,76; 41,3)	72,4	102,7			
Rupture de l'acier avec bras de levier									
HST4-R									
Profondeur d'ancrage	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180			
Coefficient de sécurité partiel	γ_{Ms,V^1} [-]	1,25							
Facteur de ductilité	k_7 [-]	1,00							
HST4-R									
Résistance caractéristique	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	30	58	100	243	425			
Rupture du béton par effet levier									
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30-39	40-90	30-39	40-100	40-49	50-125	65-160	101-180
Facteur d'effet levier	k_8 [-]	2,05	2,76	1,86	2,00	2,5	2,74	3,0	3,2
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,00							
Rupture du bord de l'élément en béton									
Longueur effective de la cheville	$l_f = h_{ef}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180			
Diamètre de la cheville	d_{nom} [mm]	8	10	12	16	20			
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,00							

1) En l'absence d'autres réglementations nationales

2) La durée de vie de 100 ans est uniquement valable pour HST4-R

Hilti HST4-R	Annexe C3
Performances Résistance caractéristique sous charge de cisaillement	

**Tableau C3 : Déplacements sous charge de traction en cas de chargement statique ou quasi-statique
Durée de vie de 120 ans**

Taille			M8	M10	M12	M16	M20
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef}	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
HST4-R							
Charge de traction dans le béton non-fissuré	N	[kN]	10,5	15,5	22,9	35,7	24,4
Déplacement correspondant	δ_{N0}	[mm]	0,92	0,79	1,53	2,04	0,50
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,92	0,79	1,53	2,04	0,90
Charge de traction dans le béton fissuré	N	[kN]	4,8	9,5	13,3	17,1	17,4
Déplacement correspondant	δ_{N0}	[mm]	0,70	0,86	0,87	1,12	1,30
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,78	1,54	1,62	1,29	1,80

**Table C4: Déplacements sous charge de cisaillement en cas de chargement statique ou quasi-statique
Durée de vie de 120 ans**

Taille			M8	M10	M12	M16	M20
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef}	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
HST4-R							
Charge de cisaillement dans le béton non-fissuré	V	[kN]	8,9	14,1	21,1	36,9	55,6
Déplacement correspondant	δ_{V0}	[mm]	6,7	4,0	4,5	3,2	3,2
	$\delta_{V\infty,50years}$	[mm]	10,0	5,9	6,8	4,7	4,8
	$\delta_{V\infty,100years}$	[mm]	10,0	5,9	6,8	4,7	4,8
Charge de cisaillement dans le béton fissuré	V	[kN]	8,9	14,1	21,1	36,9	58,7
Déplacement correspondant	δ_{V0}	[mm]	6,7	4,0	4,5	3,2	4,9
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	10,0	5,9	6,8	4,7	7,3
	$\delta_{V\infty,100years}$	[mm]	10,0	5,9	6,8	4,7	7,3
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	2,34	3,89	1,7	0,98	8,8

Hilti HST4-R

Performances
Déplacements

Annexe C4

Tableau C5 : Valeurs caractéristiques de résistance sous charges de traction, catégorie sismique C1
Durée de vie de 120 ans

Taille		M8	M10	M12	M16	M20
Profondeur d'ancrage effective	$h_{ef}^{3)}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Rupture de l'acier						
Coefficient de sécurité partiel	$\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ [-]	1,4				
HST4-R						
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	22,0	32,5	48,0	75,0	115,8
Rupture par extraction						
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,0				
HST4-R						
Résistance caractéristique	$N_{Rk,p,C1}$ [kN]	Min (0,0321· $h_{ef}^{1,5}$; 10,2)	Min (0,0378· $h_{ef}^{1,5}$; 19,1)	Min (0,0374· $h_{ef}^{1,5}$; 24,4)	Min (0,0390· $h_{ef}^{1,5}$; 37,1)	35,0
Rupture par cône béton ²⁾						
HST4-R						
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,0				
Facteur	$k_1=k_{cr,N}$ [-]	7,7	8,9	8,9	8,9	7,7
Rupture par fendage ²⁾						
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,0				

1) En l'absence d'autres réglementations nationales.

2) Pour une rupture par cône béton et une rupture par fendage voir l'EN 1992-4:2018 et le TR086.

3) Le dimensionnement sous conditions sismiques n'est pas couvert par l'EN 1992-4:2018 pour $h_{ef} < 40$ mm.

Hilti HST4-R

Performances

Resistance caractéristique sous actions sismiques, catégorie sismique C1

Annex C5

Tableau C6 : Valeurs caractéristiques de la résistance sous charges de cisaillement, catégorie sismique C1
Durées de vie de 120 ans

Taille			M8	M10	M12	M16	M20
Rupture de l'acier							
Facteur de réduction selon l'EN 1992-4:2018 sans Kit de remplissage	α_{gap}	[-]	0,5				
Facteur de réduction selon l'EN 1992-4:2018 avec Kit de remplissage	α_{gap}	[-]	1,0				
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef}	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
HST4-R							
Résistance caractéristique	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	Min (0,165· h_{ef} +8,26; 15,7)	Min (0,166· h_{ef} +13,3; 23,3)	Min (0,00063· h_{ef}^2 +0,3283· h_{ef} +17,72; 39,9)	Min (0,268· h_{ef} +38,0; 60,8)	56,7
Résistance caractéristique avec le Kit de remplissage	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	Min (0,165· h_{ef} +8,26; 15,7)	Min (0,166· h_{ef} +13,3; 23,3)	Min (0,00063· h_{ef}^2 +0,3283· h_{ef} +17,72; 39,9)	Min (0,268· h_{ef} +38,0; 60,8)	102,7
Coefficient de sécurité partiel	$\gamma_{Ms,C1}^{1)}$	[-]	1,25				
Rupture du béton par effet levier ²⁾							
HST4-R							
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef}	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst}	[-]	1,00				
Rupture du bord de l'élément en béton ²⁾							
Profondeur d'ancrage effective	$h_{ef}^{3)}$	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst}	[-]	1,00				

¹⁾ En l'absence d'autres réglementations nationales.

²⁾ Pour une rupture par cône béton et une rupture par fendage voir l'EN 1992-4:2018 et le TR086.

³⁾ Le dimensionnement sous conditions sismiques n'est pas couvert par l'EN 1992-4:2018 pour $h_{ef} < 40$ mm.

Hilti HST4-R

Performances

Resistance caractéristique sous actions sismiques, catégorie sismique C1

Annexe C6

**Tableau C7 : Valeurs caractéristiques de résistance sous charges de traction, catégorie sismique C2
Durée de vie de 120 ans**

Taille		M8	M10	M12	M16	M20
Rupture de l'acier						
Profondeur d'ancrage effective	$h_{ef}^{3)}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
HST4-R						
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	22,0	32,5	48,0	75,0	115,8
Coefficient de sécurité partiel	$\gamma_{Ms,C2}^{1)}$ [-]	1,4				
Rupture par extraction						
Profondeur d'ancrage effective	$h_{ef}^{3)}$ [mm]	30 - 90	30 - 100	40 - 125	65 - 160	101-180
HST4-R						
Résistance caractéristique	$N_{Rk,p,C2}$ [kN]	Min (0,09· h_{ef} + 0,33; 5,0)	Min (0,25· h_{ef} - 2,44; 12,7)	Min (0,33· h_{ef} - 2,68; 22,0)	Min (0,69· h_{ef} - 25,25; 36,8)	35,0
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,0				
Rupture par cône béton ²⁾						
HST4-R						
Profondeur d'ancrage effective	$h_{ef}^{3)}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,0				
Facteur	$k_1=k_{Cr,N}$ [-]	7,7	8,9	8,9	8,9	7,7
Rupture par fendage ²⁾						
Profondeur d'ancrage effective	$h_{ef}^{3)}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,0				

1) En l'absence d'autres réglementations nationales.

2) Pour une rupture par cône béton et une rupture par fendage voir l'EN 1992-4:2018 et le TR086.

3) Le dimensionnement sous conditions sismiques n'est pas couvert par l'EN 1992-4:2018 pour $h_{ef} < 40$ mm.

**Tableau C13 : Déplacements sous charges de traction, catégorie sismique C2
Durée de vie de 120 ans**

Taille		M8	M10	M12	M16	M20
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
HST4-R						
Déplacements DLS	$\delta_{N,C2(DLS)}$ [mm]	3,4	3,4	3,5	4,6	6,9
Déplacements ULS	$\delta_{N,C2(ULS)}$ [mm]	10,1	22,9	17,3	13,9	18,4

Hilti HST4-R

Performances

Resistance caractéristique et déplacements sous actions sismiques, catégorie sismique C2

Annex C7

Tableau C9 : Valeurs caractéristiques de la résistance sous charges de cisaillement, catégorie sismique C2
Durée de vie de 120 ans

Taille		M8	M10	M12	M16	M20
Rupture de l'acier						
Facteur de réduction selon l'EN 1992-4:2018 sans Kit de remplissage	α_{gap} [-]	0,5				
Facteur de réduction selon l'EN 1992-4:2018 avec Kit de remplissage	α_{gap} [-]	1,0				
Profondeur d'ancrage effective	$h_{ef}^{3)}$ [mm]	30 - 90	30 - 100	40 - 125	65 - 160	101-180
HST4-R						
Résistance caractéristique	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	Min (0,11· h_{ef} +5,06; 10,2)	Min (0,14· h_{ef} +10,24; 18,8)	Min (0,20· h_{ef} +12,05; 24,0)	51,3	49,5
Résistance caractéristique avec Kit de remplissage	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	Min (0,11· h_{ef} +5,06; 10,2)	Min (0,14· h_{ef} +10,24; 18,8)	Min (0,20· h_{ef} +12,05; 24,0)	51,3	67,4
Coefficient de sécurité partiel	$\gamma_{Ms,C2}^{1)}$ [-]	1,25				
Rupture du béton par effet levier ²⁾						
HST4-R						
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,00				
Rupture du bord de l'élément en béton ²⁾						
HST4-R						
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,00				

1) En l'absence d'autres réglementations nationales.

2) Pour une rupture par cône béton et une rupture par fendage voir l'EN 1992-4:2018.

3) Le dimensionnement sous conditions sismiques n'est pas couvert par l'EN 1992-4:2018 pour $h_{ef} < 40$ mm.

Hilti HST4-R

Performances

Resistance caractéristique et déplacements sous actions sismiques, catégorie sismique C2

Annexe C8

**Tableau C10 : Déplacements sous charges de cisaillement, catégorie sismique C2
Durées de vie de 120 ans**

Taille			M8	M10	M12	M16	M20
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef}	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Déplacements							
HST4-R							
Déplacement DLS	$\delta_{V,C2 (DLS)}$	[mm]	3,8	4,1	5,1	4,5	3,9
Déplacement DLS avec le Kit de remplissage	$\delta_{V,C2 (DLS)}$	[mm]	1)	1)	1)	1)	2,2
Déplacement ULS	$\delta_{V,C2 (ULS)}$	[mm]	6,2	8,2	9,9	7,5	7,0
Déplacement ULS avec le Kit de remplissage	$\delta_{V,C2 (ULS)}$	[mm]	1)	1)	1)	1)	7,0

1) Aucune performance évaluée.

Hilti HST4-R

Performances

Resistance caractéristique et déplacements sous actions sismiques, catégorie sismique C2

Annexe C9

Tableau C11 : Résistance caractéristique en traction sous exposition au feu dans le béton fissuré
Durées de vie de 120 ans

Taille			M8		M10			M12			M16		M20	
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef}	[mm]	30 - 46	47 - 90	30 - 39	40 - 59	60 - 100	40 - 49	50 - 69	70 - 125	65 - 84	85 - 160	101 - 180	
Rupture de l'acier														
HST4-R														
Résistance caractéristique	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,2	4,9	3,5	5,2	11,8	5,2	9,1	17,1	16,9	31,9	49,8
	R60	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,8	3,6	2,9	3,7	8,4	4,4	6,8	12,2	12,6	22,8	35,5
	R90	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,4	2,4	2,3	2,5	5,0	3,6	4,5	7,3	8,4	13,6	21,2
	R120	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,2	1,7	2,0	2,0	3,3	3,2	3,3	4,8	6,2	9,0	14,1
Rupture par extraction														
HST4-R														
Résistance caractéristique $\geq C20/25$	R30	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]											
	R60	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,5		5,0		7,0		9,5		9,1		
	R90	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]											
	R120	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,0		4,0		5,6		7,6		7,3		
Rupture par cône béton														
HST4-R														
Résistance caractéristique $\geq C20/25$	R30	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]	$h_{ef} / 200 \cdot N^{0}_{Rk,c} \leq N^{0}_{Rk,c}$										
	R60	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]											
	R90	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]											
	R120	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]											
				$0,8 \cdot h_{ef} / 200 \cdot N^{0}_{Rk,c} \leq N^{0}_{Rk,c}$										
Facteur	$k_1 = k_{cr,N}$	[-]	7,7	8,9	8,9	8,9	8,9	7,7						
Espacement	$s_{cr,N,fi}$	[mm]	4 h_{ef}											
	s_{min}	[mm]	35	40	50	65	90							
Distance au bord	$c_{cr,N,fi}$	[mm]	2 h_{ef}											
	c_{min}	[mm]	Si le feu attaque d'un côté: 2 h_{ef} Si le feu attaque de plus d'un côté : ≥ 300 mm											

En l'absence d'autres réglementations nationales, le coefficient partiel de sécurité pour la résistance à l'exposition au feu $\gamma_{M,fi} = 1,0$ est recommandé.

Hilti HST4-R	Annexe C10
Performances Résistance caractéristique en traction sous exposition au feu	

Tableau C12 : Résistance caractéristique en cisaillement sous exposition au feu dans le béton fissuré
Durées de vie de 120 ans

Taille			M8		M10			M12			M16		M20
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef}	[mm]	30 - 46	47 - 90	30 - 39	40 - 59	60 - 100	40 - 49	50 - 69	70 - 125	65 - 84	85 - 160	101 - 180
Rupture de l'acier													
HST4-R													
Résistance caractéristique	R30	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,2	4,9	3,5	5,2	11,8	5,2	9,1	17,1	16,9	31,9	49,8
	R60	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,8	3,6	2,9	3,7	8,4	4,4	6,8	12,2	12,6	22,8	35,5
	R90	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,4	2,4	2,3	2,5	5,0	3,6	4,5	7,3	8,4	13,6	21,2
	R120	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,2	1,7	2,0	2,0	3,3	3,2	3,3	4,8	6,2	9,0	14,1
Rupture de l'acier avec bras de levier													
HST4-R													
Résistance caractéristique	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	2,2	5,0	4,5	6,7	15,2	8,1	14,1	26,6	35,9	67,6	132,0
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,8	3,7	3,8	4,8	10,8	6,9	10,5	19,0	26,8	48,2	94,1
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,4	2,4	3,0	3,2	6,5	5,6	7,0	11,3	17,7	28,8	56,3
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,2	1,8	2,6	2,6	4,3	5,0	5,2	7,5	13,2	19,1	37,3

En l'absence d'autres réglementations nationales, le coefficient partiel de sécurité pour la résistance à l'exposition au feu $\gamma_{M,fi} = 1,0$ est recommandé.

Hilti HST4-R

Performances
 Résistance caractéristique en cisaillement sous exposition au feu

Annexe C11

/CSTB, le futur en construction/
**Centre Scientifique et
Technique du Bâtiment**

84 avenue Jean Jaurès
CHAMPS-SUR-MARNE
F-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2

Tel.: (33) 01 64 68 82 82
Faks: (33) 01 60 05 70 37

Jednostka wyznaczona
na podstawie art. 29
Rozporządzenia (UE)
nr 305/2011

Europejska Ocena Techniczna

ETA-25/1042 z dnia 01 grudnia 2025 r.

*Tłumaczenie na język angielski opracowane przez CSTB - wersja oryginalna w języku francuskim
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti*

Część ogólna

Jednostka Oceny Technicznej wydająca niniejszą Europejską Ocenę Techniczną:
Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)

Nazwa handlowa	Hilti HST4-R dla okresu użytkowania 120 lat
Rodzina wyrobów	Kotwa rozprężna o rozprężaniu kontrolowanym momentem dokręcającym do stosowania w betonie: rozmiary M8, M10, M12, M16 i M20.
Producent	Hilti Aktiengesellschaft Feldkircherstrasse 100 FL-9494 Schaan Księstwo Liechtenstein
Zakłady produkcyjne	Zakłady Hilti
Niniejsza Europejska Ocena Techniczna zawiera	31 stron, w tym 28 stron załączników stanowiących integralną część oceny technicznej
Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem (UE) nr 305/2011 na podstawie:	EAD 330232-02-0601-v0x „Łączniki mechaniczne do stosowania w betonie, okres użytkowania 120 lat”
Niniejsza ocena techniczna zastępuje	-

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana przez Jednostkę Oceny Technicznej w języku urzędowym tej jednostki. Tłumaczenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki powinny w pełni odpowiadać oryginalnie wydanemu dokumentowi i powinny być oznaczone jako tłumaczenia.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna, włączając w to jej formy elektroniczne, może być rozpowszechniana wyłącznie w całości. Jakkolwiek publikowanie części dokumentu jest możliwe wyłącznie za pisemną zgodą Jednostki Oceny Technicznej. W tym przypadku na kopii powinna być podana informacja, że jest to fragment dokumentu. Niniejsza Europejska Ocena Techniczna może zostać wycofana przez wydającą ją Jednostkę Oceny Technicznej, w szczególności na podstawie informacji Komisji zgodnie z artykułem 25(3) rozporządzenia (UE) nr 305/2011.

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Część szczegółowa

1 Opis techniczny wyrobu

Przedmiotowa kotwa Hilti HST4-R i HST4 jest kotwą rozprężną o rozprężeniu kontrolowanym momentem dokręcającym wykonaną ze stali nierdzewnej, która jest umieszczana w wywierconym otworze oraz kotwiona poprzez zastosowanie rozprężenia kontrolowanego momentem dokręcającym.

Opis wyrobu podano w Załącznikach A.

2 Wymagania techniczne zamierzonego zastosowania

Właściwości użytkowe podane w punkcie 3 obowiązują wyłącznie w przypadku, gdy przedmiotowe zakotwienie jest stosowane zgodnie z wymaganiami technicznymi i warunkami podanymi w Załączniku B.

Postanowienia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej są oparte na zakładanym okresie użytkowania zakotwienia wynoszącym 120 lat. Wskazania dotyczące okresu użytkowania nie mogą być interpretowane jako gwarancja udzielona przez producenta, a jedynie jako przesłanki mające pomóc w wyborze odpowiedniego produktu spełniającego oczekiwania z punktu widzenia ekonomicznie optymalnego czasu eksploatacji wykonanych robót.

3 Właściwości użytkowe wyrobu

3.1 Nośność i stateczność (podstawowe wymagania 1)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Nośność charakterystyczna w przypadku obciążeń statycznych oraz quasi-statycznych	Patrz Załączniki od C1 do C3
Przemieszczenia pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych	Patrz Załącznik C4
Nośność charakterystyczna dla kategorii wytrzymałości sejsmicznej C1	Patrz Załączniki od C5 do C6
Nośność charakterystyczna i przemieszczenia dla kategorii wytrzymałości sejsmicznej C2	Patrz Załączniki od C7 do C9
Sztynność	NPD
Trwałość	Patrz Załącznik B1

3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (podstawowe wymagania 2)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Reakcja na działanie ognia	Zakotwienia spełniają wymagania klasy A1
Odporność ogniowa	Patrz Załączniki od C10 do C11

3.3 Higiena, zdrowie i środowisko (podstawowe wymagania 3)

W odniesieniu do substancji niebezpiecznych zawartych w niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej, mogą istnieć wymogi mające zastosowanie do produktów objętych jej zakresem (np. transponowane prawodawstwo europejskie i prawa krajowe, regulacje i przepisy administracyjne). Aby zapewnić zgodność z postanowieniami dyrektywy budowlanej (CPD), należy również spełnić te wymagania, o ile mają zastosowanie.

3.4 Bezpieczeństwo użytkowania (podstawowe wymagania 4)

W zakresie podstawowych wymagań dotyczących bezpieczeństwa użytkowania obowiązują takie same kryteria jak dla podstawowych wymagań dotyczących nośności i stateczności.

3.5 Ochrona przed hałasem (podstawowe wymagania 5)

Nie dotyczy.

3.6 Oszczędność energii i izolacja cieplna (podstawowe wymagania 6)

Nie dotyczy.

3.7 Zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych (podstawowe wymagania 7)

Nie wyznaczono właściwości użytkowych wyrobów w zakresie zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych.

3.8 Ogólne aspekty dotyczące przydatności do użycia

Trwałość i użyteczność produktu są zapewnione jedynie pod warunkiem zachowania specyfikacji zamierzonego stosowania zgodnie z Załącznikiem B1.

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

4 System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP)

Zgodnie z decyzją Komisji Europejskiej 96/582/WE¹ z późniejszymi zmianami, obowiązuje system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (patrz załącznik V do rozporządzenia (UE) nr 305/2011) podany w poniższej tabeli.

Produkt	Zamierzone stosowanie	Poziom lub klasa	System
Kotwy metalowe do stosowania w betonie	Mocowanie i/lub podtrzymywanie w betonie elementów konstrukcyjnych (przyczyniających się do stateczności robót) lub elementów ciężkich	—	1

5 Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP, zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny (EAD)

Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) zostały określone w planie kontroli złożonym w Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

Producent na podstawie umowy zleca jednostce notyfikowanej zatwierdzonej w zakresie techniki kotwienia wydanie certyfikatu zgodności CE, zgodnie z planem kontroli.

Oryginalna wersja w języku francuskim podpisana przez:

Loïc PAYET

Kierownik działu konstrukcji, konstrukcji murowych i ścian działowych

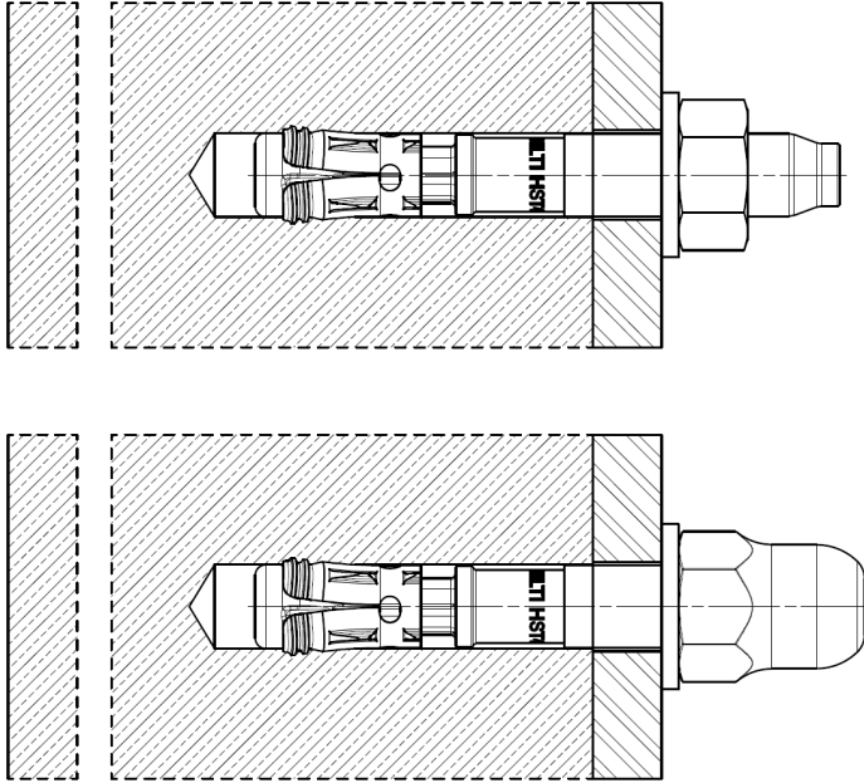
¹ Dziennik Urzędowy Wspólnot europejskich nr L 254 z dnia 08.10.1996 r.

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Warunki montażu

Rysunek A1:

Metalowa kotwa rozprężna Hilti HST4-R odpowiednio ze standardową nakrętką sześciokątną lub z opcjonalną nakrętką kołpakową



Hilti HST4-R

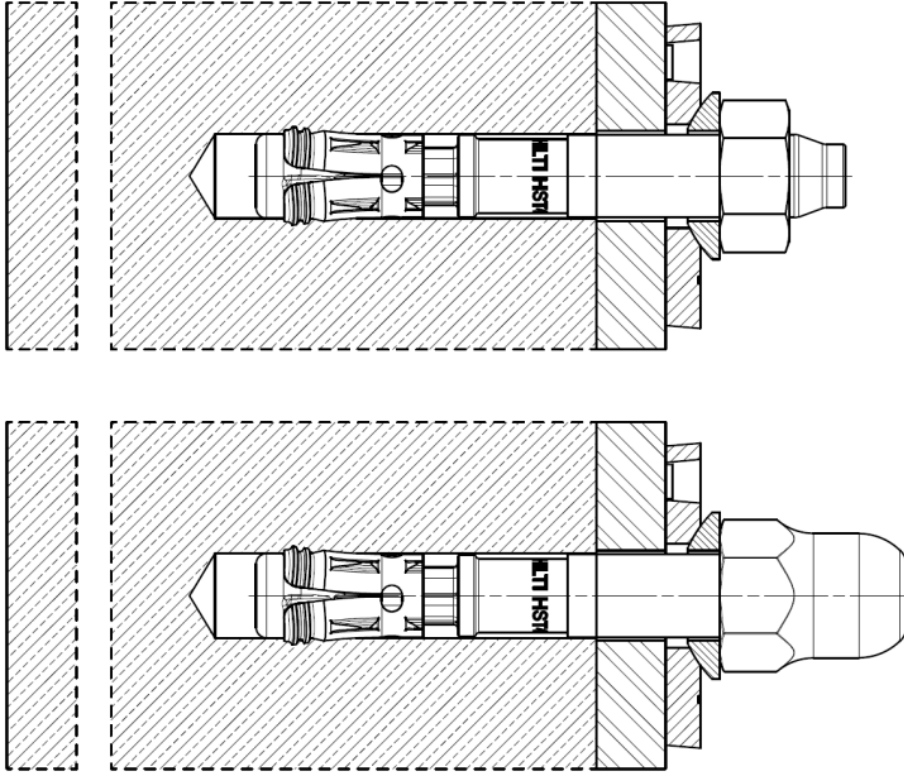
Opis wyrobu
Warunki montażu

Załącznik A1

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Rysunek A2:

Metalowa kotwa rozprężna Hilti HST4-R z zestawem wypełniającym oraz odpowiednio ze standardową nakrętką sześciokątną lub z opcjonalną nakrętką kołpakową



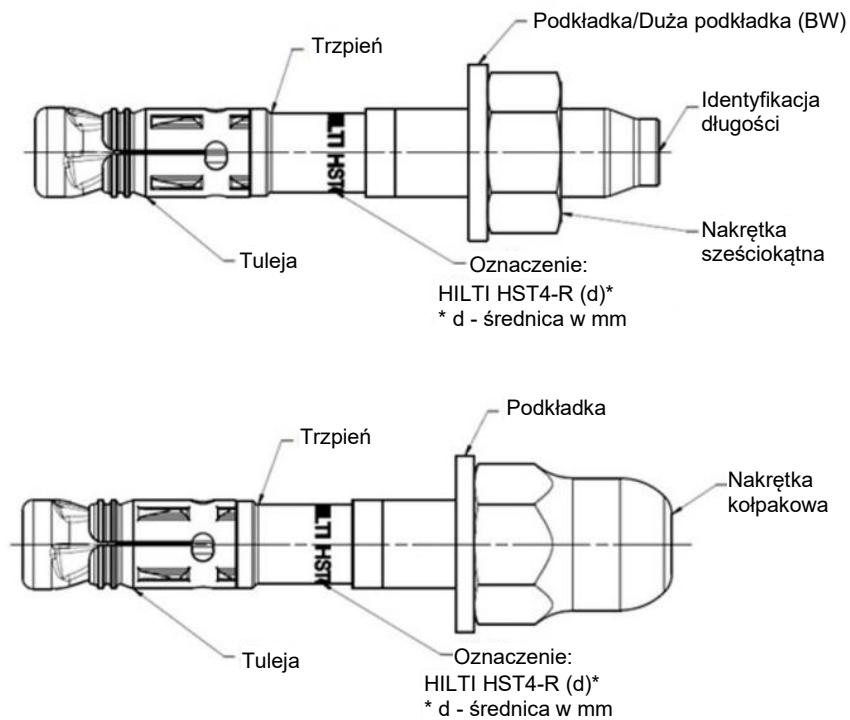
Hilti HST4-R

Opis wyrobu
Warunki montażu

Załącznik A2

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Opis wyrobu: Metalowa kotwa rozprężna Hilti HST4-R



Hilti HST4-R

Opis wyrobu
Typy kotew, oznaczenia i identyfikacja

Załącznik A3

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela A1: Identyfikacja długości HST4-R

Litera		A	B	C	D	E	F	G
Długość kotwy	≥ [mm]	38,1	50,8	63,5	76,2	88,9	101,6	114,3
	< [mm]	50,8	63,5	76,2	88,9	101,6	114,3	127,0

Litera		H	I	J	K	L	M	N
Długość kotwy	≥ [mm]	127,0	139,7	152,4	165,1	177,8	190,5	203,2
	< [mm]	139,7	152,4	165,1	177,8	190,5	203,2	215,9

Litera		O	P	Q	R	S	T	U
Długość kotwy	≥ [mm]	215,9	228,6	241,3	254,0	279,4	304,8	330,2
	< [mm]	228,6	241,3	254,0	279,4	304,8	330,2	355,6

Litera		V	W	X	Y	Z	AA	BB
Długość kotwy	≥ [mm]	355,6	381,0	406,4	431,8	457,2	482,6	508,0
	< [mm]	381,0	406,4	431,8	457,2	482,6	508,0	533,4

Litera		CC	DD	EE
Długość kotwy	≥ [mm]	533,4	558,8	584,2
	< [mm]	558,8	584,2	609,6

Hilti HST4-R

Opis wyrobu
 Identyfikacja długości

Załącznik A4

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela A2: Materiały, Hilti HST4-R

Nazwa elementu	Materiał
HST4-R (stal nierdzewna)	
Klasa odporności na korozję III zgodnie z EN 1993-1-4:2006+A1:2015	
Tuleja rozprężna	Stal nierdzewna A4 zgodnie z EN 10088-1:2014
Trzpień	Stal nierdzewna A4 zgodnie z EN 10088-1:2014 Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 8%
Podkładka	Stal nierdzewna A4 zgodnie z EN 10088-1:2014
Nakrętka sześciokątna Nakrętka kołpakowa	Stal nierdzewna A4 zgodnie z EN 10088-1:2014
Zestaw wypełniający	
HST4-R (stal nierdzewna)	
Klasa odporności na korozję III zgodnie z EN 1993-1-4:2006+A1:2015	
Podkładka iniekcyjna	Stal nierdzewna A4 zgodnie z EN 10088-1:2014
Podkładka sferyczna	Stal nierdzewna A4 zgodnie z EN 10088-1:2014
Żywica	
Żywica iniekcyjna	Żywica iniekcyjna Hilti HIT-HY...

Hilti HST4-R

Opis wyrobu
Materiały

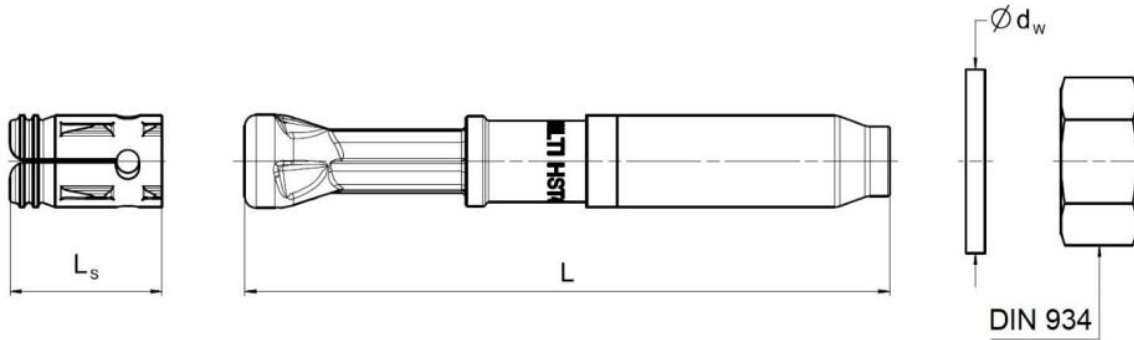
Załącznik A5

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela A3: Wymiary łącznika HST4-R

HST4-R		M8	M10	M12	M16	M20
Długość tulei rozprężnej	L_s [mm]	15,0	18,0	20,0	26,0	28,3
Długość trzpienia	L [mm]	50-115	60-180	75-260	115-260	170-260
Średnica zewnętrzna podkładki	$d_w \geq$ [mm]	16	20	24	30	37
Średnica zewnętrzna dużej podkładki (BW)	$d_w \geq$ [mm]	24	30	37	50	-

HST4-R



Hilti HST4-R

Opis wyrobu
 Wymiary

Załącznik A6

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Zestaw wypełniający do wypełniania przestrzeni pierścieniowej pomiędzy kotwą a elementem mocowanym

Tabela A4: Wymiary zestawu wypełniającego do stosowania z HST4-R

Zestaw wypełniający do stosowania z HST4-R		M8	M10	M12	M16	M20
Średnica podkładki iniekcyjnej	d_{vs} [mm]	38	42	44	52	60
Grubość podkładki iniekcyjnej	h_{vs} [mm]	5			6	
Grubość zestawu wypełniającego Hilti	h_{fs} [mm]	8	9	10	11	13

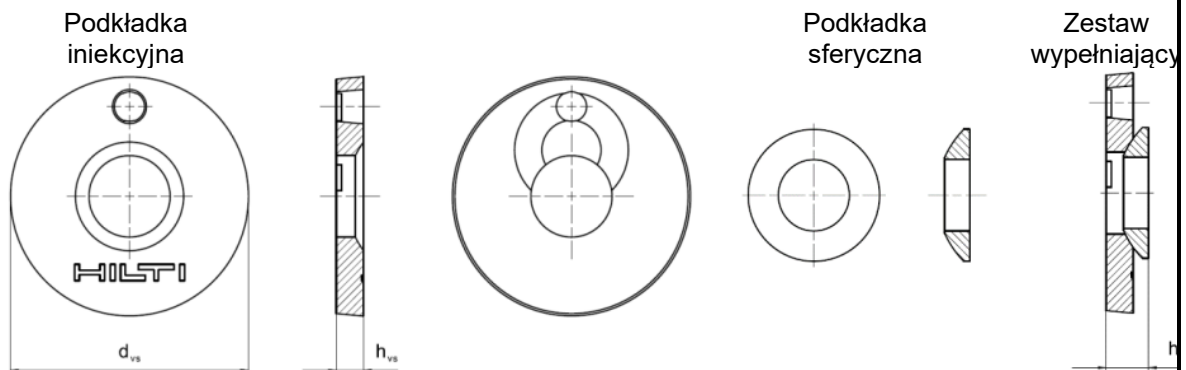
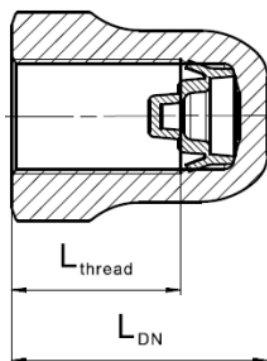


Tabela A5: Wymiary nakrętki kołpakowej

Nakrętka kołpakowa do stosowania z HST4-R		M8	M10	M12	M16
Długość gwintu	$L_{thread} \geq$ [mm]	13,3	16,8	17,8	22,3
Długość nakrętki	$L_{DN} \geq$ [mm]	18,1	21,9	24,0	29,5

Nakrętka kołpakowa



Hilti HST4-R

Opis wyrobu
Wymiary

Załącznik A7

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Szczegóły techniczne zamierzonego stosowania

Zakotwienia mogą być poddawane:

- Obciążeniom statycznym i quasi-statycznym: wszystkie rozmiary.
- Oddziaływaniom sejsmicznym kategorii C1 i C2: wszystkie rozmiary.
- Narażeniu na działanie ognia: wszystkie rozmiary.

Materiały podłoża:

- Zbrojony lub niezbrojony beton zwykły zgodnie z normą EN 206:2013+A1:2016.
- Klasy wytrzymałości od C20/25 do C90/105 zgodnie z normą EN 206:2013+A1:2016.
- Beton zarysowany i niezarysowany.
- Łącznik jest przeznaczony do stosowania w betonie zbrojonym włóknami zgodnie z normą EN 206:2013+A2:2021, w tym włóknami stalowymi zgodnie z normą EN 14889-1:2006, rozdział 1, grupa I. Maksymalna zawartość włókien stalowych wynosi 80 kg/m³.

Warunki użycia (warunki środowiskowe):

- Kotwy HST4-R wykonane ze stali nierdzewnej:
Konstrukcje poddawane oddziaływaniu warunków zewnętrznych / wewnętrznych - patrz EAD.

Projektowanie:

- Zakotwienia powinny być zaprojektowane pod nadzorem inżyniera doświadczonego w dziedzinie zakotwień i robót betonowych.
- Należy sporządzić możliwe do weryfikacji obliczenia oraz dokumentację rysunkową z uwzględnieniem obciążeń, jakie mają być przeniesione przez kotwy. Położenie kotew musi być określone na rysunkach projektowych (np. poprzez podanie położenia kotwy względem zbrojenia lub względem podpór, itd.).
- Zakotwienia poddawane obciążeniom statycznym lub quasi-statycznym powinny być projektowane zgodnie z normą EN 1992-4:2018 oraz TR086.
- Zakotwienia poddawane oddziaływaniom sejsmicznym (beton zarysowany) powinny być zaprojektowane zgodnie z normą EN 1992-4:2018 oraz TR086.
- Zakotwienia należy umieścić poza strefami krytycznymi (np. plastycznych przegubów) konstrukcji betonowej. Zamocowania przewidziane do montażu dystansowego lub na warstwie podlewki poddane oddziaływaniom sejsmicznym nie są objęte niniejszą Europejską Oceną Techniczną (ETA).
- W przypadku wymagań w zakresie nośności ogniowej należy unikać występowania lokalnego odspojenia się otuliny betonowej.
- Dla efektywnej głębokości osadzenia $h_{ef} < 40$ mm tylko statycznie niewyznaczalne mocowania niekonstrukcyjne (np. lekkie sufity podwieszane) i narażenie w suchych warunkach wewnętrznych są objęte ETA. Mocowania te zostały zaprojektowane zgodnie z normą EN 1992-4:2018, rozdział 7 i załącznik G.
- Projektowanie dla obciążeń sejsmicznych nie jest objęte normą EN 1992-4:2018 dla efektywnej głębokości osadzenia $h_{ef} < 40$ mm.

Montaż:

- Montaż kotew powinien być wykonywany przez wykwalifikowany personel pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za kwestie techniczne na terenie budowy.
- Kotwa może być osadzona tylko raz.
- Technika wiercenia otworu: patrz Tabela B1 i Tabela B2.
- Otwory należy oczyścić ze zwiercin powstałych podczas wiercenia.
- W przypadku niewykorzystanych otworów, nowe otwory należy wykonać w odległości równej przynajmniej dwukrotnej głębokości niewykorzystanego otworu lub w mniejszej odległości pod warunkiem, że niewykorzystany otwór został wypełniony zaprawą o wysokiej wytrzymałości oraz nie występują obciążenia ścinające lub ukośne rozciągające działające w kierunku niewykorzystanego otworu.

Hilti HST4-R, HST4

Zamierzone stosowanie
Specyfikacje

Załącznik B1

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela B1: Szczegóły techniczne zamierzonego stosowania

Zakotwienia podlegają:	M8	M10	M12	M16	M20
Obciążeniom statycznym i quasi-statycznym w betonie zwykłym zarysowanym i niezarysowanym bez włókien (od C20/25 do C90/105) lub w SFRC (od C20/25 do C50/60) - wiercenie udarowe ¹⁾ oraz wiercenie diamentowe rdzeniowe	✓ ¹⁾	✓	✓	✓	✓
Oddziaływaniom sejsmicznym kategorii C1 w betonie zwykłym bez włókien (od C20/25 do C50/60) lub w SFRC (od C20/25 do C50/60) - wiercenie udarowe ¹⁾ oraz wiercenie diamentowe rdzeniowe	✓ ¹⁾	✓	✓	✓	✓
Oddziaływaniom sejsmicznym kategorii C2 w betonie zwykłym bez włókien (od C20/25 do C50/60) - wiercenie udarowe ¹⁾ oraz wiercenie diamentowe rdzeniowe	✓ ¹⁾	✓	✓	✓	✓
Narażeniu na działanie ognia w betonie zwykłym bez włókien (od C20/25 do C50/60) lub w SFRC (od C20/25 do C50/60) - wiercenie udarowe ¹⁾ oraz wiercenie diamentowe rdzeniowe	✓ ¹⁾	✓	✓	✓	✓

¹⁾ Wiercenie udarowe wiertłem rurowym Hilti (HDB) nie ma zastosowania dla rozmiaru M8

Hilti HST4-R

Zamierzone stosowanie
 Specyfikacje

Załącznik B2

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela B3: Technika wiercenia otworów







Zakotwienia podlegają:		M8	M10	M12	M16	M20
Wiercenie udarowe (HD)		✓	✓	✓	✓	✓
Wiercenie udarowe wiertłem rurowym (HDB)		-	✓	✓	✓	✓
Wiercenie diamentowe (rdzeniowe) (DD): • wiertnicą DD EC-1 oraz wiertłami koronowymi TS lub TL • wiertnicą DD 30-W oraz wiertłami koronowymi abrazyjnymi SPX-T lub SPX-T • wiertnicą DD 150-U oraz wiertłami koronowymi abrazyjnymi SPX-L, SPX-L lub wiertłami koronowymi SPX-L do wiercenia „z ręki”		✓	✓	✓	✓	✓

Tabela B4: Czyszczenie wywierconych otworów

Czyszczenie ręczne (MC): Pompka ręczna Hilti do przedmuchiwania wierconych otworów	
Czyszczenie sprężonym powietrzem (CAC): Dysza powietrzna z otworem wylotowym o średnicy 3,5 mm	
Czyszczenie automatyczne (AC): Czyszczenie przeprowadza się podczas wiercenia przy użyciu systemu Hilti TE-CD oraz TE-YD podłączonego do odkurzacza	
Bez czyszczenia - trzykrotne przewentylowanie otworu	-



Hilti HST4-R

Zamierzone stosowanie
 Specyfikacje, wiercenie i czyszczenie otworów

Załącznik B3

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela B5: Metody stosowania momentu dokręcającego

		HST4-R
Klucz dynamometryczny		od M8 do M20
Dokręcanie maszynowe zakrętką z udarem stycznym Hilti SIW i modułem dynamometrycznym (adapterem) SI-AT ¹⁾		od M8 do M20

¹⁾ Można zastosować kombinację urządzenia Hilti SIW + SI-AT, kompatybilną z tym typem kotwy

Tabela B6: Parametry montażu kotwy HST4-R

HST4-R			M8	M10	M12	M16	M20
Średnica nominalna wiertła	d_0	[mm]	8	10	12	16	20
Maksymalna średnica tnąca wiertła	d_{cut}	[mm]	8,45	10,45	12,50	16,50	20,55
Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym ¹⁾	d_f	[mm]	9	12	14	18	22
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef}	[mm]	30 - 90	30 - 100	40 - 125	65 - 160	101 - 180
Nominalna głębokość osadzenia	h_{nom}	[mm]	$h_{ef} + 6$	$h_{ef} + 8$	$h_{ef} + 9$	$h_{ef} + 12$	$h_{ef} + 15$
Minimalna głębokość wierconego otworu (wiercenie udarowe, bez czyszczenia otworu)	$h_1 \geq$	[mm]	$h_{ef} + 26$	$h_{ef} + 28$	$h_{ef} + 29$	$h_{ef} + 32$	$h_{ef} + 35$
Minimalna głębokość wierconego otworu (wiercenie udarowe, z czyszczeniem otworu)	$h_1 \geq$	[mm]	$h_{ef} + 9$	$h_{ef} + 12$	$h_{ef} + 13$	$h_{ef} + 18$	$h_{ef} + 23$
Minimalna głębokość wierconego otworu (otwory wiercone przy użyciu wiertel rurowych)	$h_1 \geq$	[mm]	-	$h_{ef} + 12$	$h_{ef} + 13$	$h_{ef} + 18$	$h_{ef} + 23$
Minimalna głębokość wierconego otworu (otwory wiercone techniką diamentową rdzeniową)	$h_1 \geq$	[mm]	$h_{ef} + 16$	$h_{ef} + 18$	$h_{ef} + 19$	$h_{ef} + 22$	$h_{ef} + 25$
Minimalna grubość elementu betonowego ²⁾	$h_{min} \geq$	[mm]	maks. (80; $1,5 \cdot h_{ef}$)	maks. (80; $1,5 \cdot h_{ef}$)	maks. (100; $1,5 \cdot h_{ef}$)	maks. (120; $1,5 \cdot h_{ef}$)	$160 + h_{ef} - h_{ef.min}$
Minimalna grubość betonu pod wierconym otworem ²⁾	$h_b \geq$	[mm]	21	27	32	34	36
Rozwartość klucza	SW	[mm]	13	17	19	24	30
Montażowy moment dokręcający	T_{inst}	[Nm]	20	40	60	120	180

¹⁾ W celu zaprojektowania większych otworów przelotowych w elemencie mocowanym - patrz norma EN 1992-4:2018.

²⁾ Z uwzględnieniem minimalnej grubości betonu pod wierconym otworem: $h_{min} \geq h_1 + h_b$

Hilti HST4-R

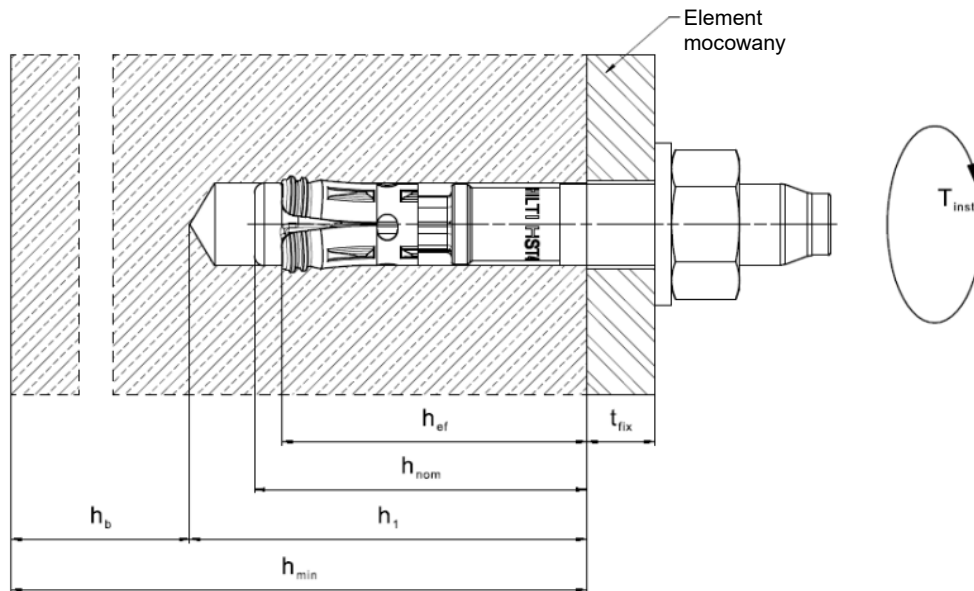
Zamierzone stosowanie
Parametry montażu

Załącznik B4

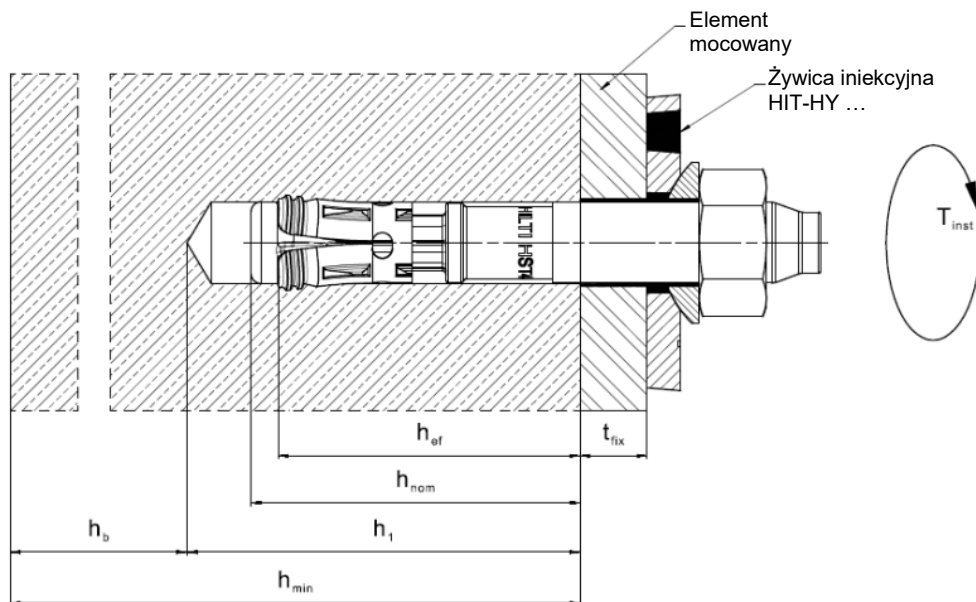
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Położenie kotew HST4-R po osadzeniu

Kotwa HST4-R bez zestawu wypełniającego przeznaczonych do wypełniania przestrzeni pierścieniowej między kotwą a elementem mocowanym



Kotwa HST4-R z zestawem wypełniającym przeznaczonym do wypełniania przestrzeni pierścieniowej między kotwą a elementem mocowanym



Hilti HST4-R

Opis wyrobu
Parametry montażu

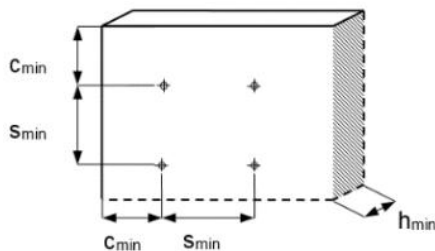
Załącznik B5

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela B7: Minimalny rozstaw kotew oraz odległość od krawędzi podłoża dla HST4-R

		M8	M10	M12	M16	M20
HST4-R						
Minimalna grubość elementu betonowego ¹⁾	$h_{min} \geq$ [mm]	maks. (80; 1,5 h_{ef})	maks. (80; 1,5 h_{ef})	maks. (100; 1,5 h_{ef})	maks. (120; 1,5 h_{ef})	160+ h_{ef} - $h_{ef.min}$
Minimalny rozstaw	s_{min} [mm]	35	40	50	65	90
Minimalna odległość od krawędzi	c_{min} [mm]	40	45	55	65	80
Beton niezarysowany						
Efektywna głębokość osadzenia	h_{ef} [mm]	30 - 90	30 - 100	40 - 125	65 - 160	101 - 180
Wymagana powierzchnia na rozłupanie	$A_{sp,req}$ [mm ²]	18910	27082	41557	48281	79800
Beton zarysowany						
Efektywna głębokość osadzenia	h_{ef} [mm]	30 - 90	30 - 100	40 - 125	65 - 160	101 - 180
Wymagana powierzchnia na rozłupanie	$A_{sp,req}$ [mm ²]	13667	22279	32228	42474	61000

¹⁾ Z uwzględnieniem minimalnej grubości betonu pod wierconym otworem: $h_{min} \geq h_1 + h_b$, jak podano w Tabeli B5



Do wykonania obliczeń minimalnej odległości od krawędzi podłoża oraz rozstawu kotew w połączeniu ze zmiennymi głębokościami osadzenia i grubością płyty konieczne jest spełnienie następującego równania:

$$A_{sp,ef} \geq A_{sp,req}$$

Gdzie:

$A_{sp,ef}$: Powierzchnia czynna na rozłupanie zgodnie z Tabelą B7

$A_{sp,req}$: Minimalna wymagana powierzchnia na rozłupanie zgodnie z Tabelą B6

Hilti HST4-R

Zamierzone stosowanie

Minimalny rozstaw kotew oraz minimalna odległość od krawędzi podłoża

Załącznik B6

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela B9: Powierzchnia czynna na rozłupanie dla kotew HST4-R

Powierzchnia czynna na rozłupanie $A_{sp,ef}$ dla grubości elementu betonowego $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$ oraz $h \geq h_{min}$			
Kotwy i grupy kotew przy ¹⁾	$s > 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²] Dla $c \geq c_{min}$
Grupy kotew przy ¹⁾	$s \leq 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²] Dla $c \geq c_{min}$ $s \geq s_{min}$
Kotwy i grupy kotew przy ¹⁾	$s > 3 \cdot c$ $h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (3 \cdot c)$	[mm ²] Dla $c \geq c_{min}$
Grupy kotew przy ¹⁾	$s \leq 3 \cdot c$ $h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (3 \cdot c)$	[mm ²] Dla $c \geq c_{min}$ $s \geq s_{min}$
Powierzchnia czynna na rozłupanie $A_{sp,ef}$ dla grubości elementu betonowego $h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c$ oraz $h \geq h_{min}$			
Kotwy i grupy kotew przy ¹⁾	$s > 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot h$	[mm ²] Dla $c \geq c_{min}$
Grupy kotew przy ¹⁾	$s \leq 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot h$	[mm ²] Dla $c \geq c_{min}$ $s \geq s_{min}$
Kotwy i grupy kotew przy ¹⁾	$s > 3 \cdot c$ $h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h - h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²] Dla $c \geq c_{min}$
Grupy kotew przy ¹⁾	$s \leq 3 \cdot c$ $h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h - h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²] Dla $c \geq c_{min}$ $s \geq s_{min}$

¹⁾ Odległość od krawędzi podłoża oraz rozstaw kotew muszą być zaokrąglone w górę z dokładnością do 5 mm.

Hilti HST4-R

Zamierzone stosowanie

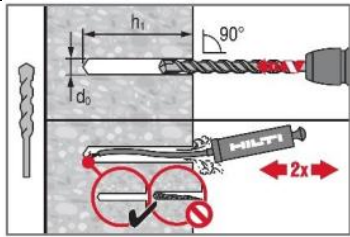
Minimalny rozstaw kotew oraz minimalna odległość od krawędzi podłoża

Załącznik B7

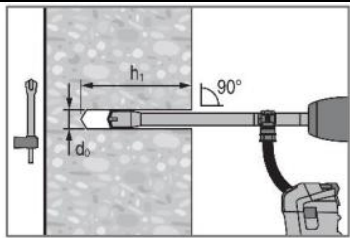
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Instrukcja montażu

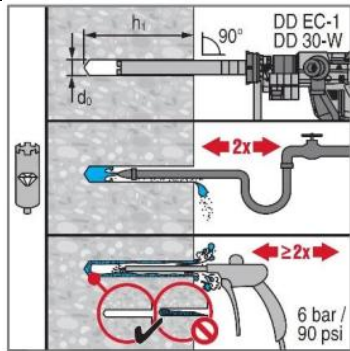
Wiercenie i czyszczenie otworu



a) Wiercenie udarowe (HD):
od M8 do M20

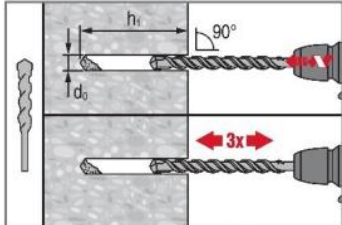


b) Wiercenie udarowe wiertłem rurowym (HDB):
od M10 do M20



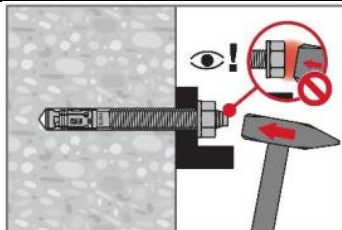
c) Wiercenie diamentowe rdzeniowe (DD):
od M8 do M20

Wiercenie otworów (bez czyszczenia)



Wiercenie udarowe bez czyszczenia otworów (HD NC):
od M8 do M20

Osadzanie kotwy



a) Osadzanie przy użyciu młotka

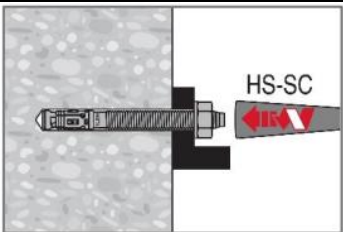
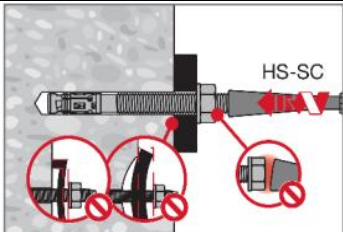
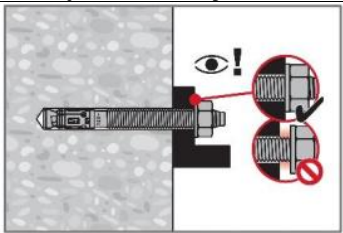
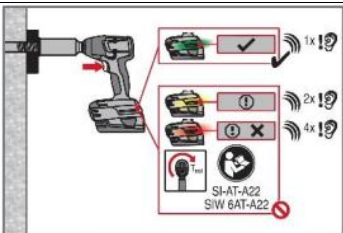
Hilti HST4-R

Zamierzone stosowanie
Instrukcja montażu

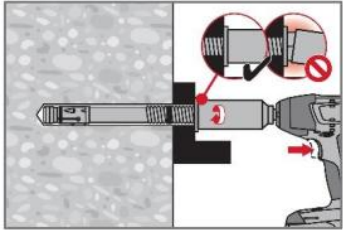
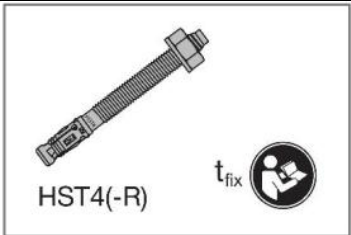

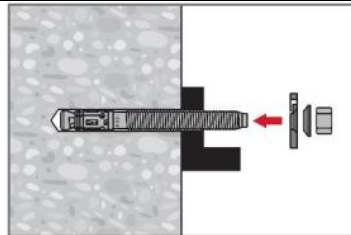
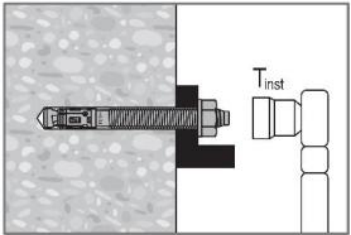
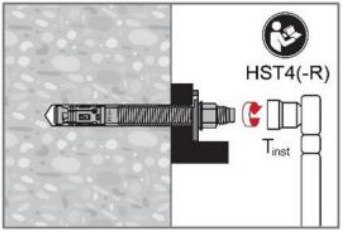
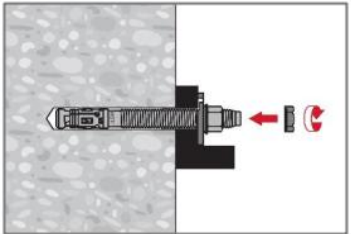
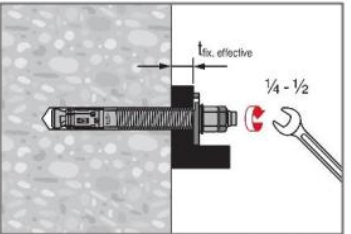

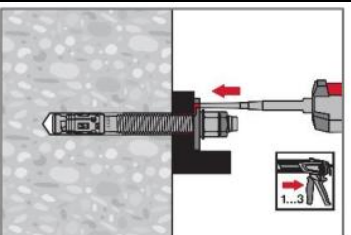

Załącznik B8

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie

<p>Osadzanie kotwy (ciąg dalszy)</p> 	
<p>Osadzanie kotwy</p> 	<p>b) Osadzanie maszynowe (urządzenie do osadzania):</p>
	
<p>Dokręcanie kotwy</p> 	<p>a) Klucz dynamometryczny: od M8 do M20</p>
	<p>b) Dokręcanie dedykowanym urządzeniem: od M8 do M20</p>
	<p>Wybór kotwy</p>
<p>Hilti HST4-R</p>	
<p>Zamierzone stosowanie Instrukcja montażu</p>	<p>Załącznik B9</p>

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

<p>Dokręcanie kotwy (ciąg dalszy)</p>  <p>Pozycjonowanie gniazda i dokręcanie</p>		
<p>Montaż z użyciem zestawu wypełniającego Montaż podkładki uszczelniającej (zestawu wypełniającego)</p>		
 <p>HST4(-R) t_{fix}</p>		
<p>Dokręcanie kotwy</p>		
 <p>T_{inst}</p>	 <p>HST4(-R) T_{inst}</p>	<p>Klucz dynamometryczny: od M8 do M20</p>
<p>Montaż nakrętki kontrolującej (opcja)</p>		
	 <p>$t_{fix, effective}$ $\frac{1}{4} - \frac{1}{2}$</p>	
<p>Iniekcja żywicy</p>		
 <p>HIT-HY ...</p>	 <p>1...3</p>	 <p>t_{cure} HIT-HY ...</p>
<p>Hilti HST4-R</p> <p>Zamierzone stosowanie Instrukcja montażu</p>		<p>Załącznik B10</p>

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela C1: Wartości charakterystyczne nośności pod wpływem obciążenia rozciągającego w przypadku obciążeń statycznych oraz quasi- statycznych w betonie
 Okres użytkowania 120 lat**

Rozmiar	M8	M10	M12	M16	M20
Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Zniszczenie stali					
HST4-R					
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,40				
Nośność charakterystyczna $N_{Rk,s}$ [kN]	22,0	32,5	48,0	75,0	115,8
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy					
Nośność charakterystyczna w betonie C20/25					
HST4-R					
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst} [-]	1,00				
Beton niezarysowany $N_{Rk,p,uncr}$ [kN]	16,0	28,0	40,0	53,0	44,0
Beton zarysowany $N_{Rk,p,cr}$ [kN]	11,0	20,0	28,0	40,0	35,0
HST4-R					
Współczynnik zwiększający dla $N_{Rk,p}$ dla betonu zarysowanego i niezarysowanego $\psi_c = (f_{ck}/20)^{0,5}$	C30/37 [-]	1,22			
	C40/50 [-]	1,41			
	C50/60 [-]	1,58			
	C90/105 [-]	1,58			

1) W przypadku braku innych przepisów krajowych.

2) Nie oceniano właściwości użytkowych.

Hilti HST4-R

Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążenia rozciągającego

Załącznik C1

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C1: ciąg dalszy

Rozmiar		M8	M10	M12	M16	M20	
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180	
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu i rozłupanie podłoża							
HST4-R							
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst} [-]	1,0					
Współczynnik	$k_1 = k_{ucr,N}$ [-]	11,0	12,7	12,7	12,7	11,0	
	$k_1 = k_{cr,N}$ [-]	7,7	8,9	8,9	8,9	7,7	
HST4-R							
Rozstaw	$s_{cr,N}$ [mm]	$3 \cdot h_{ef}$					
Odległość od krawędzi	$c_{cr,N}$ [mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$					
Nośność charakterystyczna ze względu na rozłupanie	$N^0_{Rk,sp}$ [kN]	$\text{Min}(N_{Rk,p}; N^0_{Rk,c})^2)$					
Powierzchnia na rozłupanie wymagana do określenia $c_{cr,sp}$	A_{rqd} [mm ²]	$(N^0_{Rk,sp,C20} - b) / a^3)$					1)
Współczynnik obliczeniowy dla A_{rqd}	b [-]	-4,7072	-8,7141	-11,678	3,7791	1)	
	a [-]	0,00099	0,00109	0,00109	0,0006	1)	
Rozstaw (rozłupanie)	$s_{cr,sp}$ [mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$					
Odległość od krawędzi podłoża (rozłupanie) ⁵⁾	$c_{cr,sp}$ [mm]	$\text{Min} [(A_{rqd} + 0,8 \cdot (h_{min} - h_{ef})^2) / (3,41 \cdot h_{min} - 0,59 \cdot h_{ef}); A_{rqd} / (h_{min} \cdot 8^{0,5})] \geq (1,5 \cdot h_{ef})^4)$					$1,9 \cdot h_{ef}$

1) Nie oceniano właściwości użytkowych.

2) $N^0_{Rk,c}$ zgodnie z normą EN 1992-4:2018 oraz TR086.

3) $N^0_{Rk,sp,C20}$ w kN oraz obliczone dla betonu niezrysowanego C20/25.

4) h_{min} = minimalna grubość elementu związana z głębokością osadzenia h_{ef} z uwzględnieniem $h_{min} \leq 4 \cdot h_{ef}$.

5) $c_{cr,sp} \geq (1,5 \cdot h_{ef})$, jeśli zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu jest decydujące podczas obliczeń $N^0_{Rk,sp}$.

Hilti HST4-R

Właściwości użytkowe
 Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążenia rozciągającego

Załącznik C2

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela C2: Wartości charakterystyczne nośności pod wpływem obciążenia ścinającego w przypadku obciążeń statycznych oraz quasi-statycznych
Okres użytkowania 120 lat**

Rozmiar		M8	M10	M12	M16	M20			
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego									
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180			
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25							
Współczynnik ciągliwości	k_7 [-]	1,00							
HST4-R									
Nośność charakterystyczna	$V^0_{Rk,s}$ [kN]	17,4	27,5	Min ($0,34 \cdot h_{ef} + 20,76$; 41,3)	72,4	97,2			
Nośność charakterystyczna przy użyciu zestawu wypełniającego	$V^0_{Rk,s}$ [kN]	17,4	27,5	Min ($0,34 \cdot h_{ef} + 20,76$; 41,3)	72,4	102,7			
Zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego									
HST4-R									
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180			
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25							
Współczynnik ciągliwości	k_7 [-]	1,00							
Nośność charakterystyczna	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	30	58	100	243	425			
Zniszczenie przez podważenie betonu									
HST4-R									
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef} [mm]	30-39	40-90	30-39	40-100	40-49	50-125	65-160	101-180
Współczynnik dla podważenia	k_8 [-]	2,05	2,76	1,86	2,00	2,5	2,74	3,0	3,2
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst} [-]	1,00							
Zniszczenie krawędzi betonu									
HST4-R									
Efektywna długość kotwy	$l_f = h_{ef}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180			
Średnica kotwy	d_{nom} [mm]	8	10	12	16	20			
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst} [-]	1,00							

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych.

Hilti HST4-R

Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążenia ścinającego

Załącznik C3

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela C3: Przeszaczenia pod wpływem obciążenia rozciągającego w przypadku obciążeń statycznych oraz quasi-statycznych
 Okres użytkowania 120 lat**

Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef}	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
HST4-R							
Obciążenie rozciągające w betonie niezarysowanym	N	[kN]	10,5	15,5	22,9	35,7	24,4
Odpowiadające przemieszczenie	δ_{N0}	[mm]	0,92	0,79	1,53	2,04	0,50
	$\delta_{N\infty,120lat}$	[mm]	0,92	0,79	1,53	2,04	0,90
Obciążenie rozciągające w betonie zarysowanym	N	[kN]	4,8	9,5	13,3	17,1	17,4
Odpowiadające przemieszczenie	δ_{N0}	[mm]	0,70	0,86	0,87	1,12	1,30
	$\delta_{N\infty,120lat}$	[mm]	1,78	1,54	1,62	1,29	1,80

**Tabela C4: Przeszaczenia pod wpływem obciążenia ścinającego w przypadku obciążeń statycznych oraz quasi-statycznych
 Okres użytkowania 120 lat**

Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef}	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
HST4-R							
Obciążenie ścinające w betonie zarysowanym i niezarysowanym	V	[kN]	8,9	14,1	21,1	36,9	55,6
Odpowiadające przemieszczenie	δ_{v0}	[mm]	6,7	4,0	4,5	3,2	3,2
	$\delta_{v\infty,120lat}$	[mm]	10,0	5,9	6,8	4,7	4,8
Obciążenie ścinające w betonie zarysowanym i niezarysowanym przy użyciu zestawu wypełniającego	V	[kN]	8,9	14,1	21,1	36,9	58,7
Odpowiadające przemieszczenie	δ_{v0}	[mm]	6,7	4,0	4,5	3,2	4,9
	$\delta_{v\infty,120lat}$	[mm]	10,0	5,9	6,8	4,7	7,3

Hilti HST4-R

Właściwości użytkowe

Przeszaczenia pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych

Załącznik C4

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela C5: Wartości charakterystyczne nośności pod wpływem obciążenia rozciągającego w przypadku kategorii sejsmicznej C1
 Okres użytkowania 120 lat**

Rozmiar	M8	M10	M12	M16	M20
Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}^{3)}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Zniszczenie stali					
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ [-]	1,4				
HST4-R					
Nośność charakterystyczna $N_{RK,s,C1}$ [kN]	22,0	32,5	48,0	75,0	115,8
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy					
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst} [-]	1,0				
HST4-R					
Nośność charakterystyczna $N_{RK,p,C1}$ [kN]	Min (0,0321· $h_{ef}^{1,5}$; 10,2)	Min (0,0378· $h_{ef}^{1,5}$; 19,1)	Min (0,0374· $h_{ef}^{1,5}$; 26,3)	Min (0,0389· $h_{ef}^{1,5}$; 39,1)	35,0
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu ²⁾					
HST4-R					
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst} [-]	1,0				
Współczynnik $k_1=k_{cr,N}$ [-]	7,7	8,9	8,9	8,9	7,7
Zniszczenie przez rozłupanie ²⁾					
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst} [-]	1,0				

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych.

²⁾ Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu i rozłupanie podłoża - patrz norma EN 1992-4:2018 oraz TR086.

³⁾ Projektowanie dla obciążeń sejsmicznych nie jest objęte normą EN 1992-4:2018 dla $h_{ef} < 40$ mm.

Hilti HST4-R

Właściwości użytkowe
 Nośność charakterystyczna dla kategorii wytrzymałości sejsmicznej C1

Załącznik C5

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela C6: Wartości charakterystyczne nośności pod wpływem obciążenia ścinającego w przypadku kategorii sejsmicznej C1
Okres użytkowania 120 lat**

Rozmiar		M8	M10	M12	M16	M20	
Zniszczenie stali							
HST4-R							
Współczynnik zmniejszający zgodnie z EN 1992-4:2018 bez zestawu wypełniającego	α_{gap}	[-]		0,5			
Współczynnik zmniejszający zgodnie z EN 1992-4:2018 przy użyciu zestawu wypełniającego	α_{gap}	[-]		1,0			
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}^{3)}$	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160 101-180	
HST4-R							
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	Min (0,165· h_{ef} +8,26; 15,7)	Min (0,166· h_{ef} +13,3; 23,3)	Min (0,00063· h_{ef}^2 +0,3283· h_{ef} +17,72; 39,9)	Min (0,268· h_{ef} +38,0; 60,8)	56,7
Nośność charakterystyczna przy użyciu zestawu wypełniającego	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	Min (0,165· h_{ef} +8,26; 15,7)	Min (0,166· h_{ef} +13,3; 23,3)	Min (0,00063· h_{ef}^2 +0,3283· h_{ef} +17,72; 39,9)	Min (0,268· h_{ef} +38,0; 60,8)	102,7
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,C1}^{1)}$	[-]		1,25			
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,C1}^{1)}$	[-]		1,25			
Zniszczenie przez podważenie betonu ²⁾							
HST4-R							
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}^{3)}$	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160 101-180	
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]		1,00			
Zniszczenie krawędzi betonu ²⁾							
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}^{3)}$	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160 101-180	
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]		1,00			

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych.

²⁾ Zniszczenie przez podważenie betonu i zniszczenie krawędzi betonu - patrz norma EN 1992-4:2018 oraz TR086.

³⁾ Projektowanie dla obciążeń sejsmicznych nie jest objęte normą EN 1992-4:2018 dla $h_{ef} < 40$ mm.

Hilti HST4-R

Właściwości użytkowe
Nośność charakterystyczna dla kategorii wytrzymałości sejsmicznej C1

Załącznik C6

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela C7: Wartości charakterystyczne nośności pod wpływem obciążenia rozciągającego w przypadku kategorii sejsmicznej C2
Okres użytkowania 120 lat**

Rozmiar		M8	M10	M12	M16	M20
Zniszczenie stali						
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}^{(3)}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
HST4-R						
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	22,0	32,5	48,0	75,0	115,8
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,C2}^{(1)}$ [-]	1,4				
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy						
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}^{(3)}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
HST4-R						
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,p,C2}$ [kN]	Min (0,098· h_{ef} + 0,351; 5,2)	Min (0,30· h_{ef} - 2,90; 15,2)	Min (0,33· h_{ef} - 2,68; 22,0)	Min (0,69· h_{ef} - 25,25; 36,8)	35,0
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst} [-]	1,0				
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu ²⁾						
HST4-R						
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}^{(3)}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst} [-]	1,0				
Współczynnik	$k_1 = k_{or,N}$ [-]	7,7	8,9	8,9	8,9	7,7
Zniszczenie przez rozłupanie ²⁾						
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}^{(3)}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst} [-]	1,0				

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych.

²⁾ Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu i rozłupanie podłoża - patrz norma EN 1992-4:2018 oraz TR086.

³⁾ Projektowanie dla obciążeń sejsmicznych nie jest objęte normą EN 1992-4:2018 dla $h_{ef} < 40$ mm.

**Tabela C8: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia rozciągającego w przypadku kategorii sejsmicznej C2
Okres użytkowania 120 lat**

Rozmiar		M8	M10	M12	M16	M20
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
HST4-R						
Przemieszczenie DLS	$\delta_{N,C2(DLS)}$ [mm]	3,4	3,4	3,5	4,6	6,9
Przemieszczenie ULS	$\delta_{N,C2(ULS)}$ [mm]	10,1	22,9	17,3	13,9	18,4

Hilti HST4-R

Właściwości użytkowe
Nośność charakterystyczna i przemieszczenia dla kategorii wytrzymałości sejsmicznej C2

Załącznik C7

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela C9: Wartości charakterystyczne nośności pod wpływem obciążenia ścinającego w przypadku kategorii sejsmicznej C2
Okres użytkowania 120 lat**

Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20
Zniszczenie stali							
Współczynnik zmniejszający zgodnie z EN 1992-4:2018 bez wypełniania szczeliny	α_{gap}	[-]	0,5				
Współczynnik zmniejszający zgodnie z EN 1992-4:2018 przy użyciu zestawu wypełniającego	α_{gap}	[-]	1,0				
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}^{(3)}$	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
HST4-R							
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	Min (0,11· h_{ef} +5,06; 10,2)	Min (0,14· h_{ef} +10,24; 18,8)	Min (0,20· h_{ef} +12,05; 24,0)	51,3	49,5
Nośność charakterystyczna przy użyciu zestawu wypełniającego	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	Min (0,11· h_{ef} +5,06; 10,2)	Min (0,14· h_{ef} +10,24; 18,8)	Min (0,20· h_{ef} +12,05; 24,0)	51,3	67,4
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,C2}^{(1)}$	[-]	1,25				
Zniszczenie przez podważenie betonu ²⁾							
HST4-R							
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}^{(3)}$	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,00				
Zniszczenie krawędzi betonu ²⁾							
HST4-R							
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}^{(3)}$	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,00				

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych.

²⁾ Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu i rozłupanie podłoża - patrz norma EN 1992-4:2018 oraz TR086.

³⁾ Projektowanie dla obciążeń sejsmicznych nie jest objęte normą EN 1992-4:2018 dla $h_{ef} < 40$ mm.

Hilti HST4-R

Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna i przemieszczenia dla kategorii wytrzymałości sejsmicznej C2

Załącznik C8

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela C10: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia ścinającego w przypadku kategorii sejsmicznej C2
 Okres użytkowania 120 lat**

Rozmiar		M8	M10	M12	M16	M20
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Przemieszczenia						
HST4-R						
Przemieszczenie DLS	$\delta_{V,C2}$ (DLS) [mm]	3,8	4,1	5,1	4,5	3,9
Przemieszczenie DLS przy użyciu zestawu wypełniającego	$\delta_{V,C2}$ (DLS) [mm]	1)	1)	1)	1)	2,2
Przemieszczenie ULS	$\delta_{V,C2}$ (ULS) [mm]	6,2	8,2	9,9	7,5	7,0
Przemieszczenie ULS przy użyciu zestawu wypełniającego	$\delta_{V,C2}$ (ULS) [mm]	1)	1)	1)	1)	5,8

1) Nie oceniano właściwości użytkowych.

Hilti HST4-R

Właściwości użytkowe
 Nośność charakterystyczna i przemieszczenia dla kategorii wytrzymałości sejsmicznej C2

Załącznik C9

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela C11: Nośność charakterystyczna ze względu na rozciąganie pod wpływem narażenia na działanie ognia w betonie zarysowanym
Okres użytkowania 120 lat**

Rozmiar				M8		M10			M12			M16		M20
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef}	[mm]		30 - 46	47 - 90	30 - 39	40 - 59	60 - 100	40 - 49	50 - 69	70 - 125	65 - 84	85 - 160	101 - 180
Zniszczenie stali														
HST4-R														
Nośność charakterystyczna	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,2	4,9	3,5	5,2	11,8	5,2	9,1	17,1	16,9	31,9	49,8
	R60	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,8	3,6	2,9	3,7	8,4	4,4	6,8	12,2	12,6	22,8	35,5
	R90	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,4	2,4	2,3	2,5	5,0	3,6	4,5	7,3	8,4	13,6	21,2
	R120	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,2	1,7	2,0	2,0	3,3	3,2	3,3	4,8	6,2	9,0	14,1
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy														
HST4-R														
Nośność charakterystyczna $\geq C20/25$	R30	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]											
	R60	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,5		5,0			7,0			9,5		9,1
	R90	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]											
	R120	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,0		4,0			5,6			7,6		7,3
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu														
HST4-R														
Nośność charakterystyczna $\geq C20/25$	R30	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]	$h_{ef} / 200 \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$										
	R60	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]											
	R90	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]											
	R120	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]	$0,8 \cdot h_{ef} / 200 \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$										
Współczynnik	$k_1 = k_{cr,N}$	[-]		7,7		8,9		8,9		8,9		8,9		7,7
Rozstaw	$s_{cr,N,fi}$	[mm]		4 h_{ef}										
	s_{min}	[mm]		35		40		50		65		90		
Odległość od krawędzi	$c_{cr,N,fi}$	[mm]		2 h_{ef}										
	c_{min}	[mm]		Działanie ognia z jednej strony: 2 h_{ef} Działanie ognia z więcej niż jednej strony: ≥ 300										

W przypadku braku innych przepisów krajowych, zalecany jest częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla nośności pod wpływem narażenia na działanie ognia wynoszący $\gamma_{M,fi} = 1,0$.

Hilti HST4-R

Właściwości użytkowe

Nośność ogniowa ze względu na zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy oraz zniszczenie betonu
Nośność ogniowa ze względu na zniszczenie stali pod wpływem obciążenia rozciągającego

Załącznik C10

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela C12: Nośność charakterystyczna ze względu na ścinanie pod wpływem narażenia na działanie ognia w betonie zarysowanym
 Okres użytkowania 120 lat**

Rozmiar		M8		M10			M12			M16		M20
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef} [mm]	30 - 46	47 - 90	30 - 39	40 - 59	60 - 100	40 - 49	50 - 69	70 - 125	65 - 84	85 - 160	101 - 180
Zniszczenie stali												
HST4-R												
Nośność charakterystyczna	R30 $V_{RK,s,fi}$ [kN]	2,2	4,9	3,5	5,2	11,8	5,2	9,1	17,1	16,9	31,9	49,8
	R60 $V_{RK,s,fi}$ [kN]	1,8	3,6	2,9	3,7	8,4	4,4	6,8	12,2	12,6	22,8	35,5
	R90 $V_{RK,s,fi}$ [kN]	1,4	2,4	2,3	2,5	5,0	3,6	4,5	7,3	8,4	13,6	21,2
	R120 $V_{RK,s,fi}$ [kN]	1,2	1,7	2,0	2,0	3,3	3,2	3,3	4,8	6,2	9,0	14,1
Zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego												
HST4-R												
Nośność charakterystyczna	R30 $M^0_{RK,s,fi}$ [Nm]	2,2	5,0	4,5	6,7	15,2	8,1	14,1	26,6	35,9	67,6	132,0
	R60 $M^0_{RK,s,fi}$ [Nm]	1,8	3,7	3,8	4,8	10,8	6,9	10,5	19,0	26,8	48,2	94,1
	R90 $M^0_{RK,s,fi}$ [Nm]	1,4	2,4	3,0	3,2	6,5	5,6	7,0	11,3	17,7	28,8	56,3
	R120 $M^0_{RK,s,fi}$ [Nm]	1,2	1,8	2,6	2,6	4,3	5,0	5,2	7,5	13,2	19,1	37,3

W przypadku braku innych przepisów krajowych, zalecany jest częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla nośności pod wpływem narażenia na działanie ognia wynoszący $\gamma_{M,fi} = 1,0$.

Hilti HST4-R

Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna ze względu na ścinanie pod wpływem narażenia na działanie ognia

Załącznik C11