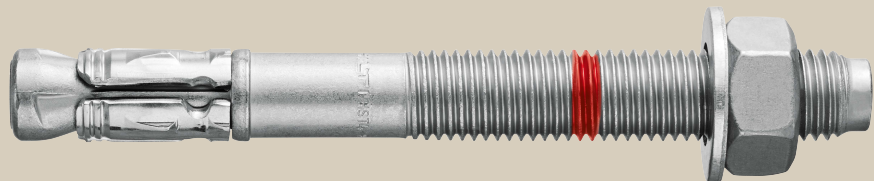




HILTI HST4-R
EXPANSION ANCHOR
ETA-21/0878 (28.02.2024)



| | |
|----------|--------|
| English | 2-29 |
| Deutsch | 30-57 |
| Français | 58-85 |
| Polski | 86-113 |

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-21/0878
of 28/02/2024**

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

Product family:

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

Manufacturer:

Hilti Corporation
Feldkircherstrasse 100
FL-9494 Schaan
Principality of Liechtenstein

Manufacturing plants:

Hilti plants

This European Technical
Assessment contains:

28 pages including 25 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 330232-01-0601-v03 "Mechanical fasteners with variable
embedment depth for use in concrete"

This Assessment replaces:

ETA-21/0878 of 28/10/2023

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 This European Technical Assessment may be withdrawn by the issuing Technical Assessment Body, in particular pursuant to information by the Commission in accordance with Article 25(3) of Regulation (EU) No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 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 50 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, displacements | See Annexes C1 to C3 |
| Characteristic resistance in case of seismic performance category C1, displacements | See Annexes C4 to C5 |
| Characteristic resistance in case of seismic performance category C2, displacements | See Annexes C6 to C7 |
| 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 C8 to C9 |

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:

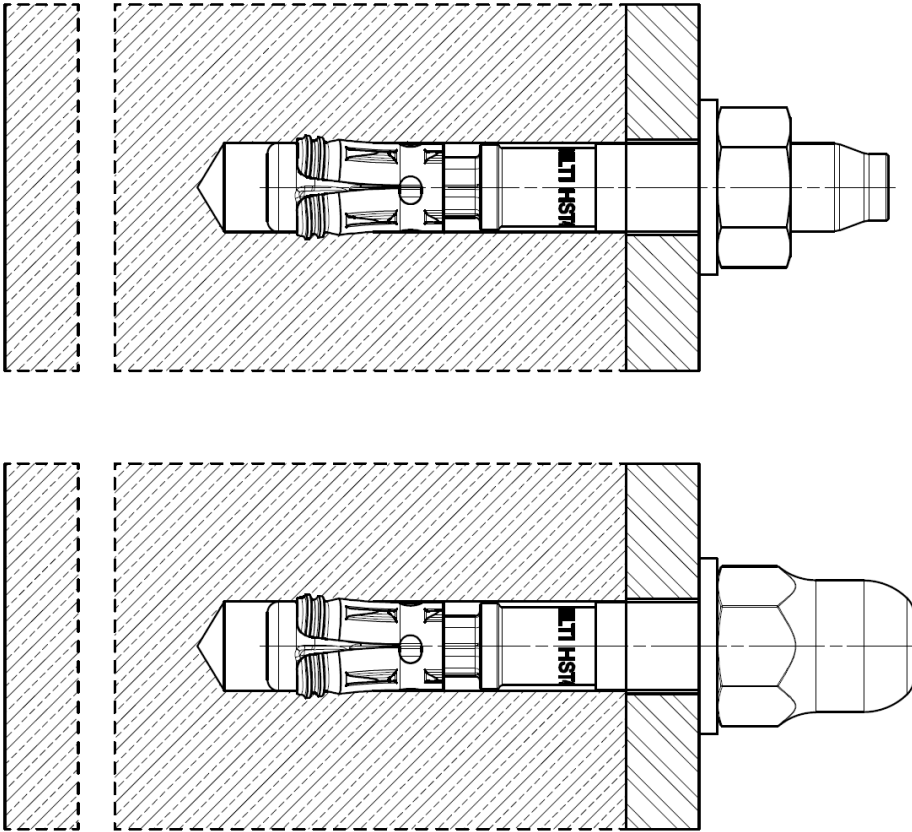
Loic PAYET
Head of the Structure, Masonry, Partition Division

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



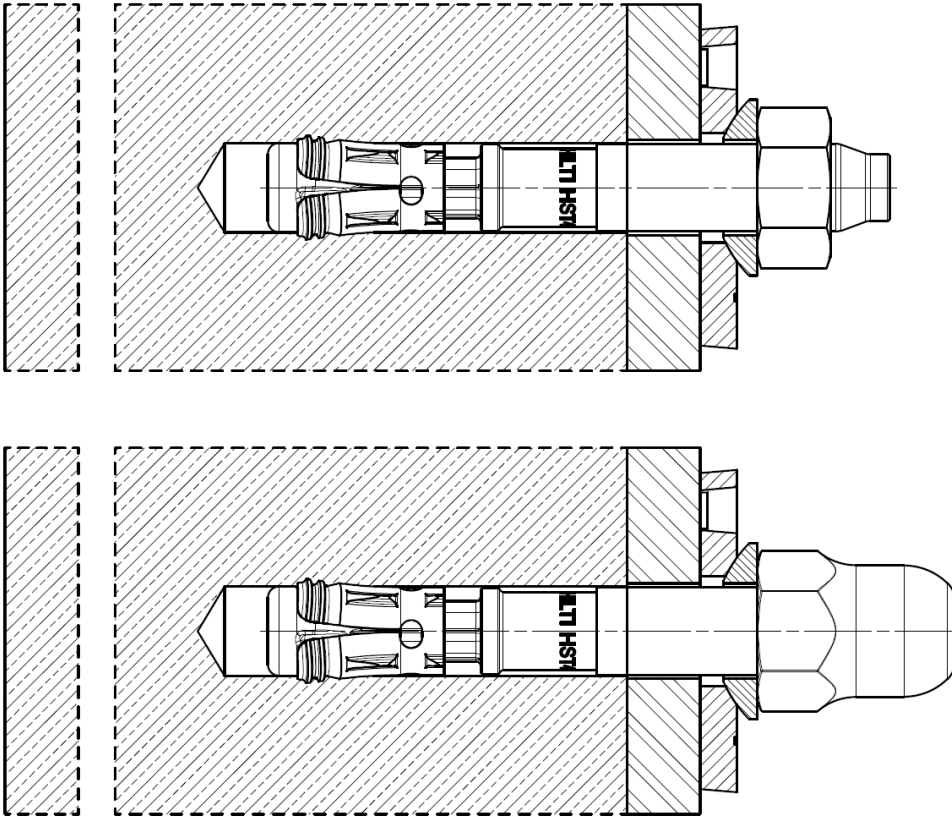
Hilti HST4-R

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

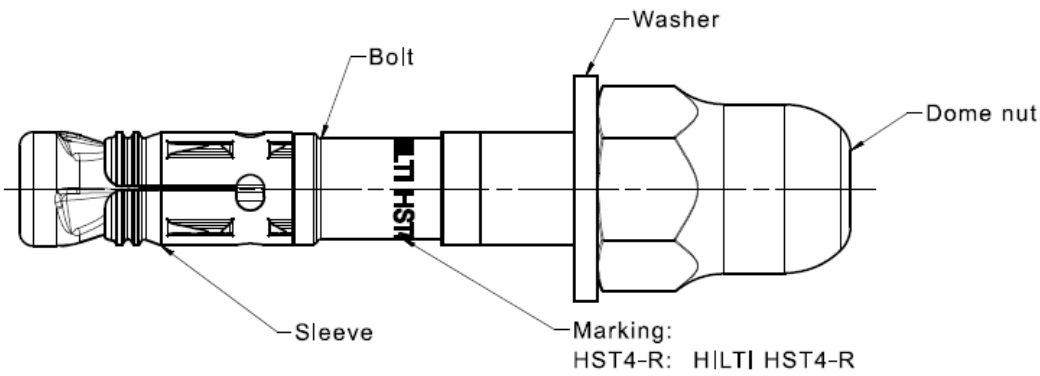
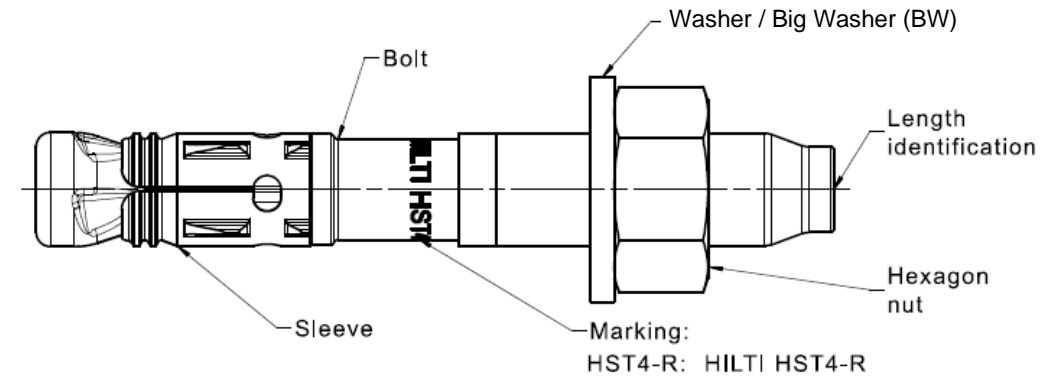


Hilti HST4-R

Product description
Installed condition

Annex A2

Product description: Hilti metal expansion anchor HST4-R



| | |
|---|----------|
| Hilti HST4 | Annex A3 |
| Product description Anchor types, marking and identification | |

Table A1: Length identification HST4-R

| Letter | | A | B | C | D | E | F | G |
|---------------|--------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Anchor length | ≥ [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 | ≥ [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 | ≥ [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 | ≥ [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 | ≥ [mm] | 533,4 | 558,8 | 584,2 |
| | < [mm] | 558,8 | 584,2 | 609,6 |

| | |
|---|-----------------|
| Hilti HST4-R | Annex A4 |
| Product description Length identification | |

Table A2: Materials, Hilti HST4-R

| Designation | Material |
|--|--|
| HST4-R | |
| 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 | |
| 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

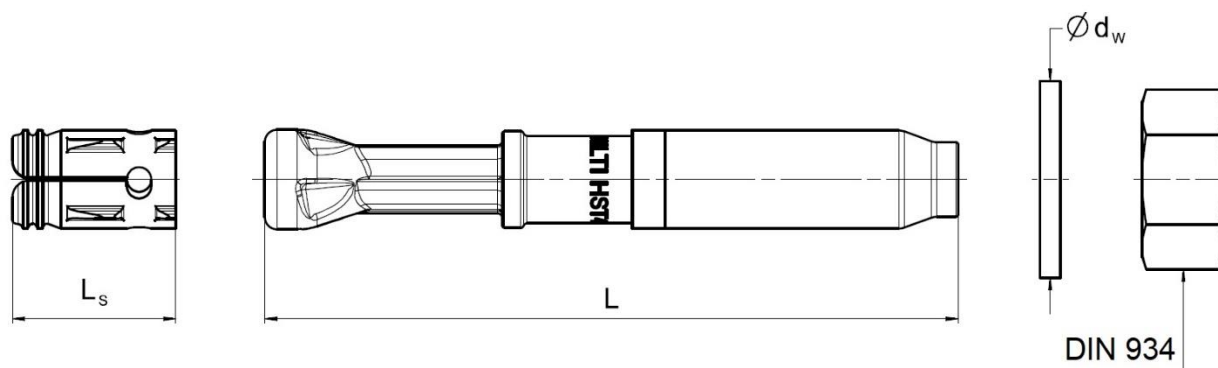
Product description
 Materials

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 |
| Outer diameter of washer $d_w \geq$ [mm] | 16 | 20 | 24 | 30 | 37 |
| Outer diameter of big washer (BW) $d_w \geq$ [mm] | 24 | 30 | 37 | 50 | - |

HST4-R



Hilti HST4

Product description
 Dimensions

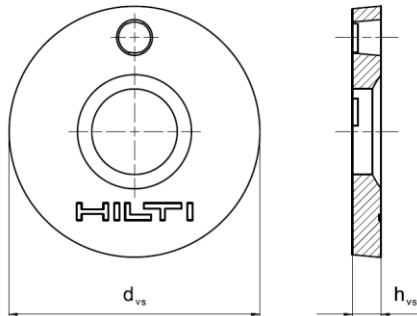
Annex A6

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

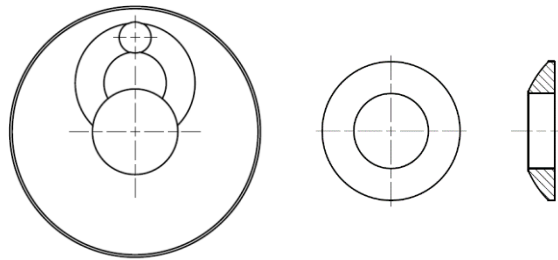
Table A4: Dimensions of the Filling Set used for HST4-R

| 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

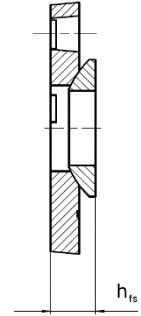
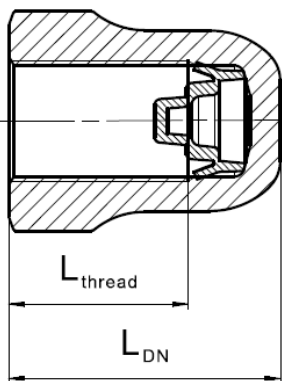


Table A5: Dimensions of the Dome nut

| 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

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 C50/60 according to EN 206:2013+A1:2016.
- Cracked and uncracked concrete.

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
- Anchorages under seismic actions (cracked concrete) are designed in accordance with EN 1992-4:2018
- 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 fixings (e.g. light weight suspended ceilings) are covered by the ETA. These fixings are designed in accordance with EN 1992-4:2018, Clause 7 and Annex G.

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 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

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 cracked and uncracked concrete - hammer drilling ¹⁾ and diamond coring | ✓ ¹⁾ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Seismic performance category C1 - hammer drilling ¹⁾ and diamond coring | ✓ ¹⁾ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Seismic performance category C2 - hammer drilling ¹⁾ and diamond coring | ✓ ¹⁾ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Fire exposure - hammer drilling ¹⁾ and diamond coring | ✓ ¹⁾ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

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

Table B2: Drilling technique







| Anchorage subject to: | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|----|-----|-----|-----|-----|
| Hammer drilling (HD)  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Hammer drilling with Hilti hollow drill bit (HDB)  | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Diamond coring (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 Hand Held core bits | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

Table B3: 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

Annex B2

Table B4: 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 B5: 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; $1,5 \cdot h_{ef}$) | max (160; $1,5 \cdot h_{ef}$) |
| 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 |

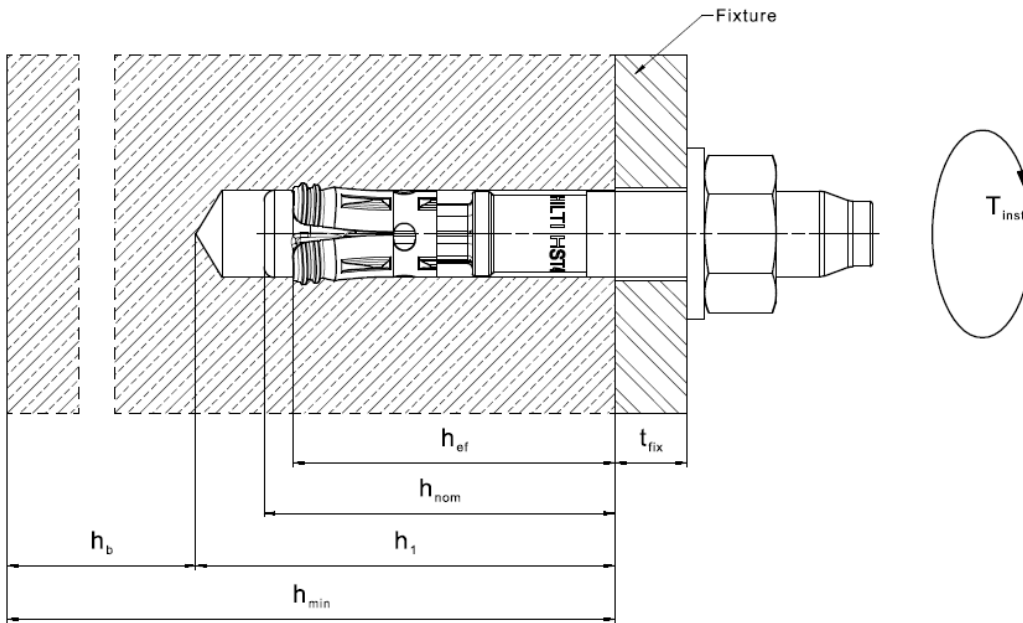
¹⁾ For the design of bigger clearance holes in the fixture see EN 1992-4:2018.

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

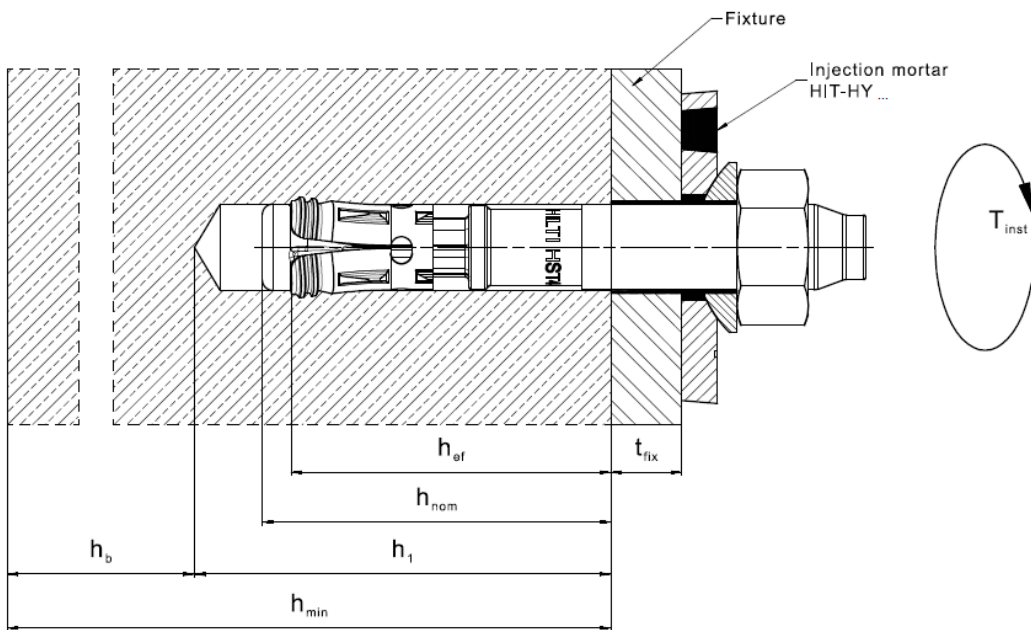
| | |
|--|-----------------|
| Hilti HST4-R | Annex B3 |
| Intended use Installation parameters | |

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

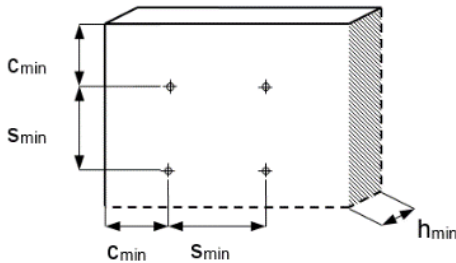
Product description
 Installation parameters

Annex B4

Table B6: Minimum spacing and edge distance for HST4-R

| | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 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 B5

Table B7: Effective splitting area HST4-R

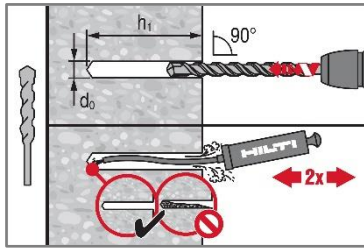
| Effective splitting area $A_{sp,ef}$ for a concrete member thickness $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$ and $h \geq h_{min}$ | | | |
|---|---|--|--|
| Anchors and anchor groups with ¹⁾ | $s > 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$ | $A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$ | [mm ²] For $c \geq c_{min}$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

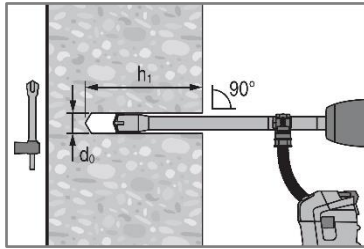
| | |
|--|-----------------|
| Hilti HST4-R | Annex B6 |
| Intended use Minimum spacing and minimum edge distance | |

Installation instruction

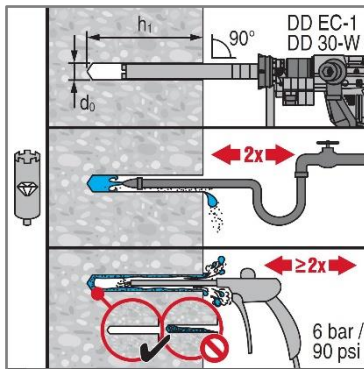
Hole drilling and cleaning



a) Hammer drilling (HD):
M8 to M20

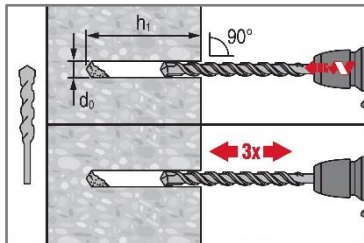


b) Hammer drilling with Hilti hollow drill bit (HDB):
M10 to M20



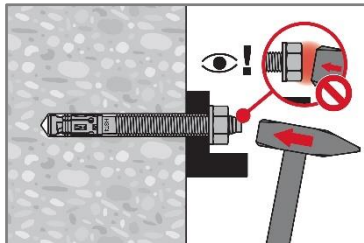
c) Diamond coring (DD):
M8 to M20

Hole drilling without cleaning



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

Anchor setting



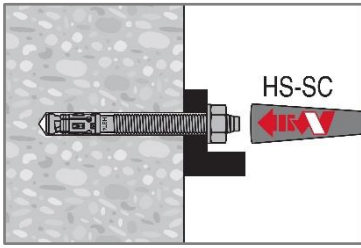
a) Hammer setting

Hilti HST4-R

Intended use
Installation instructions

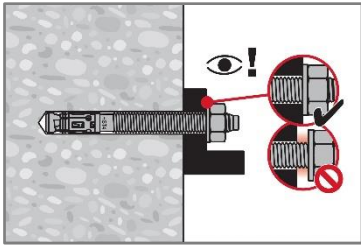
Annex B7

Anchor setting

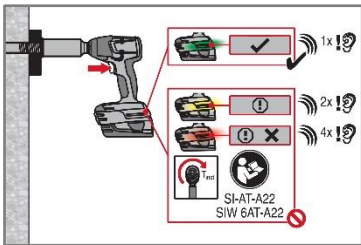


b) Machine setting (setting tool):

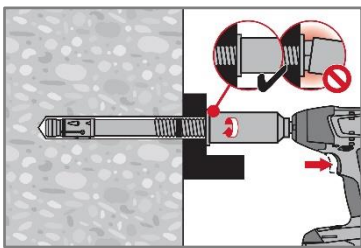
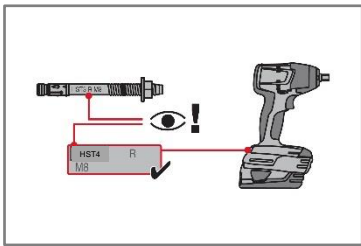
Anchor torqueing



a) Torque wrench:
M8 to M20



b) Machine torqueing:
M8 to M20



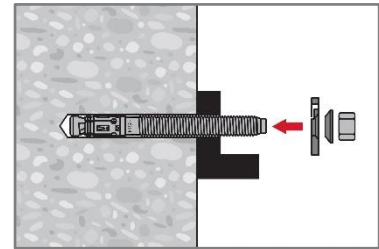
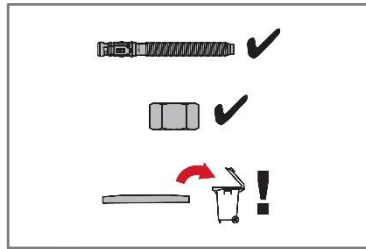
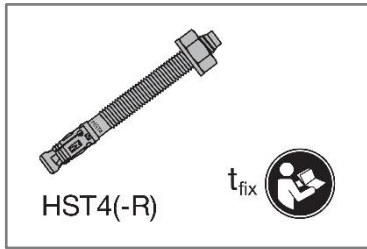
Hilti HST4-R

Intended use
 Installation instructions

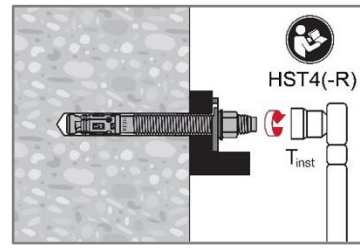
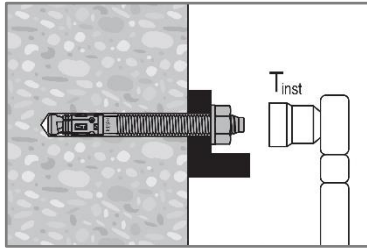
Annex B8

Installation with Filling Set

Installation of sealing washer

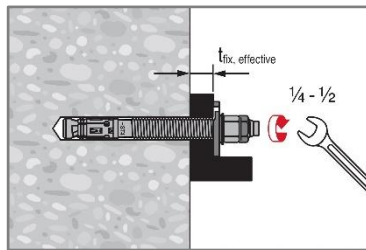
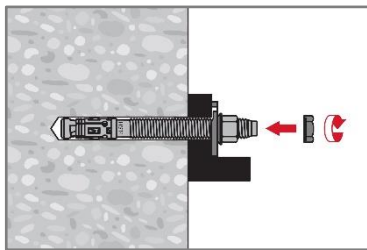


Anchor torqueing

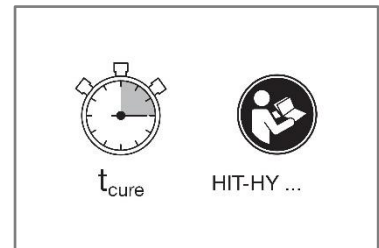
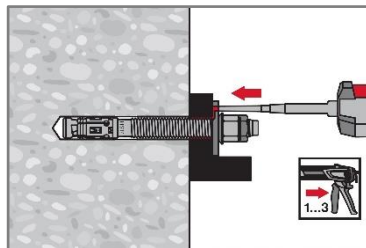


Torque wrench:
M8 to M20

Installation of counter nut (optional)



Injection of mortar



Hilti HST4-R

Intended use
Installation instructions

Annex B9

Table C1: Characteristic values of resistance under tension load in case of static and quasi-static loading in cracked concrete

| Size | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | |
|---|----------------------|--------------------|---|---------|---------|--------|---------|--------------------|
| Effective anchorage depth | h_{ef} | [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 | |
| Steel failure | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | |
| Installation safety factor | γ_{inst} | [-] | 1,00 | | | | | |
| Uncracked concrete | $N_{Rk,p,uncr}$ | [kN] | 19,0 | 32,0 | 46,0 | 60,0 | 49,9 | |
| Cracked concrete | $N_{Rk,p,cr}$ | [kN] | 10,0 | 20,0 | 28,0 | 38,0 | 35,0 | |
| 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 | | | | | |
| Concrete cone and splitting failure | | | | | | | | |
| 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 | |
| Spacing | $s_{cr,N}$ | [mm] | $3 \cdot h_{ef}$ | | | | | |
| Edge distance | $c_{cr,N}$ | [mm] | $1,5 \cdot h_{ef}$ | | | | | |
| Characteristic resistance in splitting ³⁾ | $N^0_{Rk,sp}$ | [kN] | Min ($N_{Rk,p}$; $N^0_{Rk,c}$) ³⁾ | | | | | |
| Splitting area required to determine $c_{cr,sp}$ ⁴⁾ | A_{rqd} | [mm ²] | $(N^0_{Rk,sp,C20} - b) / a$ ⁴⁾ | | | | | 2) |
| Calculation factor for A_{rqd} | b | [-] | -4,7072 | -8,7141 | -11,678 | 3,7791 | 2) | |
| Calculation factor for A_{rqd} | a | [-] | 0,00099 | 0,00109 | 0,00109 | 0,0006 | 2) | |
| Spacing (splitting) | $s_{cr,sp}$ | [mm] | $2 \cdot c_{cr,sp}$ | | | | | |
| Edge distance (splitting) ⁵⁾ | $c_{cr,sp}$ | [mm] | $\text{MIN} [(A_{rqd} + 0,8 \cdot (h_{min} - h_{ef})^2) / (3,41 \cdot h_{min} - 0,59 \cdot h_{ef});$ $A_{rqd} / (h_{min} \cdot 8^{0,5})] \geq (1,5 \cdot h_{ef})$ ⁶⁾ | | | | | $1,9 \cdot h_{ef}$ |

1) In absence of other national regulations

2) No performance assessed

3) $N^0_{Rk,c}$ according to EN 1992-4:2018

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

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

6) $c_{cr,sp} \geq (1,5 \cdot h_{ef})$ 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 C1

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

| 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 | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | |
| 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 C2

Table C3: Displacements under tension load in case of static and quasi-static loading

| Size | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|------------------------------------|--------------------|------|-------|--------|--------|--------|---------|
| Effective anchorage depth | h_{ef} | [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| 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 | 0,5 |
| | $\delta_{N\infty}$ | [mm] | 0,92 | 0,79 | 1,53 | 2,04 | 0,9 |
| 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 | 1,3 |
| | $\delta_{N\infty}$ | [mm] | 1,78 | 1,54 | 1,62 | 1,29 | 1,8 |

Table C4: Displacements under shear load in case of static and quasi-static loading

| Size | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|--------------------|------|-------|--------|--------|--------|---------|
| Effective anchorage depth | h_{ef} | [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| 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 |
| | $\delta_{v\infty}$ | [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 |
| | $\delta_{v\infty}$ | [mm] | 10,0 | 5,9 | 6,8 | 4,7 | 7,3 |

Hilti HST4-R

Performances
 Displacements

Annex C3

Table C5: Characteristic values of resistance under tension load in case of seismic category C1

| Size | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|---|--|---|---|---|---------|
| Effective anchorage depth h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| Steel failure | | | | | |
| Partial safety factor $\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ [-] | 1,4 | | | | |
| 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 | | | | |
| Characteristic resistance $N_{Rk,p,C1}$ [kN] | Min (0,0321· $h_{ef}^{1,5}$; 9,3) | 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 |
| Concrete cone failure ²⁾ | | | | | |
| 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

Hilti HST4-R

Performances
 Characteristic resistance under seismic actions, seismic category C1

Annex C4

Table C6: Characteristic values of resistance under shear load in case of seismic category C1

| Size | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|---------------------------|--|--|---|--|---------|
| Steel failure | | | | | | |
| 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} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| 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 | | | | |
| Concrete pry-out failure ²⁾ | | | | | | |
| Effective anchorage depth | h_{ef} [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} [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 1992-4:2018

Hilti HST4-R

Performances

Characteristic resistance under seismic actions, seismic category C1

Annex C5

Table C7: Characteristic values of resistance under tension load in case of seismic category C2

| Size | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|---------------------------|--|---|---|---|---------|
| Steel failure | | | | | | |
| Effective anchorage depth | h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| Characteristic resistance | $N_{Rk,s,C2}$ [kN] | 22,0 | 32,5 | 40,0 | 75,0 | 115,8 |
| Partial safety factor | $\gamma_{Ms,C2}^{1)}$ [-] | 1,4 | | | | |
| Pull-out failure | | | | | | |
| Effective anchorage depth | h_{ef} [mm] | 30 - 90 | 30 - 100 | 40 – 125 | 65 - 160 | 101-180 |
| Characteristic resistance | $N_{Rk,p,C2}$ [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 |
| Installation safety factor | γ_{inst} [-] | 1,0 | | | | |
| Concrete cone failure ²⁾ | | | | | | |
| Effective anchorage depth | h_{ef} [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} [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.

Table C8: Displacements under tension load in case of seismic category C2

| Size | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|---------------------------|---------------------------|-------|--------|--------|--------|---------|
| Effective anchorage depth | h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| 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 under seismic actions, seismic category C2

Annex C6

Table C9: Characteristic values of resistance under shear load in case of seismic category C2

| 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} | [mm] | 30 - 90 | 30 - 100 | 40 - 125 | 65 - 160 | 101-180 |
| Characteristic resistance | $V_{\text{Rk,s,C2}}$ | [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 |
| Characteristic resistance using Filling Set | $V_{\text{Rk,s,C2}}$ | [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 |
| Partial safety factor | $\gamma_{\text{Ms,C2}}^{1)}$ | [-] | 1,25 | | | | |
| Concrete pry-out failure ²⁾ | | | | | | | |
| Effective anchorage depth | h_{ef} | [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} | [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

Table C10: Displacements under shear load in case of seismic category C2

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

¹⁾ No performance assessed

Hilti HST4-R

Performances

Characteristic resistance and displacements under seismic actions, seismic category C2

Annex C7

Table C11: Characteristic tension resistance under fire exposure in cracked concrete

| 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 | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | |
| Characteristic resistance $\geq C20/25$ | 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 |
| Concrete cone failure | | | | | | | | | | | | | | |
| Characteristic resistance $\geq C20/25$ | 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] | | | | | | | | | | | |
| | | | | $0,8 \cdot h_{ef} / 200 \cdot N^0_{Rk,c} \leq N^0_{Rk,c}$ | | | | | | | | | | |
| Factor | $k_1 = k_{cr,N}$ | [-] | 7,7 | 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 | Annex C8 |
| Performances Characteristic tension resistance under fire exposure | |

Table C12: Characteristic shear resistance under fire exposure in cracked concrete

| 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 | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | Annex C9 |
| Performances Characteristic shear resistance under fire exposure | |

**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

Fax: (33) 01 60 05 70 37

**Europäische Technische
Bewertung****ETA-21/0878
vom 28.02.2024***Deutsche Übersetzung erstellt von 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

Produktfamilie:

Drehmomentgesteuerter Spreizdübel aus Edelstahl 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 enthält:28 Seiten, davon 25 Seiten Anhänge, die Bestandteil dieser
Bewertung sindDiese Europäische Technische
Bewertung ist gemäß der Verordnung
(EU) Nr. 305/2011 und auf folgender
Grundlage herausgegeben worden:EAD 330232-01-0601-v03 „Mechanische Befestigungselemente
mit variabler Verankerungstiefe zur Verwendung in Beton“

Diese Bewertung ersetzt:

ETA-21/0878 vom 28.10.2023

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 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 ist ein drehmomentgesteuerter Spreizdübel aus Edelstahl, der in ein Bohrloch eingebracht und durch drehmomentgesteuerte Spreizung verankert wird.

Die Produktbeschreibung ist in den Anhängen A enthalten.

2 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 50 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 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

| Wesentliche Eigenschaften | Leistung |
|--|-------------------------|
| Charakteristischer Widerstand bei statischer und quasistatischer Beanspruchung, Verschiebungen | Siehe Anhänge C1 bis C3 |
| Charakteristischer Widerstand bei seismischer Leistungskategorie C1, Verschiebungen | Siehe Anhänge C4 bis C5 |
| Charakteristischer Widerstand bei seismischer Leistungskategorie C2, Verschiebungen | Siehe Anhänge C6 bis C7 |
| Dauerhaftigkeit | Siehe Anhang B1 |

3.2 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliche Eigenschaften | Leistung |
|---------------------------|--|
| Brandverhalten | Die Verankerung erfüllen die Anforderungen der Klasse A1 |
| Brandbeständigkeit | Siehe Anhänge C8 bis C9 |

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 Stabilität.

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 unterschrieben von:

Loic Payet

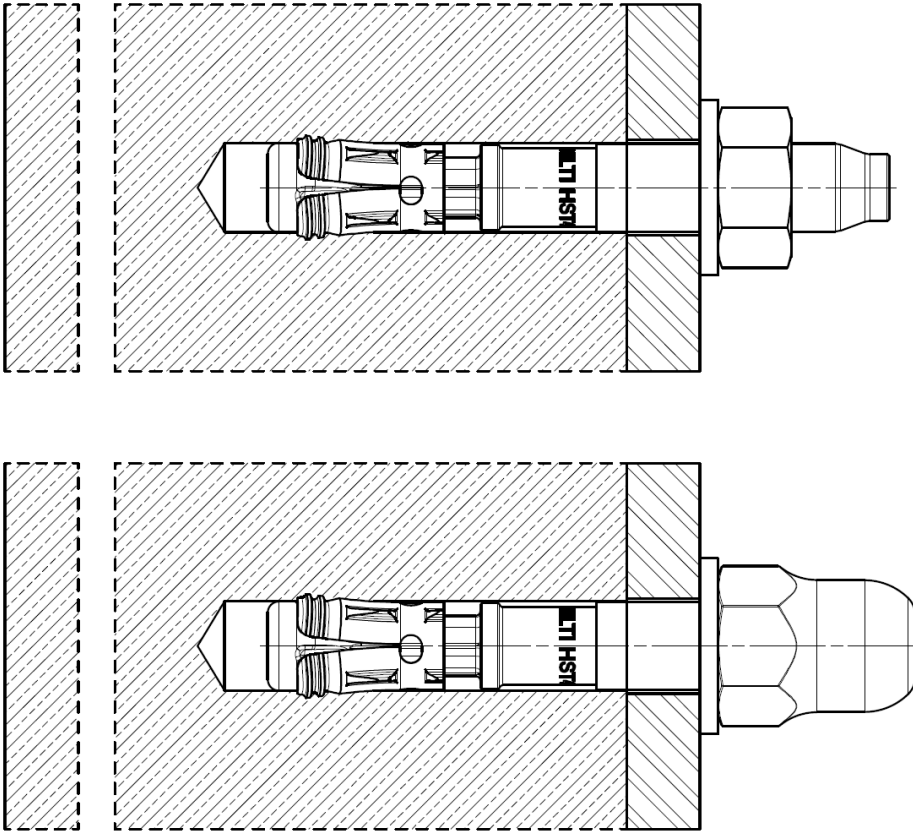
Leiter der Abteilung Bauwerk, Mauerwerk, Trennwand

¹ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996

Montagezustand

Abbildung A1:

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



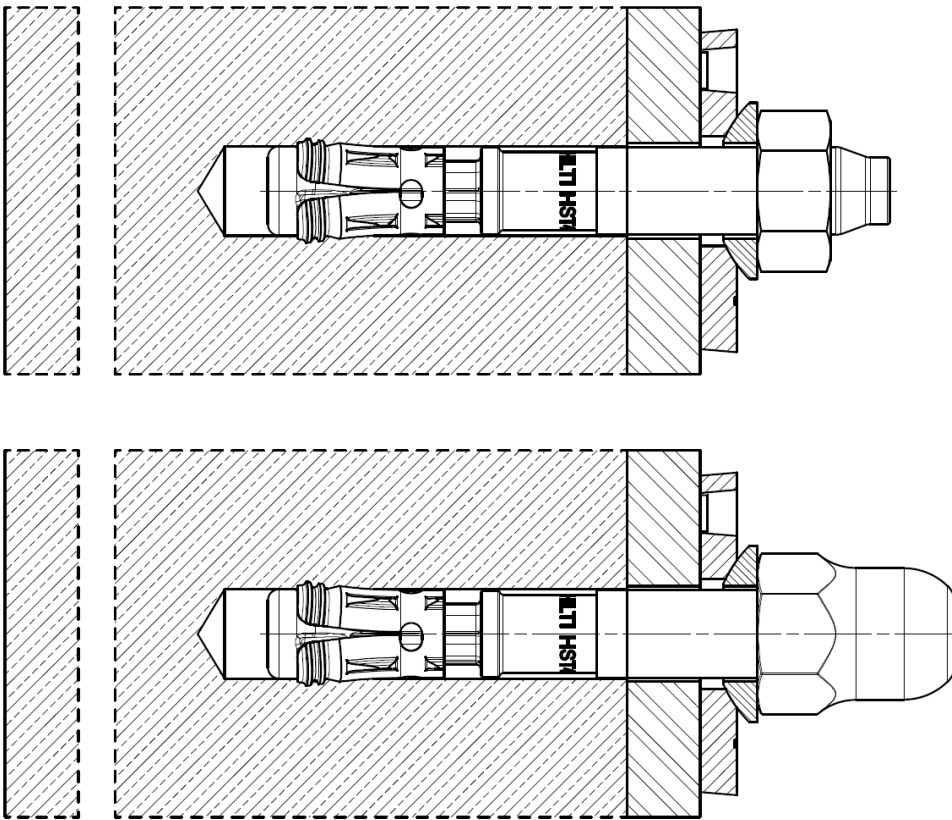
Hilti HST4-R

Produktbeschreibung
Montagezustand

Anhang A1

Abbildung A2:

Hilti Metall-Spreizdübel HST4-R mit Verfüll-Set und Standard-Sechskantmutter bzw. optionalen Hutmutter

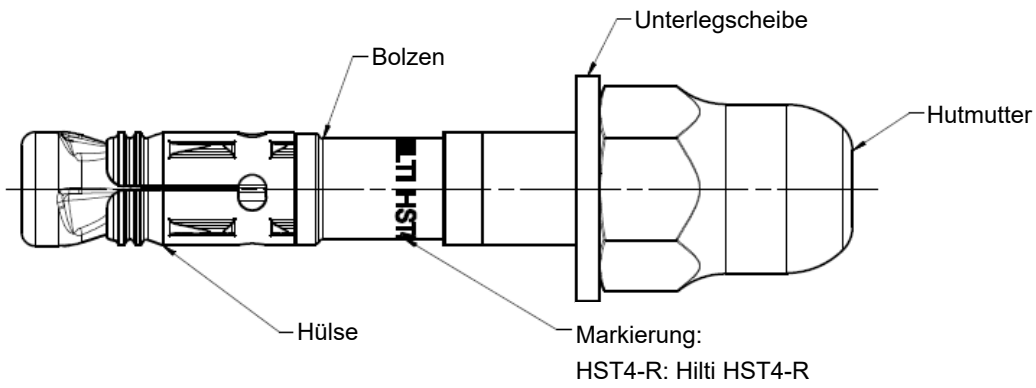
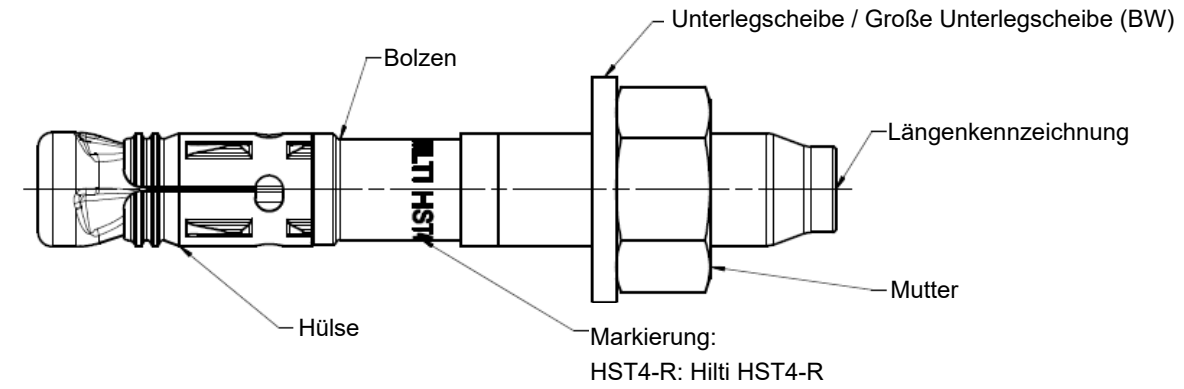


Hilti HST4-R

Produktbeschreibung
Montagezustand

Anhang A2

Produktbeschreibung: Hilti Metall-Spreizdübel HST4-R



Hilti HST4

Produktbeschreibung
Dübeltypen, Kennzeichnung und Identifikation

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 | |
| Korrosionsbeständigkeitsklasse III gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015 | |
| Sprezhülse | 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 | |
| Korrosionsbeständigkeitsklasse III gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015 | |
| Verschlussscheibe | Nichtrostender Stahl A4 gemäß EN 10088-1:2014 |
| Kugelförmige Unterlegscheibe | Nichtrostender Stahl A4 gemäß EN 10088-1:2014 |
| Mörtel | |
| Injektionsmörtel | Injektionsmörtel Hilti HIT-HY ... |

Hilti HST4-R

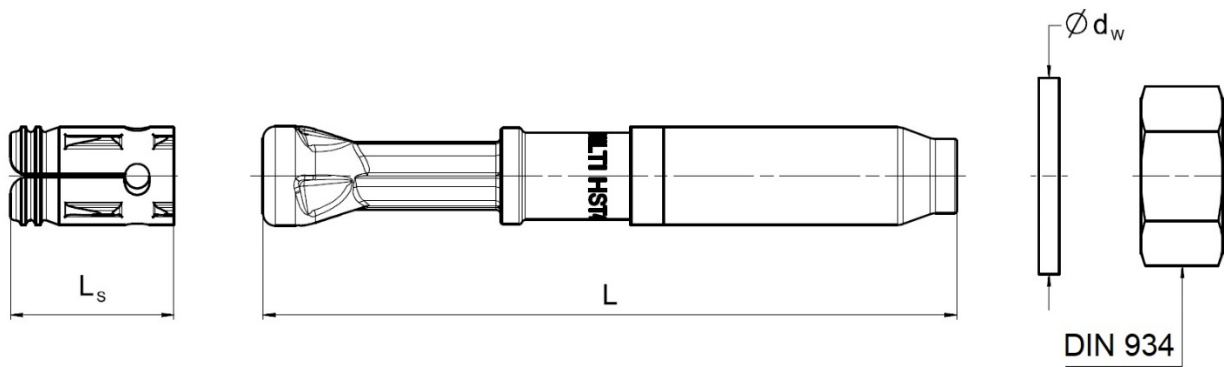
Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A5

Tabelle A3: Halterungsabmessungen 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 |
| 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

Produktbeschreibung
 Abmessungen

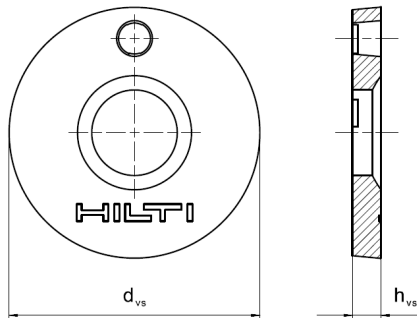
Anhang A6

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

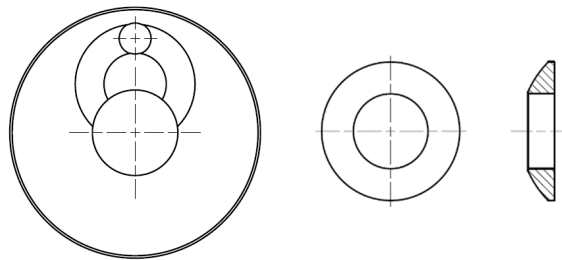
Tabelle A4: Abmessungen des für HST4-R verwendeten Verfüll-Sets

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

Verschlusscheibe



Kugelförmige Unterlegscheibe



Verfüll-Set

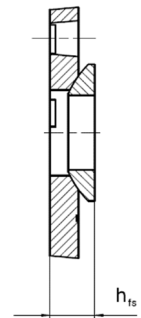
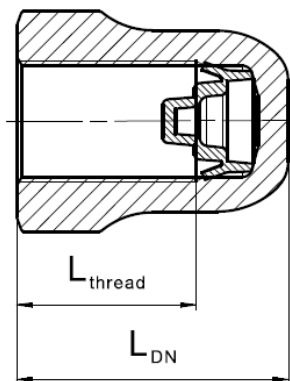


Tabelle A5: Abmessungen der Hutmutter

| 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

Produktbeschreibung
 Abmessungen

Anhang A7

Spezifikationen des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerungen:

- Statische und quasi-statische 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 C50/60 gemäß EN 206:2013+A1:2016
- Gerissener und ungerissener Beton

Einsatzbedingungen (Umweltbedingungen):

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

Bemessung:

- Die Berechnung 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 bemessen.
- Verankerungen unter seismischen Einwirkungen (gerissener Beton) werden nach EN 1992-4:2018 bemessen.
- Verankerungen müssen außerhalb kritischer Bereiche (z. B. plastische Gelenke) der Betonstruktur angeordnet werden. Befestigungen in Abstandsmontage oder mit einer Mörtelschicht unter seismischer Einwirkung werden in dieser Europäischen technischen Bewertung (ETA) nicht behandelt.
- Bei Anforderungen an die Brandbeständigkeit sind lokale Abplatzungen der Betondeckung zu vermeiden.
- Bei einer effektiven Verankerungstiefe $h_{ef} < 40$ mm sind nur statisch unbestimmte Befestigungen (z.B. leichte abgehängte Decken) durch die ETA abgedeckt. Diese Befestigungen sind gemäß EN 1992-4:2018, Klausel 7 und Anhang G zu bemessen.

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.
- Bohrtechnik: siehe Tabelle B1 und Tabelle B2
- Reinigung des Lochs 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 oder in einem geringeren Abstand gebohrt, sofern das nicht ordnungsgemäß ausgeführte Bohrloch mit hochfestem Mörtel verfüllt wird und keine Quer- oder Zugkräfte in Richtung des nicht ordnungsgemäß ausgeführten Bohrlochs auftreten.

Hilti HST4

Anhang B1

Verwendungszweck
Spezifikationen

Tabelle B1: Spezifikationen des Verwendungszwecks

| Beanspruchung der Verankerungen: | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|-----------------|-----|-----|-----|-----|
| Statische und quasistatische Beanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton - Hammerbohren ¹⁾ und Diamantbohren | ✓ ¹⁾ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Seismische Leistungskategorie C1 - Hammerbohren ¹⁾ und Diamantbohren | ✓ ¹⁾ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Seismische Leistungskategorie C2 - Hammerbohren ¹⁾ und Diamantbohren | ✓ ¹⁾ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Brandeinwirkung - Hammerbohren ¹⁾ und Diamantbohren | ✓ ¹⁾ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

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

Tabelle B2: Bohrverfahren







| Beanspruchung der Verankerungen: | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|---|----|-----|-----|-----|-----|
| Hammerbohren (HD)  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer (HDB)  | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Diamant-Kernbohren (DD) mit: • DD EC-1 Diamantbohrgerät und TS- oder TL-Bohrkronen • DD 30-W Diamantbohrgerät und SPX-T- oder SPX-T-Abrasivbohrkronen  • DD 150-U Diamantbohrgerät und SPX-L-, SPX-L-Abrasiv- oder SPX-L-Handbohrkronen | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

Tabelle B3: 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 |  |
| Nicht-Reinigung durch dreifache Entlüftung | - |

Hilti HST4-R

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B2

Tabelle B4: Methoden zum Festziehen

| | | HST4-R |
|---|--|------------|
| Drehmomentschlüssel  | | M8 bis M20 |
| Maschinenanzug mit Hilti SIW-Schlag-schrauber 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 B5: Montageparameter HST4-R

| HST4-R | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|---|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Nenndurchmesser 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 des Anbauteils 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) | $h_1 \geq$ [mm] | $h_{ef} + 26$ | $h_{ef} + 28$ | $h_{ef} + 29$ | $h_{ef} + 32$ | $h_{ef} + 35$ |
| Min. Bohrlochtiefe (hammergebohrt, gereinigt) | $h_1 \geq$ [mm] | $h_{ef} + 9$ | $h_{ef} + 12$ | $h_{ef} + 13$ | $h_{ef} + 18$ | $h_{ef} + 23$ |
| Min. Bohrlochtiefe (mit Hohlbohrer gebohrte Bohrlöcher) | $h_1 \geq$ [mm] | - | $h_{ef} + 12$ | $h_{ef} + 13$ | $h_{ef} + 18$ | $h_{ef} + 23$ |
| Min. Bohrlochtiefe (Diamantkernbohrungen) | $h_1 \geq$ [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; $1,5 \cdot h_{ef}$) | max (160; $1,5 \cdot h_{ef}$) |
| 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 |

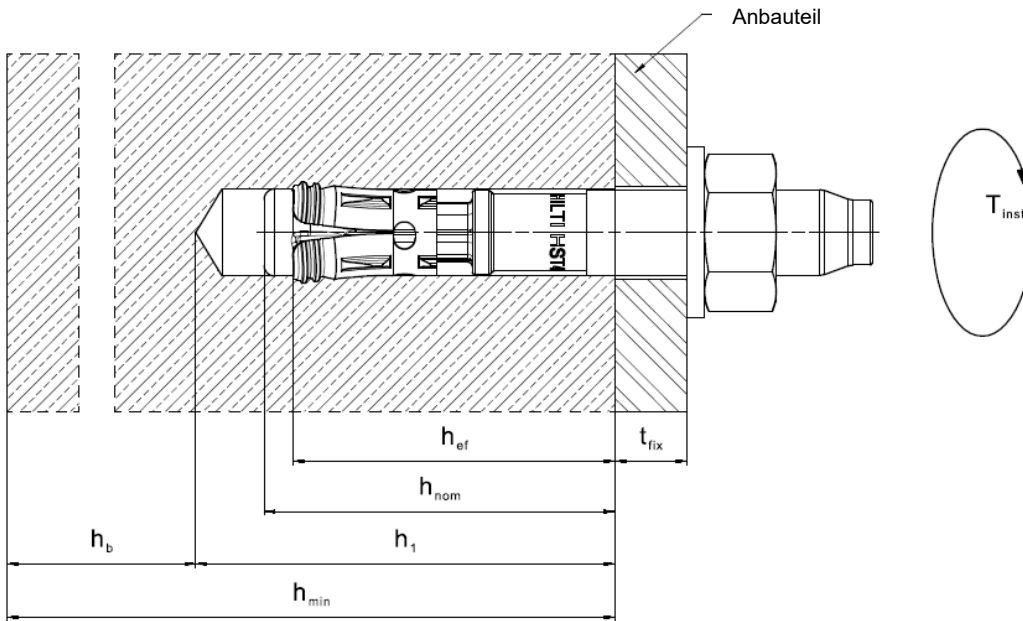
¹⁾ Zur Auslegung größerer Bohrungen im Anbauteil siehe EN 1992-4:2018.

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

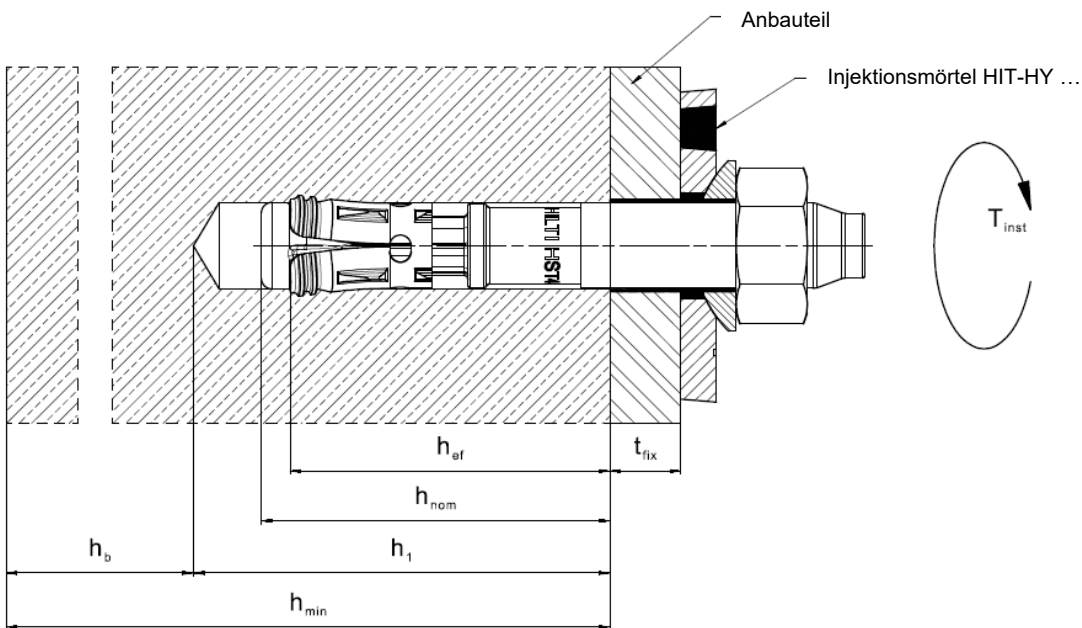
| | |
|-------------------------------------|------------------|
| Hilti HST4-R | Anhang B3 |
| Verwendungszweck Einbauparameter | |

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

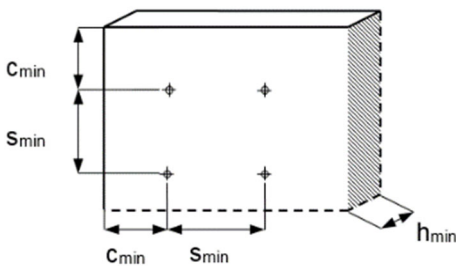
Produktbeschreibung
 Einbauparameter

Anhang B4

Tabelle B6: Minimaler Achs- und Randabstand für HST4-R

| | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 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_{ef} - $h_{ef.min}$ |
| 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 | $A_{sp,req}$ [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 | $A_{sp,req}$ [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:

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

Mit:

$A_{sp,ef}$: Effektive Spaltfläche gemäß Tabelle B7

$A_{sp,req}$: Mindestens erforderliche effektive Spaltfläche gemäß Tabelle B6

Hilti HST4-R

Verwendungszweck

Minimaler Achsabstand und minimaler Randabstand

Anhang B5

Tabelle B7: Effektive Spaltfläche HST4-R

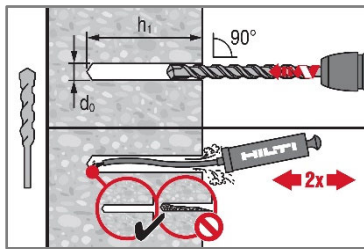
| Effektive Spaltfläche $A_{sp,ef}$ für eine Betonelementdicke von $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$ und $h \geq h_{min}$ | | | |
|---|---|--|---|
| Dübel und Dübelgruppen mit ¹⁾ | $s > 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$ | $A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$ | [mm ²] Für $c \geq c_{min}$ |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

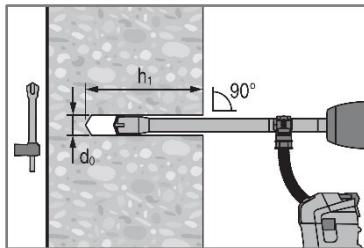
| | |
|--|------------------|
| Hilti HST4-R | Anhang B6 |
| Verwendungszweck Minimaler Achsabstand und minimaler Randabstand | |

Montageanweisung

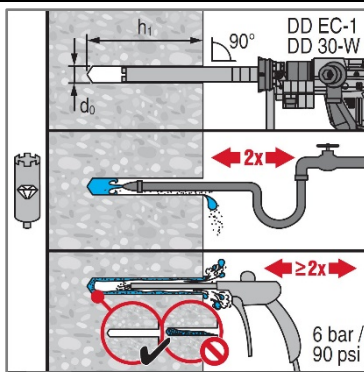
Bohren und Reinigen



a) Hammerbohren (HD):
M8 bis M20

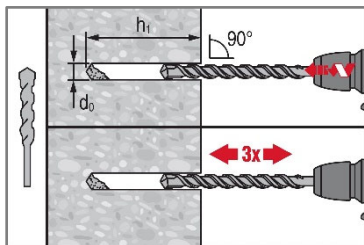


b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer (HDB):
M10 bis M20



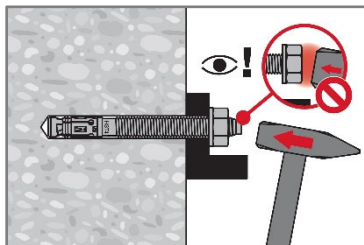
c) Diamantbohren (DD):
M8 bis M20

Bohren ohne Reinigung



Hammerbohren ungereinigt (HD NC):
M8 bis M20

Setzen des Dübels



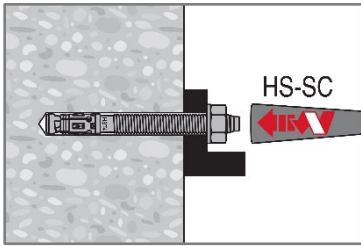
a) Hammersetzen

Hilti HST4-R

Verwendungszweck
Montageanweisungen

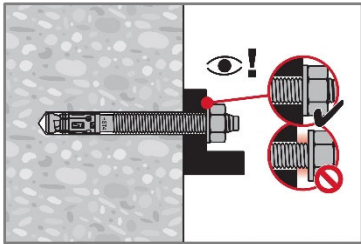
Anhang B7

Setzen des Dübels

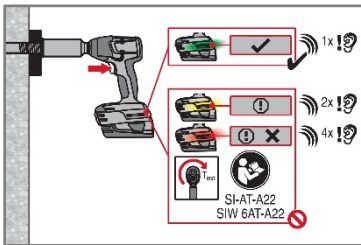


b) Maschinensetzen (Setzwerkzeug):

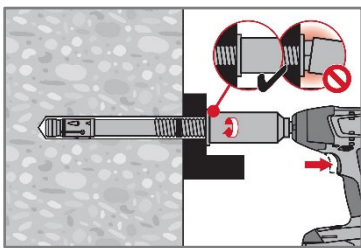
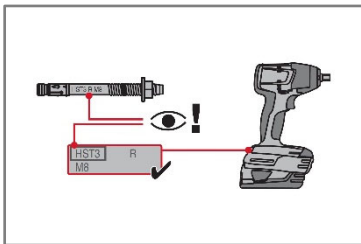
Anziehen des Dübels



a) Drehmomentschlüssel:
M8 bis M20



b) Maschinenanzug:
M8 bis M20



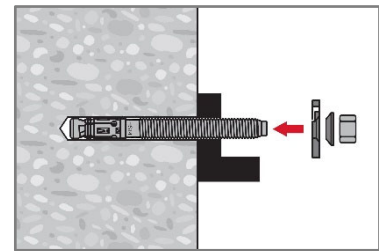
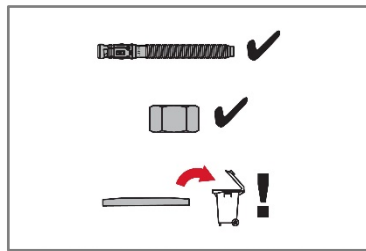
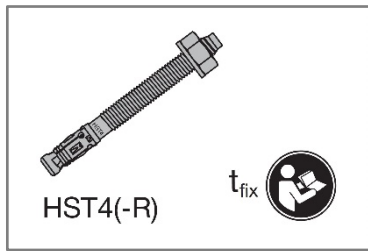
Hilti HST4-R

Verwendungszweck
Montageanweisungen

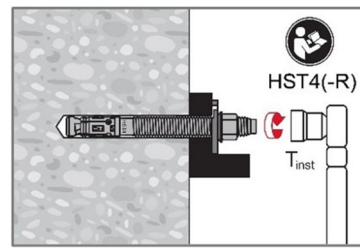
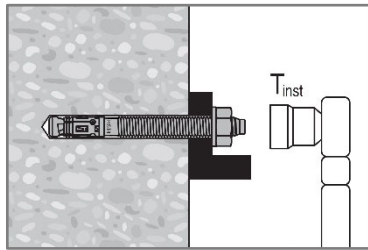
Anhang B8

Einbau mit Verfüll-Set

Einbau der Verschlusscheibe

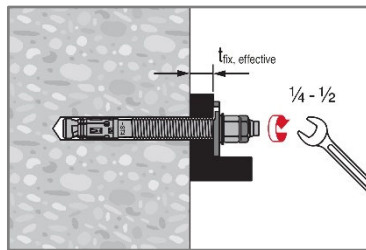
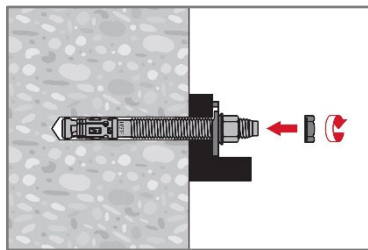


Anziehen des Dübels

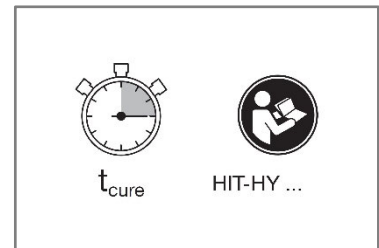
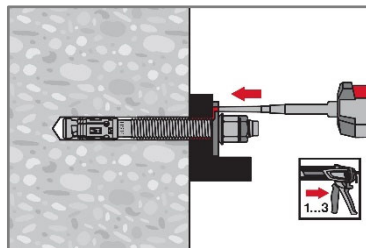


Drehmomentschlüssel:
M8 bis M20

Einbau der Kontermutter (optional)



Injektion des Mörtels



Hilti HST4-R

Verwendungszweck
Montageanweisungen

Anhang B9

Tabelle C1: Charakteristische Werte des Widerstands unter Zugkraft bei statischer und quasistatischer Beanspruchung in gerissenem Beton

| Größe | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | |
|--|------------------------------|--|---------|---------|--------|---------|--------------------|
| Effektive Verankerungstiefe | h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 | |
| Stahlversagen | | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-] | 1,40 | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand | $N_{Rk,s}$ [kN] | 22,0 | 32,5 | 48,0 | 75,0 | 115,8 | |
| Versagen auf Herausziehen | | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand in Beton C20/25 | | | | | | | |
| Montagesicherheitsbeiwert | γ_{inst} [-] | 1,00 | | | | | |
| Ungerissener Beton | $N_{Rk,p,uncr}$ [kN] | 19,0 | 32,0 | 46,0 | 60,0 | 49,9 | |
| Gerissener Beton | $N_{Rk,p,cr}$ [kN] | 10,0 | 20,0 | 28,0 | 38,0 | 35,0 | |
| 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 | | | | | |
| Betonausbruch und Spaltversagen | | | | | | | |
| 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 | |
| Achsabstand | $s_{cr,N}$ [mm] | $3 \cdot h_{ef}$ | | | | | |
| Randabstand | $c_{cr,N}$ [mm] | $1,5 \cdot h_{ef}$ | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand beim Spalten ³⁾ | $N^0_{Rk,sp}$ [kN] | Min ($N_{Rk,p}$; $N^0_{Rk,c}$) ³⁾ | | | | | |
| Erforderliche Spaltfläche zur Bestimmung von $c_{cr,sp}$ ⁴⁾ | A_{rqd} [mm ²] | $(N^0_{Rk,sp,C20} - b) / a$ ⁴⁾ | | | | | 2) |
| Berechnungsfaktor für A_{rqd} | b [-] | -4,7072 | -8,7141 | -11,678 | 3,7791 | 2) | |
| Berechnungsfaktor für A_{rqd} | a [-] | 0,0099 | 0,00109 | 0,00109 | 0,0006 | 2) | |
| Achsabstand (Spalten) | $s_{cr,sp}$ [mm] | $2 \cdot c_{cr,sp}$ | | | | | |
| Randabstand (Spalten) ⁵⁾ | $c_{cr,sp}$ [mm] | $\text{MIN} \left[\frac{(A_{rqd} + 0,8 \cdot (h_{min} - h_{ef})^2)}{(3,41 \cdot h_{min} - 0,59 \cdot h_{ef})}; \frac{A_{rqd}}{(h_{min} \cdot 8^{0,5})} \right] \geq (1,5 \cdot h_{ef})$ ⁶⁾ | | | | | $1,9 \cdot h_{ef}$ |

1) In Abwesenheit anderer nationaler Vorschriften

2) Keine Leistung bewertet

3) $N^0_{Rk,c}$ gemäß EN 1992-4:2018

4) $N^0_{Rk,sp,C20}$ in kN und für ungerissenen Beton C20/25 berechnet

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

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

Hilti HST4-R

Leistungen
 Charakteristischer Widerstand unter Zugkraft

Anhang C1

Tabelle C2: Kennwerte des Widerstands unter Querkraft bei statischer und quasistatischer Beanspruchung

| 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 | | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand | $V_{Rk,s}^0$ [kN] | 17,4 | 27,5 | Min ($0,34 \cdot h_{ef} + 20,76$; 41,3) | 72,4 | 97,2 | | | |
| Charakteristische Festigkeit bei Verwendung des Verfüll-Sets | $V_{Rk,s}^0$ [kN] | 17,4 | 27,5 | Min ($0,34 \cdot h_{ef} + 20,76$; 41,3) | 72,4 | 102,7 | | | |
| Stahlversagen mit 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 | | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand | $M_{Rk,s}^0$ [Nm] | 30 | 58 | 100 | 243 | 425 | | | |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out) | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | |
| 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 C2 |
| Leistungen Charakteristische Festigkeit unter Querkraft | |

Tabelle C3: Verschiebungen unter Zugkraft bei statischer und quasistatischer Beanspruchung

| Größe | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--------------------------------|--------------------|------|-------|--------|--------|--------|---------|
| Effektive Verankerungstiefe | h_{ef} | [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| 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 | 0,5 |
| | $\delta_{N\infty}$ | [mm] | 0,92 | 0,79 | 1,53 | 2,04 | 0,9 |
| 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 | 1,3 |
| | $\delta_{N\infty}$ | [mm] | 1,78 | 1,54 | 1,62 | 1,29 | 1,8 |

Tabelle C4: Verschiebungen unter Querkraft bei statischer und quasistatischer Beanspruchung

| Größe | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|--------------------|------|-------|--------|--------|--------|---------|
| Effektive Verankerungstiefe | h_{ef} | [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| 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 |
| | $\delta_{V\infty}$ | [mm] | 10,0 | 5,9 | 6,8 | 4,7 | 4,8 |
| Querkraft in gerissenem und ungerissenem Beton bei Verwendung von 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 |
| | $\delta_{V\infty}$ | [mm] | 10,0 | 5,9 | 6,8 | 4,7 | 7,3 |

Hilti HST4-R

Leistungen
 Verschiebungen

Anhang C3

Tabelle C5: Kennwerte des Widerstands unter Zugkraft bei seismischer Kategorie C1

| Größe | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|------------------------------------|---------------------------|---|--|--|--|---------|
| Effektive Verankerungstiefe | h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| Stahlversagen | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ [-] | 1,4 | | | | |
| Charakteristischer Widerstand | $N_{Rk,s,C1}$ [kN] | 22,0 | 32,5 | 48,0 | 75,0 | 115,8 |
| Versagen auf Herausziehen | | | | | | |
| Montagesicherheitsbeiwert | γ_{inst} [-] | 1,0 | | | | |
| Charakteristischer Widerstand | $N_{Rk,p,C1}$ [kN] | Min (0,0321 · $h_{ef}^{1,5}$; 9,3) | 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 |
| Betonausbruch ²⁾ | | | | | | |
| Montage-Sicherheitsfaktor | 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⁾ Zu Betonausbruch und Spaltversagen siehe EN 1992-4:2018

Hilti HST4-R

Anhang C4

Leistungen

Charakteristischer Widerstand unter seismischen Einwirkungen, seismische Kategorie C1

Tabelle C6: Kennwerte des Widerstands unter Querkraft bei seismischer Kategorie C1

| Größe | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|---------------------------|--|--|---|--|---------|
| Stahlversagen | | | | | | |
| Abminderungsfaktor gemäß EN 1992-4:2018 ohne Verfüll-Set | α_{gap} [-] | 0,5 | | | | |
| Abminderungsfaktor gemäß EN 1992-4:2018 mit Verfüll-Set | α_{gap} [-] | 1,0 | | | | |
| Effektive Verankerungstiefe | h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| Charakteristischer Widerstand | $V_{Rk,s,C1}$ [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 |
| Charakteristischer Widerstand bei Verwendung des Verfüll-Sets | $V_{Rk,s,C1}$ [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 |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ [-] | 1,25 | | | | |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out) ²⁾ | | | | | | |
| Effektive Verankerungstiefe | h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| Montagesicherheitsbeiwert | γ_{inst} [-] | 1,00 | | | | |
| Betonkantenbruch ²⁾ | | | | | | |
| Effektive Verankerungstiefe | h_{ef} [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 1992-4:2018

Hilti HST4-R

Leistungen

Charakteristischer Widerstand unter seismischen Einwirkungen, seismische Kategorie C1

Anhang C5

Tabelle C7: Kennwerte des Widerstands unter Zugkraft bei seismischer Kategorie C2

| Größe | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|------------------------------------|---------------------------|--|--|--|---|---------|
| Stahlversagen | | | | | | |
| Effektive Verankerungstiefe | h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| Charakteristischer Widerstand | $N_{Rk,s,C2}$ [kN] | 22,0 | 32,5 | 40,0 | 75,0 | 115,8 |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms,C2}^{1)}$ [-] | 1,4 | | | | |
| Versagen auf Herausziehen | | | | | | |
| Effektive Verankerungstiefe | h_{ef} [mm] | 30 - 90 | 30 - 100 | 40 - 125 | 65 - 160 | 101-180 |
| Charakteristischer Widerstand | $N_{Rk,p,C2}$ [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 |
| Montagesicherheitsbeiwert | γ_{inst} [-] | 1,0 | | | | |
| Betonausbruch ²⁾ | | | | | | |
| Effektive Verankerungstiefe | h_{ef} [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} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| Montagesicherheitsbeiwert | γ_{inst} [-] | 1,0 | | | | |

¹⁾ In Abwesenheit anderer nationaler Vorschriften

²⁾ Zu Betonausbruch und Spaltversagen siehe EN 1992-4:2018.

Tabelle C8: Verschiebungen unter Zugkraft bei seismischer Kategorie C2

| Größe | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|-----------------------------|---------------------------|-------|--------|--------|--------|---------|
| Effektive Verankerungstiefe | h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| 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 unter seismischen Einwirkungen, Seismische Kategorie C2

Anhang C6

Tabelle C9: Kennwerte des Widerstands unter Querkraft bei seismischer Kategorie C2

| 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_{ef} [mm] | 30 - 90 | 30 - 100 | 40 - 125 | 65 - 160 | 101-180 |
| 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 |
| Charakteristische Festigkeit bei Verwendung des 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⁾ | | | | | |
| Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| Montagesicherheitsbeiwert γ_{inst} [-] | 1,00 | | | | |
| Betonkantenbruch ²⁾ | | | | | |
| Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [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 und Spaltversagen siehe EN 1992-4:2018

Tabelle C10: Verschiebungen unter Querkraft bei seismischer Kategorie C2

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

¹⁾ Keine Leistung bewertet

Hilti HST4-R

Leistungen

Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen unter seismischen Einwirkungen, Seismische Kategorie C2

Anhang C7

Tabelle C11: Charakteristische Zugfestigkeit unter Brandeinwirkung in gerissenem Beton

| 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 | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | |
| Versagen auf Herausziehen | | | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand $\geq C20/25$ | 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 | |
| Betonausbruch | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | 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] | | Brandbeanspruchung von einer Seite: 2 h_{ef} Brandbeanspruchung von mehr als einer Seite: ≥ 300 mm | | | | | | | | | | | |

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

| | |
|--|------------------|
| Hilti HST4-R | Anhang C8 |
| Leistungen Charakteristische Zugfestigkeit unter Brandeinwirkung | |

Tabelle C12: Charakteristische Quertragfestigkeit unter Brandeinwirkung in gerissenem Beton

| 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 | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 Brandeinwirkung $\gamma_{M,fi} = 1,0$ empfohlen.

Hilti HST4-R

Leistungen
 Charakteristische Quertragfestigkeit unter Brandeinwirkung

Anhang C9

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**

**ETE-21/0878
du 28/02/2024**

(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

Famille de produit:

Cheville à expansion à couple contrôlé, fabriquée en acier inoxydable, pour utilisation dans le béton: 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:

28 pages incluant 25 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 330232-01-0601-v02 "Improved resistance to concrete cone failure for mechanical fasteners for use in concrete"

Cette Evaluation remplace:

ETA-21/0878 du 28/10/2023

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 est une cheville à expansion à couple contrôlé fabriquée en acier inoxydable qui est insérée dans un trou et s'expande 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 50 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, déplacements | Voir les Annexes C1 à C3 |
| Résistances caractéristiques sous chargement sismique de catégorie C1, déplacements | Voir les Annexes C4 à C5 |
| Résistances caractéristiques sous chargement sismique de catégorie C2, déplacements | Voir les Annexes C6 à C7 |
| 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 C8 à C9 |

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 28/02/2024 par :

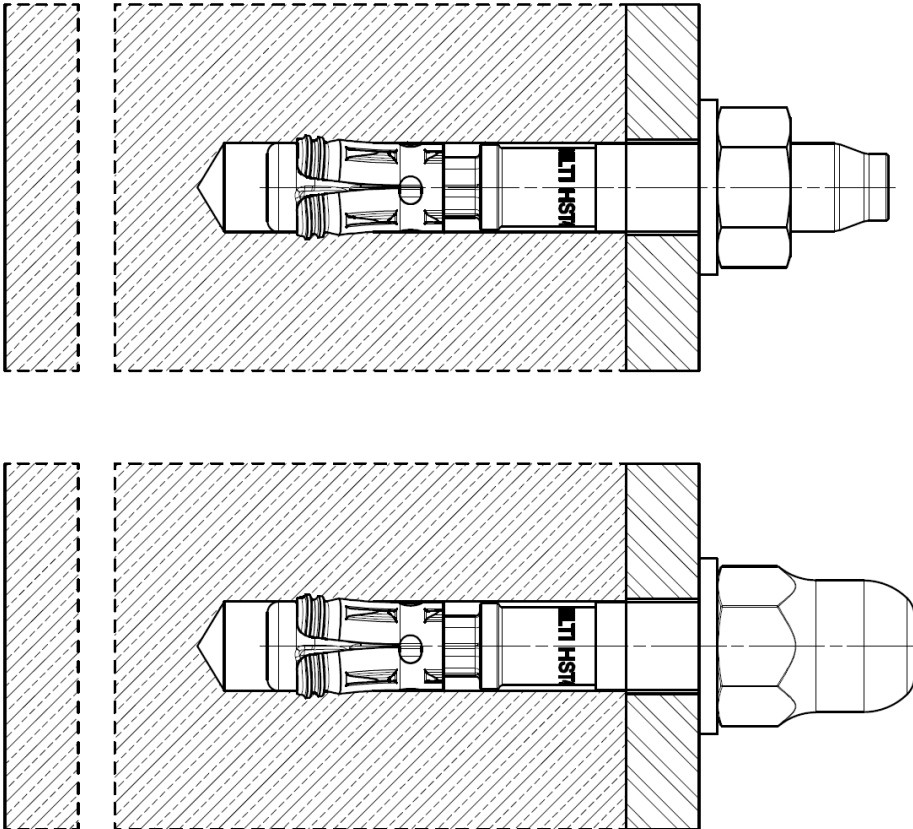
Loic PAYET

Chef de la division Structure, Maçonnerie et Partition

Produit installé

Figure A1:

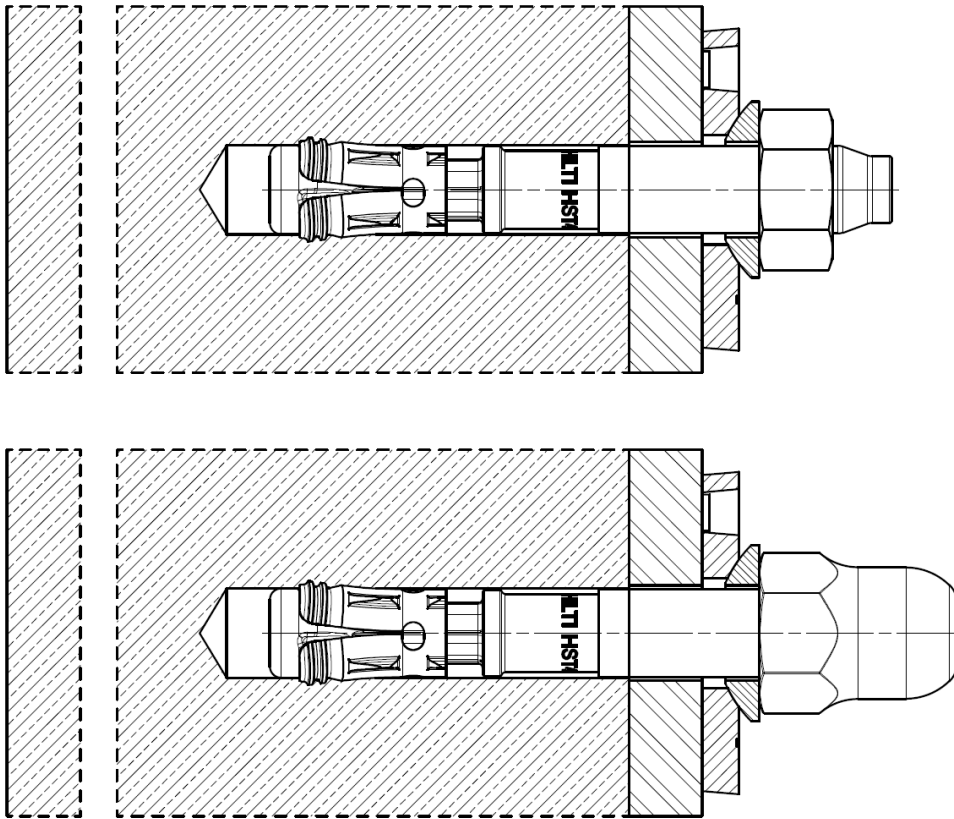
Cheville métallique à expansion Hilti HST4-R avec respectivement un écrou hexagonal standard ou avec un écrou optionnel en dôme



| | |
|--|------------------|
| <p>Hilti HST4-R</p> | <p>Annexe A1</p> |
| <p>Description du produit Produit installé</p> | |

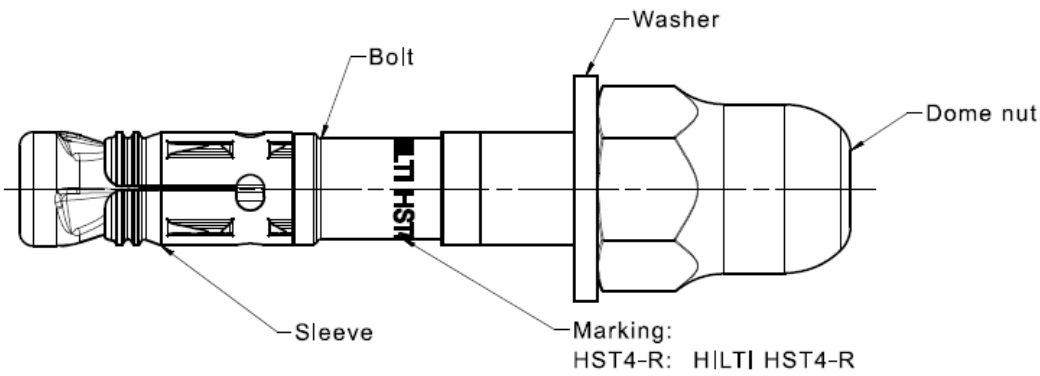
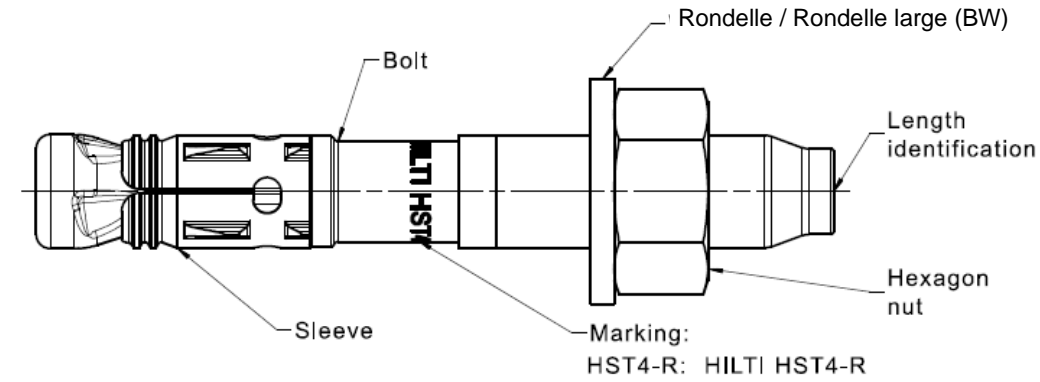
Figure A2:

Cheville métallique à expansion Hilti HST4-R avec le Filling Set 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



| | |
|--|-------------------------|
| <p>Hilti HST4</p> | <p>Annexe A3</p> |
| <p>Description du produit Types de chevilles, marquages et identification</p> | |

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 | Annexe A4 |
| Description du produit Identification de la longueur | |

Tableau A2: Matériaux, Hilti HST4-R

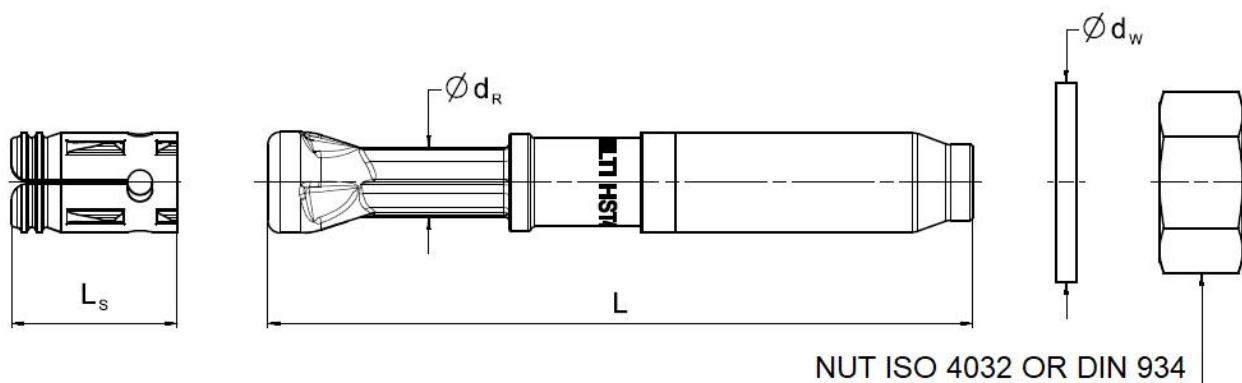
| Elément | Matériaux |
|---|--|
| HST4-R | |
| Classe de résistance à la corrosion III selon l'EN 1993-1-4:2006+A1:2015 | |
| Douille d'expansion | Acier inoxydable A4 selon l'EN 10088-1:2014 |
| Elément fileté | Acier inoxydable A4 selon l'EN 10088-1:2014 Allongement à la rupture ($l_0 = 5d$) > 8 % |
| Rondelle | Acier inoxydable A4 selon l'EN 10088-1:2014 |
| Ecrou hexagonal Ecrou dôme | Acier inoxydable A4 selon l'EN 10088-1:2014 |
| Filling set | |
| Classe de résistance à la corrosion III selon l'EN 1993-1-4:2006+A1:2015 | |
| Rondelle de scellement | Acier inoxydable A4 selon l'EN 10088-1:2014 |
| Rondelle sphérique | Acier inoxydable A4 selon l'EN 10088-1:2014 |
| Mortier | |
| 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-R | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|---|------|------|------|------|------|
| Longueur de la douille d'expansion l_s [mm] | 15,0 | 18,0 | 20,0 | 26,0 | 28,3 |
| 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



NUT ISO 4032 OR DIN 934

Hilti HST4

Description du produit
Dimensions

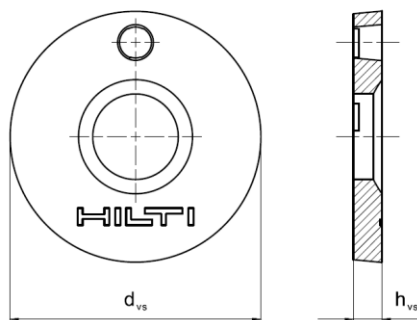
Annexe A6

Filling Set permettant de combler l'espace annulaire entre la cheville et la pièce à fixer

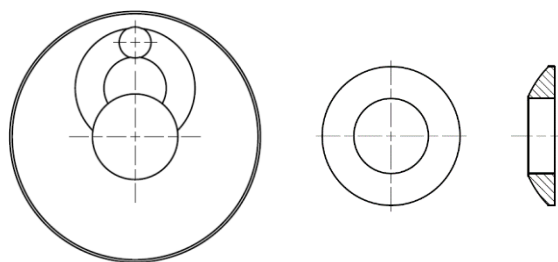
Tableau A4: Dimensions du Filling Set utilisé avec la cheville HST4-R

| Filling Set utilisé avec la cheville HST4-R | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|---|----------|------|----|-----|-----|-----|-----|
| Diamètre de la rondelle de scellement | d_{vs} | [mm] | 38 | 42 | 44 | 52 | 60 |
| Epaisseur de la rondelle de scellement | h_{vs} | [mm] | 5 | | | 6 | |
| Epaisseur du Filling Set Hilti | h_{fs} | [mm] | 8 | 9 | 10 | 11 | 13 |

Rondelle de scellement



Rondelle sphérique



Filling Set

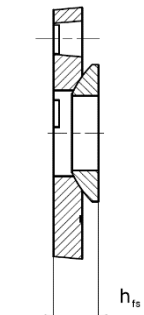
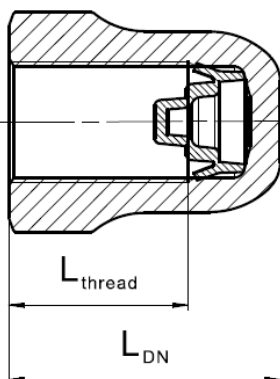


Tableau A5: Dimensions de l'écrou dôme

| Ecrou dôme utilisé avec la cheville HST4-R | | | 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

Description du produit
Dimensions

Annexe A7

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 C20/25 à C50/60 selon l'EN 206:2013+A1:2016.
- Béton fissuré et non fissuré.

Conditions d'utilisation (Conditions environnementales):

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

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
- Les ancrages sous actions sismiques (béton fissuré) sont dimensionnés conformément à l'EN 1992-4:2018
- 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, seuls les fixations statiquement indéterminées (par exemple, les plafonds suspendus légers) sont couvertes par l'ETA. Ces fixations sont conçues conformément à la norme EN 1992-4:2018, Clause 7 et Annexe G.

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

Annexe B1

Emploi prévu
Spécifications

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 - perçage par percussion ¹⁾ et carottage diamant | ✓ ¹⁾ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Performance sismique de catégorie C1 - perçage par percussion ¹⁾ et carottage diamant | ✓ ¹⁾ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Performance sismique de catégorie C2 - perçage par percussion ¹⁾ et carottage diamant | ✓ ¹⁾ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Exposition au feu - 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.

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 et couronne diamant TS ou TL • Carotteuse DD 30-W et couronne diamant SPX-T ou SPX-T  • Carotteuse DD 150-U et couronne diamant 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

Annexe B2

Tableau B4: Méthodes pour l'application du couple

| | | |
|---|---|---------------|
| | | HST4-R |
| 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) | $h_1 \geq$ [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) | $h_1 \geq$ [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) | $h_1 \geq$ [mm] | - | $h_{ef} + 12$ | $h_{ef} + 13$ | $h_{ef} + 18$ | $h_{ef} + 23$ |
| Profondeur min. du trou (trous percés par carottage diamant) | $h_1 \geq$ [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; $1,5 \cdot h_{ef}$) | max (160; $1,5 \cdot h_{ef}$) |
| 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 |

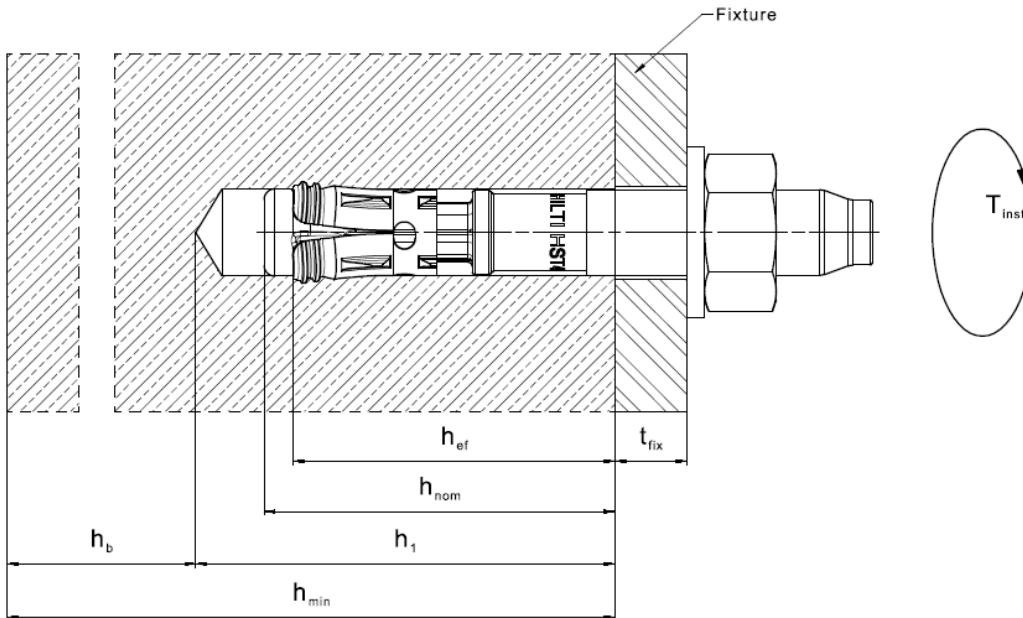
¹⁾ Pour le dimensionnement de trous de passage plus grands dans la pièce à fixer voir l'EN 1992-4:2018.

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

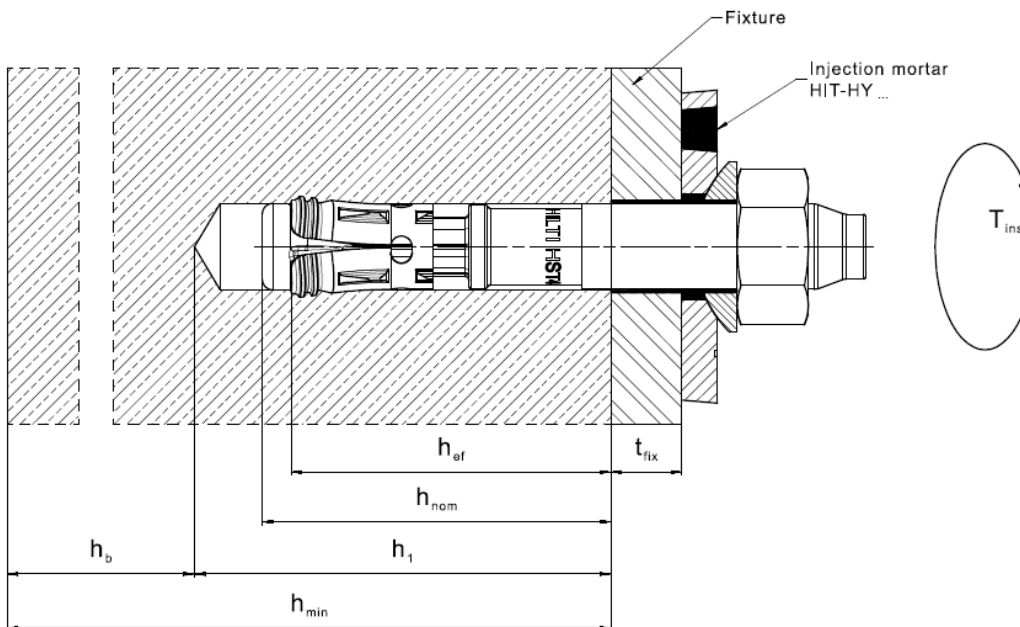
| | |
|--|------------------|
| Hilti HST4-R | Annexe B3 |
| Emploi prévu Paramètres d'installation | |

Positions d'installation de la cheville HST4-R

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



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

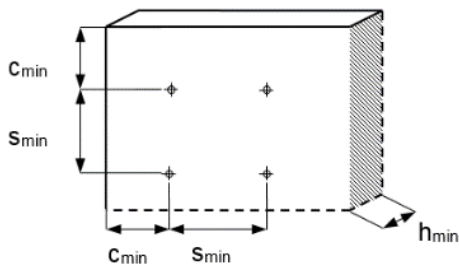


| | |
|--|-------------------------|
| <p>Hilti HST4-R</p> | <p>Annexe B4</p> |
| <p>Description du produit Paramètres d'installation</p> | |

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

| | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 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

Annexe B5

Emploi prévu

Espacement minimum et distance minimale au bord

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

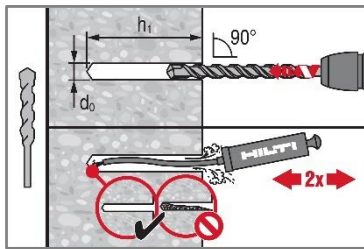
| Surface de fendage effective $A_{sp,ef}$ pour une épaisseur de béton $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$ et $h \geq h_{min}$ | | | |
|---|---|--|--|
| Chevilles et groupes de chevilles avec ¹⁾ | $s > 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$ | $A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$ | [mm ²] Pour $c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

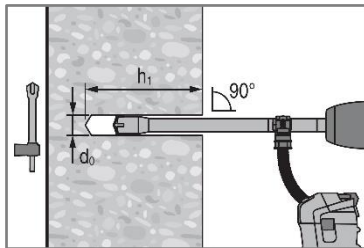
| | |
|--|------------------|
| Hilti HST4-R | Annexe B6 |
| Emploi prévu Espacement minimum et distance minimale au bord | |

Instructions d'installation

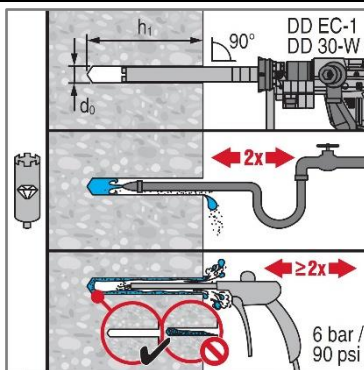
Perçage du trou et nettoyage



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

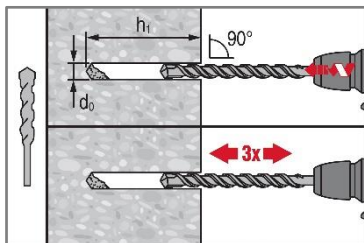


b) Perçage par percussion avec le foret creux Hilti (HDB):
M10 à M20



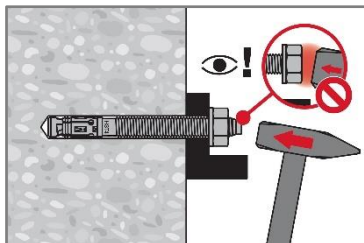
c) Carottage diamant (DD):
M8 à M20

Perçage du trou sans nettoyage



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

Installation de la cheville



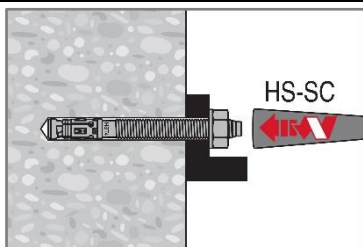
a) Installation au marteau

Hilti HST4-R

Annexe B7

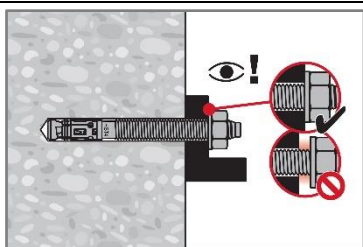
Emploi prévu
Instructions d'installation

Installation de la cheville

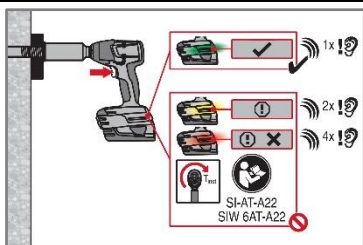


b) Vissage à la machine (outil de pré-installation):

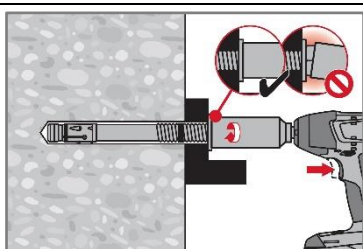
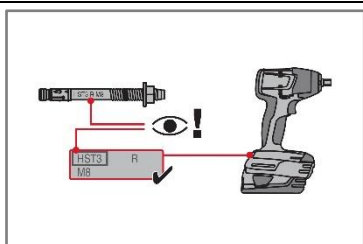
Serrage au couple contrôlé



a) Clef dynamométrique:
M8 à M20



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



Hilti HST4-R

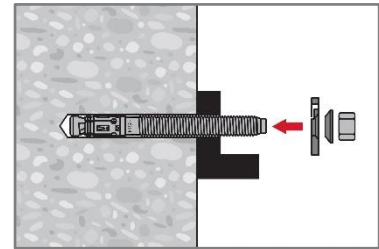
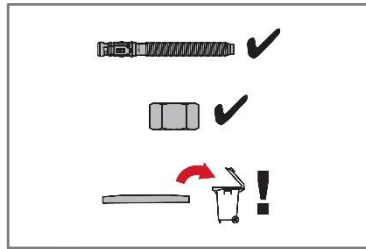
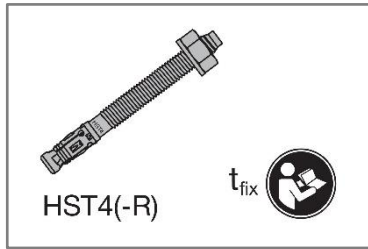
Annexe B8

Emploi prévu

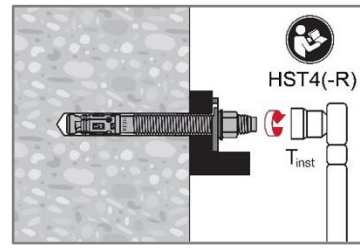
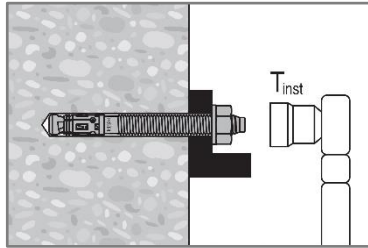
Instructions d'installation

Installation avec le Filling Set

Installation de la rondelle de scellement

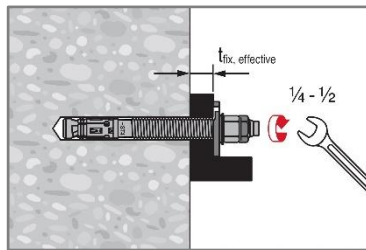
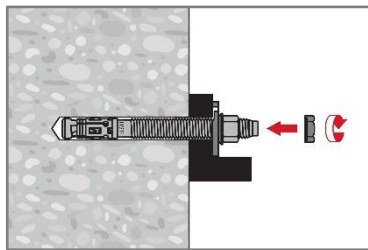


Serrage au couple contrôlé

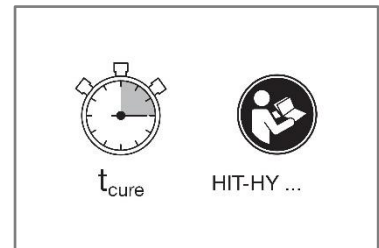
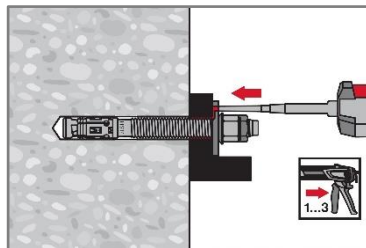


Clef dynamométrique:
M8 à M20

Installation d'un contre-écrou (optionnel)



Injection du mortier



Hilti HST4-R

Emploi prévu
Instructions d'installation

Annexe B9

Tableau C1: Valeurs caractéristiques de résistance sous charges de traction en cas de chargement statique ou quasi-statique dans le béton fissuré

| 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 | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | |
| Coefficient 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 | 38,0 | 35,0 | |
| Facteur d'amplification de $N_{Rk,p}$ 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 | | | | | |
| Rupture par cône béton et par fendage | | | | | | | | |
| 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 | |
| Espacement | $s_{cr,N}$ | [mm] | 3· h_{ef} | | | | | |
| Distance au bord | $c_{cr,N}$ | [mm] | 1,5· h_{ef} | | | | | |
| Résistance caractéristique au fendage ³⁾ | $N^0_{Rk,sp}$ | [kN] | Min ($N_{Rk,p}$; $N^0_{Rk,c}$) ³⁾ | | | | | |
| Surface de fendage requise pour déterminer $c_{cr,sp}$ ⁴⁾ | A_{rqd} | [mm ²] | $(N^0_{Rk,sp,C20} - b) / a$ ⁴⁾ | | | | | 2) |
| Facteur pour le calcul de A_{rqd} | b | [-] | -4,7072 | -8,7141 | -11,678 | 3,7791 | 2) | |
| Facteur pour le calcul de A_{rqd} | a | [-] | 0,00099 | 0,00109 | 0,00109 | 0,0006 | 2) | |
| Espacement (fendage) | $s_{cr,sp}$ | [mm] | 2 · $c_{cr,sp}$ | | | | | |
| Distance au bord (fendage) ⁵⁾ | $c_{cr,sp}$ | [mm] | MIN [$(A_{rqd} + 0,8 \cdot (h_{min} - h_{ef})^2)/(3,41 \cdot h_{min} - 0,59 \cdot h_{ef})$; $A_{rqd}/(h_{min} \cdot 8^{0,5})$] $\geq (1,5 \cdot h_{ef})$ ⁶⁾ | | | | | 1,9 · h_{ef} |

1) En l'absence d'autres réglementations nationales

2) Aucune performance évaluée

3) $N^0_{Rk,c}$ selon l'EN 1992-4:2018

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

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

6) $c_{cr,sp} \geq (1,5 \cdot h_{ef})$ 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 C1

Tableau C2: Valeurs caractéristiques de la résistance sous charges de cisaillement en cas de chargement statique ou quasi-statique

| Taille | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | | | |
|--|------------------------|-------|--------|------------------------------------|--------|---------|--------|--------|---------|
| Rupture de l'acier sans lever arm | | | | | | | | | |
| Profondeur d'ancrage effective | h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 | | | |
| Coefficient de sécurité partiel | $\gamma_{Ms,V^1)}$ [-] | 1,25 | | | | | | | |
| Facteur de ductilité | k_7 [-] | 1,00 | | | | | | | |
| 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 Filling Set Hilti | $V^0_{Rk,s}$ [kN] | 17,4 | 27,5 | Min (0,34· h_{ef} + 20,76; 41,3) | 72,4 | 102,7 | | | |
| Rupture de l'acier avec lever arm | | | | | | | | | |
| Profondeur d'ancrage effective | h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 | | | |
| Coefficient de sécurité partiel | $\gamma_{Ms,V^1)}$ [-] | 1,25 | | | | | | | |
| Facteur de ductilité | k_7 [-] | 1,00 | | | | | | | |
| 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

| | |
|---|------------------|
| Hilti HST4-R | Annexe C2 |
| Performances Résistance caractéristique sous charge de cisaillement | |

Tableau C3: Déplacements sous charge de traction en cas de chargement statique ou quasi-statique

| Taille | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|-------------------------|-------|--------|--------|--------|---------|
| Profondeur d'ancrage effective | h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| 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 | 0,5 |
| | $\delta_{N\infty}$ [mm] | 0,92 | 0,79 | 1,53 | 2,04 | 0,9 |
| 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 | 1,3 |
| | $\delta_{N\infty}$ [mm] | 1,78 | 1,54 | 1,62 | 1,29 | 1,8 |

Tableau C4: Déplacements sous charge de cisaillement en cas de chargement statique ou quasi-statique

| Taille | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|-------------------------|-------|--------|--------|--------|---------|
| Profondeur d'ancrage effective | h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| 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 |
| | $\delta_{v\infty}$ [mm] | 10,0 | 5,9 | 6,8 | 4,7 | 4,8 |
| Charge de cisaillement dans le béton non-fissuré avec le Filling Set | 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 |

Hilti HST4-R

Performances
Déplacements

Annexe C3

Tableau C5: Valeurs caractéristiques de résistance sous charges de traction, catégorie sismique C1

| 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 | | | | | | | |
| Coefficient de sécurité partiel | $\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ | [-] | 1,4 | | | | |
| 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 | | | | |
| Résistance caractéristique | $N_{Rk,p,C1}$ | [kN] | Min (0,0321· $h_{ef}^{1,5}$; 9,3) | 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⁾ | | | | | | | |
| 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

Hilti HST4-R

Performances

Resistance caractéristique sous actions sismiques, catégorie sismique C1

Annex C4

Tableau C6: Valeurs caractéristiques de la résistance sous charges de cisaillement, catégorie sismique C1

| Taille | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|-----------------------|------|--|--|---|--|---------|
| Rupture de l'acier | | | | | | | |
| Facteur de réduction selon l'EN 1992-4:2018 sans Filling Set | α_{gap} | [-] | 0,5 | | | | |
| Facteur de réduction selon l'EN 1992-4:2018 avec Filling Set | α_{gap} | [-] | 1,0 | | | | |
| Profondeur d'ancrage effective | h_{ef} | [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| 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 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 |
| Coefficient de sécurité partiel | $\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ | [-] | 1,25 | | | | |
| Rupture du béton par effet levier ²⁾ | | | | | | | |
| 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} | [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

Hilti HST4-R

Performances

Resistance caractéristique sous actions sismiques, catégorie sismique C1, déplacements

Annexe C5

Tableau C7: Valeurs caractéristiques de résistance sous charges de traction, catégorie sismique C2

| Taille | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|---|---------------------------|--|---|---|---|---------|
| Rupture de l'acier | | | | | | |
| Profondeur d'ancrage effective | h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| Résistance caractéristique | $N_{Rk,s,C2}$ [kN] | 22,0 | 32,5 | 40,0 | 75,0 | 115,8 |
| Coefficient de sécurité partiel | $\gamma_{Ms,C2}^{1)}$ [-] | 1,4 | | | | |
| Rupture par extraction | | | | | | |
| Profondeur d'ancrage effective | h_{ef} [mm] | 30 - 90 | 30 - 100 | 40 - 125 | 65 - 160 | 101-180 |
| 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⁾ | | | | | | |
| Profondeur d'ancrage effective | h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| Coefficient de sécurité d'installation | γ_{inst} [-] | 1,0 | | | | |
| 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} [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

Tableau C8: Déplacements sous charges de traction, catégorie sismique C2

| Taille | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--------------------------------|---------------------------|-------|--------|--------|--------|---------|
| Profondeur d'ancrage effective | h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| 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 C6

Tableau C9: Valeurs caractéristiques de la résistance sous charges de cisaillement, catégorie sismique C2

| Taille | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|-----------------------|------|---|--|--|----------|---------|
| Rupture de l'acier | | | | | | | |
| Facteur de réduction selon l'EN 1992-4:2018 sans Filling Set | α_{gap} | [-] | 0,5 | | | | |
| Facteur de réduction selon l'EN 1992-4:2018 avec Filling Set | α_{gap} | [-] | 1,0 | | | | |
| Profondeur d'ancrage effective | h_{ef} | [mm] | 30 - 90 | 30 - 100 | 40 - 125 | 65 - 160 | 101-180 |
| 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 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 |
| Coefficient de sécurité partiel | $\gamma_{Ms,C2}^{1)}$ | [-] | 1,25 | | | | |
| Rupture du béton par effet levier ²⁾ | | | | | | | |
| 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} | [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

Tableau C10: Déplacements sous charges de cisaillement, catégorie sismique C2

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

1) Aucune performance évaluée

Hilti HST4-R

Performances

Résistance caractéristique et déplacements sous actions sismiques, catégorie sismique C2

Annexe C7

Tableau C11: Résistance caractéristique en traction sous exposition au feu dans le béton fissuré

| 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 | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | |
| Résistance caractéristique $\geq C20/25$ | 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 | |
| Rupture par cône béton | | | | | | | | | | | | | | |
| 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] | $0,8 \cdot h_{ef} / 200 \cdot N^0_{Rk,c} \leq N^0_{Rk,c}$ | | | | | | | | | | |
| | R120 | $N_{Rk,c,fi}$ | [kN] | | | | | | | | | | | |
| Facteur | $k_1 = k_{Cr,N}$ | [-] | 7,7 | 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 coté: 2 h_{ef} Si le feu attaque de plus d'un coté : ≥ 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 C8 |
| Performances Résistance caractéristique en traction sous exposition au feu | |

Tableau C12: Résistance caractéristique en cisaillement sous exposition au feu dans le béton fissuré

| 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 | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | Annexe C9 |
| Performances Résistance caractéristique en cisaillement sous exposition au feu | |

/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

Jednostka wyznaczona
zgodnie z art. 29
Rozporządzenia (UE)
nr 305/2011

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

Europejska Ocena Techniczna

ETA-21/0878 z 28.02.2024 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 Europejskąocenę Techniczną:
Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)

| | |
|---|---|
| Nazwa handlowa | Hilti HST4-R |
| Rodzina wyrobów | Kotwa rozprężna o rozprężeniu kontrolowanym momentem dokręcającym, wykonana ze stali nierdzewnej, do stosowania w betonie: rozmiary M8, M10, M12, M16 oraz M20. |
| Producent | Hilti Corporation Feldkircherstrasse 100 FL-9494 Schaan Księstwo Liechtenstein |
| Zakłady produkcyjne | Zakłady Hilti |
| Niniejsza Europejska Ocena Techniczna zawiera | 28 stron, w tym 25 stron załączników stanowiących integralną część oceny technicznej |
| Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem (UE) nr 305/2011 na podstawie: | EAD 330232-01-0601-v03 „łączniki mechaniczne ze zmiennągłębokością osadzania do stosowania w betonie” |
| Niniejsza ocena techniczna zastępuje | ETA-21/0878 z dnia 28.10.2023 r. |

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 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 przedmiotowa kotwa jest stosowana zgodnie z wymaganiami technicznymi i warunkami podanymi w załączniku B.

Postanowienia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej są oparte na zakładanym okresie użytkowania kotwy wynoszącym 50 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, przemieszczenia | Patrz Załączniki od C1 do C3 |
| Nośność charakterystyczna w przypadku kategorii właściwości sejsmicznych C1, przemieszczenia | Patrz Załączniki od C4 do C5 |
| Nośność charakterystyczna w przypadku kategorii właściwości sejsmicznych C2, przemieszczenia | Patrz Załączniki od C6 do C7 |
| 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 C8 do C9 |

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 określono właściwości użytkowych niniejszego produktu 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 Ocena i weryfikacja 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 utrzymania stałych parametrów robót) lub -ciężkich urządzeń | — | 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

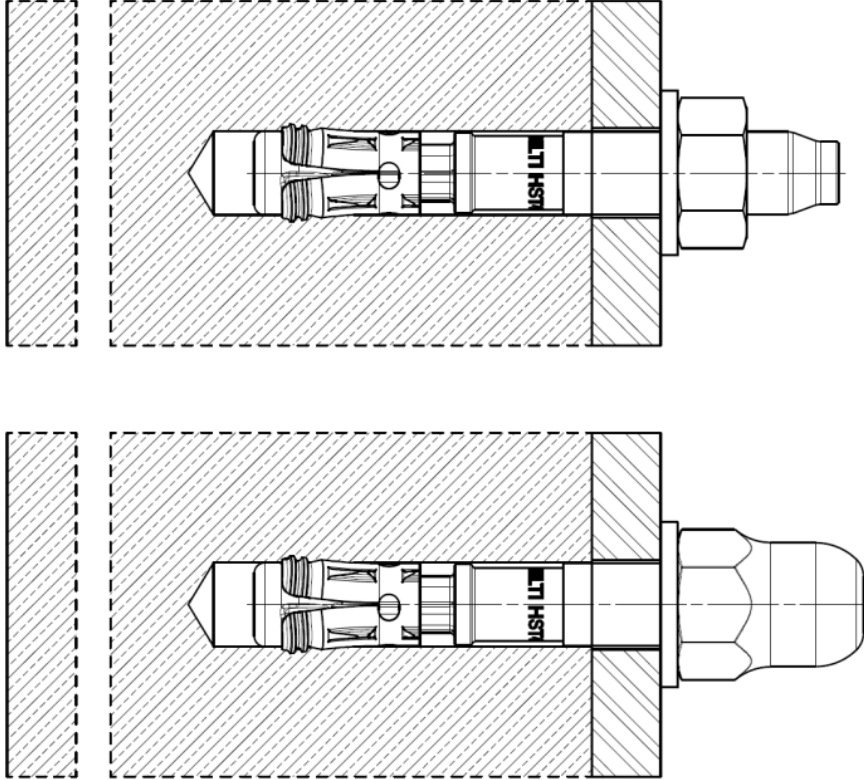
¹ Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich nr L 254 z dnia 08.10.1996 r.

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

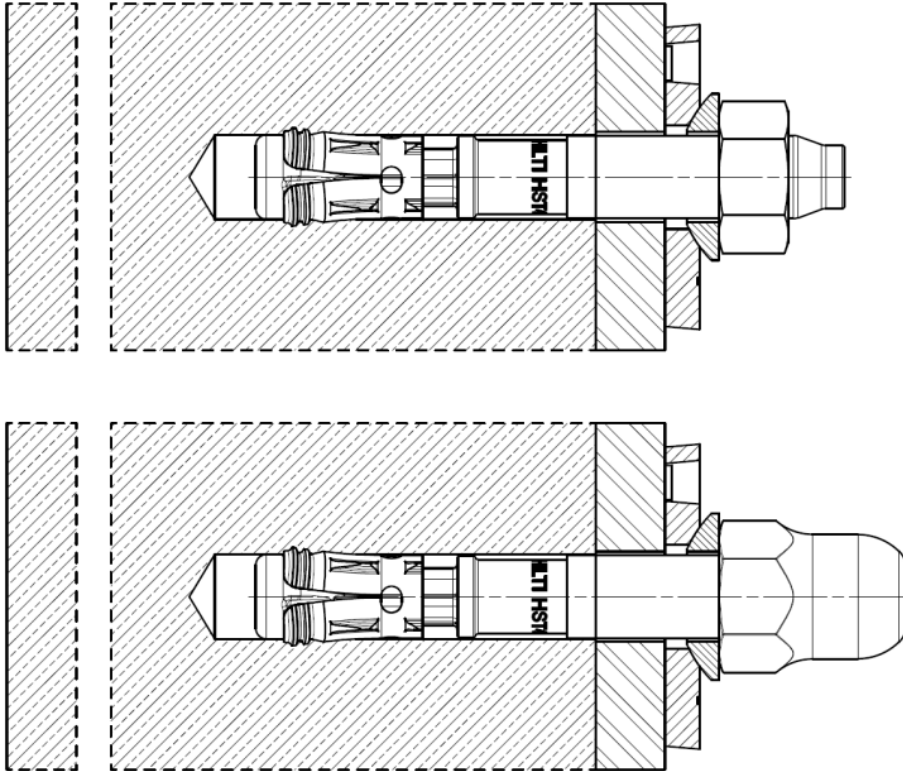
Opis wyrobu
Warunki montażu

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



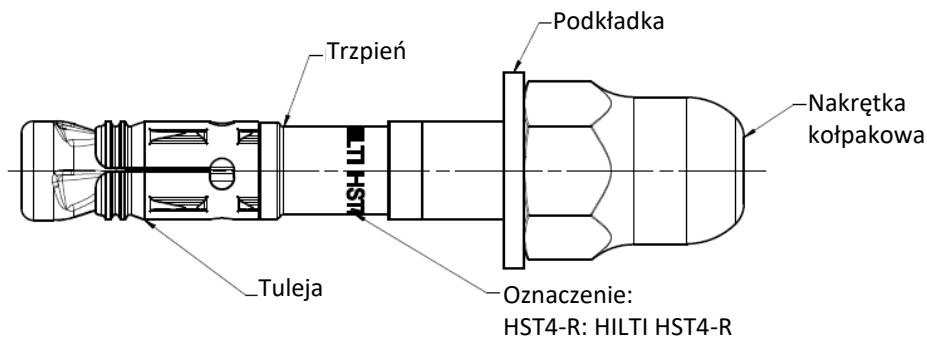
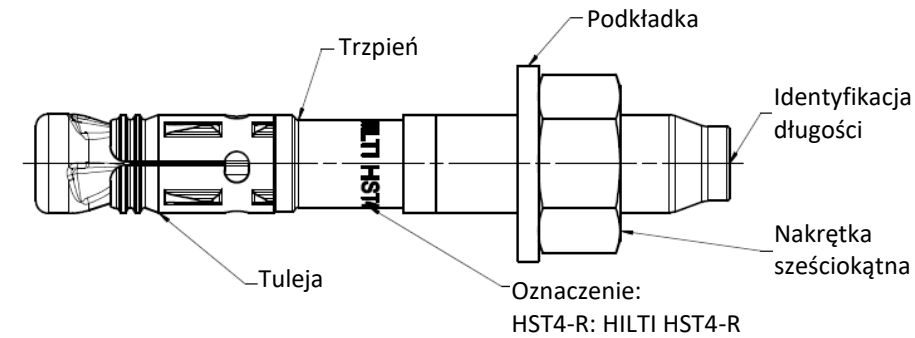
Hilti HST4-R

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

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 | |
| 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 | |
| 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 |
| Zaprawa | |
| Żywica iniekcyjna | Zaprawa iniekcyjna Hilti HIT-HY... |

Hilti HST4-R

Opis wyrobu
Materiały

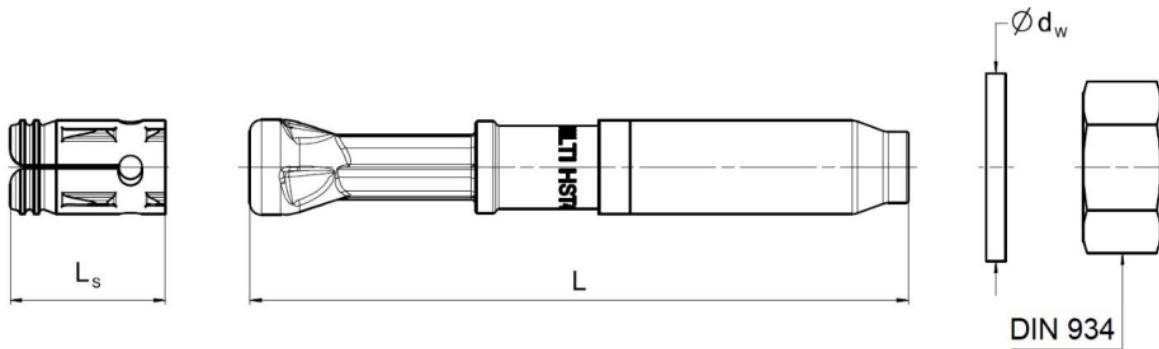
Załącznik A5

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 |
| 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

Opis wyrobu
 Wymiary

Załącznik A6

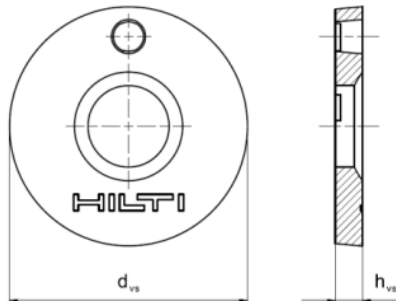
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Zestaw wypełniający do wypełniania przestrzeni pierścieniowej pomiędzy kotwą a elementem mocowanym

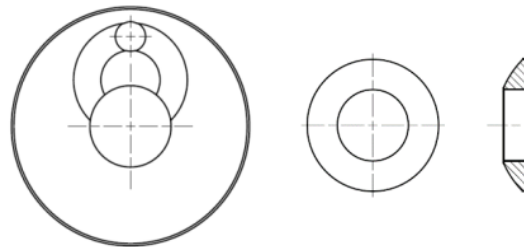
Tabela A4: Wymiary zestawu wypełniającego do stosowania z HST4-R

| 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 |

Podkładka iniekcyjna



Podkładka sferyczna



Zestaw wypełniający

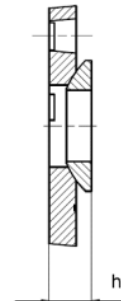
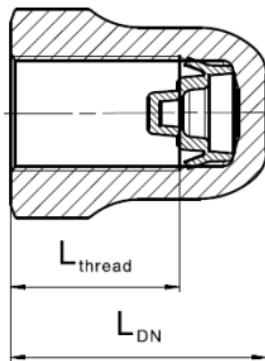


Tabela A5: Wymiary nakrętki kołpakowej

| 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

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 C50/60 zgodnie z normą EN 206:2013+A1:2016.
- Beton zarysowany i niezarysowany.

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.
- Zakotwienia poddawane oddziaływaniom sejsmicznym (beton zarysowany) powinny być zaprojektowane zgodnie z normą EN 1992-4:2018.
- 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 mocowania statycznie niewyznaczalne (np. lekkie sufity podwieszane) są objęte ETA. Mocowania te zostały zaprojektowane zgodnie z normą EN 1992-4:2018, rozdział 7 i załącznik G.

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

Zamierzone stosowanie
Specyfikacje

Załącznik B1

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela B1: Szczegóły techniczne zamierzonego stosowania

| Zakotwienia poddawane są: | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|---|-----------------|-----|-----|-----|-----|
| Obciążenia statyczne i quasi-statyczne w betonie zarysowanym i niezarysowanym - wiercenie udarowe ¹⁾ oraz wiercenie diamentowe rdzeniowe | ✓ ¹⁾ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Oddziaływania sejsmiczne kategorii C1 - wiercenie udarowe ¹⁾ oraz wiercenie diamentowe rdzeniowe | ✓ ¹⁾ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Oddziaływaniom sejsmicznym kategorii C2 - wiercenie udarowe ¹⁾ oraz wiercenie diamentowe rdzeniowe | ✓ ¹⁾ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Narażenie na działanie ognia - wiercenie udarowe ¹⁾ oraz wiercenie diamentowe rdzeniowe | ✓ ¹⁾ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

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

Tabela B2: Technika wiercenia otworów







| Zakotwienia poddawane są: | 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 B3: 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 przyłączonego do odkurzacza  | |
| Bez czyszczenia - trzykrotne przewentylowanie otworu | - |



Hilti HST4-R

Zamierzone stosowanie
 Specyfikacje

Załącznik B2

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela B4: Metody stosowania momentu dokręcającego

| | |
|---|---------------|
| | HST4-R |
| Klucz dynamometry  | od M8 do M20 |
| Dokręcanie maszynowe zakrętareką z udarem statycznym 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 B5: Parametry montażowe kotwy HST4-R

| HST4-R | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|---------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Średnica nominalna wiertła | d_0 [mm] | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
| Maks. średnica tnąca wiertła | d_{cut} [mm] | 8,45 | 10,45 | 12,50 | 16,50 | 20,55 |
| Maks. 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] | $h_{ef} + 6$ | $h_{ef} + 8$ | $h_{ef} + 9$ | $h_{ef} + 12$ | $h_{ef} + 15$ |
| Min. głębokość wierconego otworu (wiercenie udarowe, bez czyszczenia otworu) | $h_1 \geq$ [mm] | $h_{ef} + 26$ | $h_{ef} + 28$ | $h_{ef} + 29$ | $h_{ef} + 32$ | $h_{ef} + 35$ |
| Min. głębokość wierconego otworu (wiercenie udarowe, z czyszczeniem otworu) | $h_1 \geq$ [mm] | $h_{ef} + 9$ | $h_{ef} + 12$ | $h_{ef} + 13$ | $h_{ef} + 18$ | $h_{ef} + 23$ |
| Min. głębokość wierconego otworu (otwory wiercone wiertłem rurowym) | $h_1 \geq$ [mm] | - | $h_{ef} + 12$ | $h_{ef} + 13$ | $h_{ef} + 18$ | $h_{ef} + 23$ |
| Min. głębokość wierconego otworu (otwory wiercone techniką diamentową rdzeniową) | $h_1 \geq$ [mm] | $h_{ef} + 16$ | $h_{ef} + 18$ | $h_{ef} + 19$ | $h_{ef} + 22$ | $h_{ef} + 25$ |
| Min. 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; $1,5 \cdot h_{ef}$) | maks. (160; $1,5 \cdot h_{ef}$) |
| 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

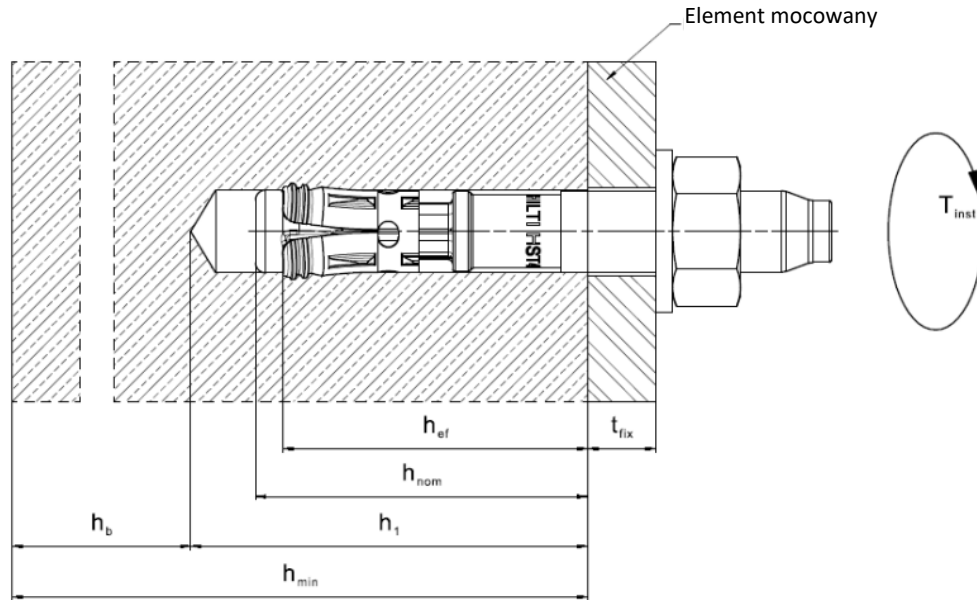
Zamierzone stosowanie
 Parametry montażowe

Załącznik B3

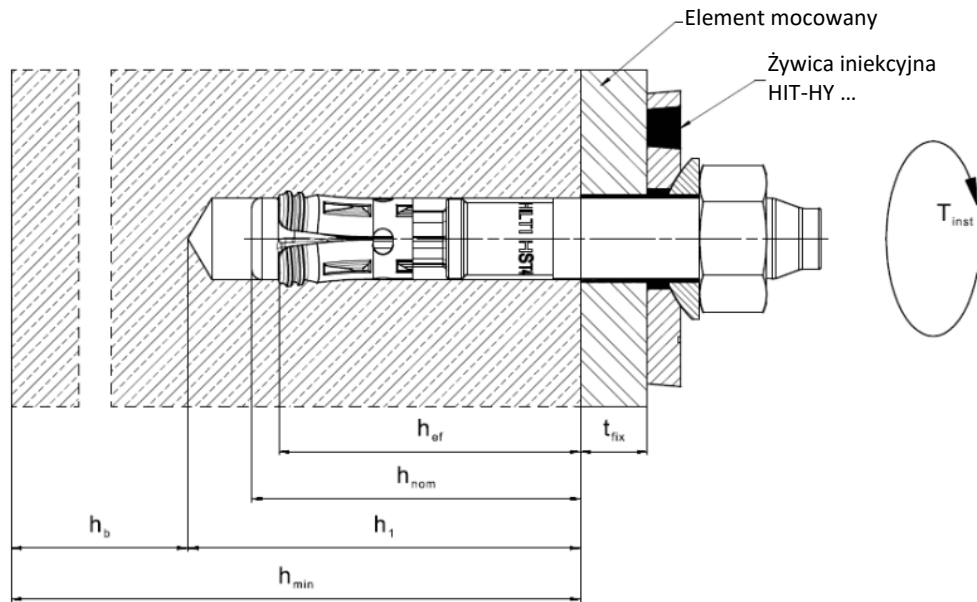
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Położenie kotew HST4-R po osadzeniu

Kotwa HST4-R bez zestawu wypełniającego przeznaczanego 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 montażowe

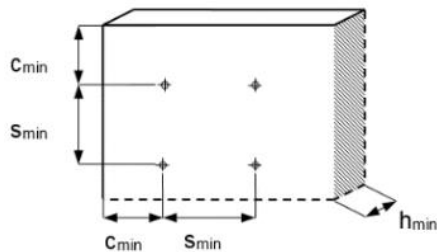
Załącznik B4

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela B6: Minimalny rozstaw kotew oraz odległość od krawędzi podłoża dla HST4-R

| | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Min. 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 | 56 | 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 B5

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela B7: 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 oraz 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.

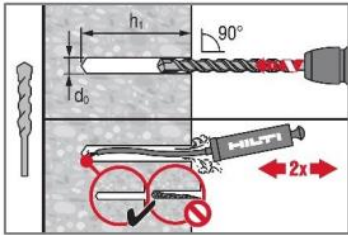
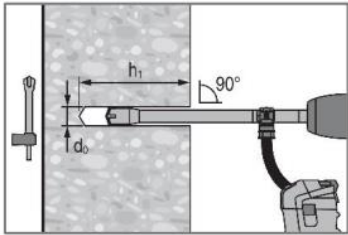
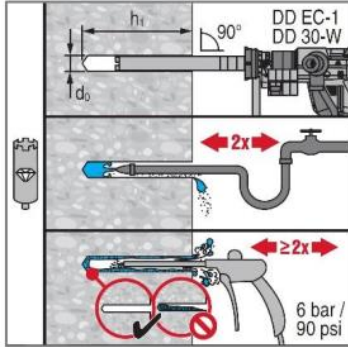
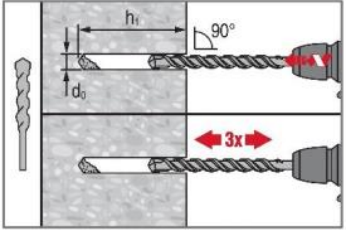
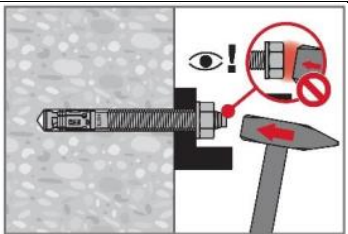
Hilti HST4-R

Zamierzone stosowanie

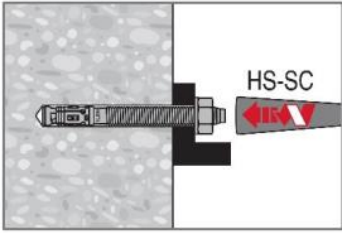
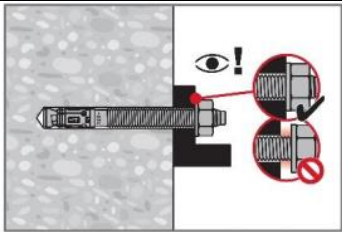
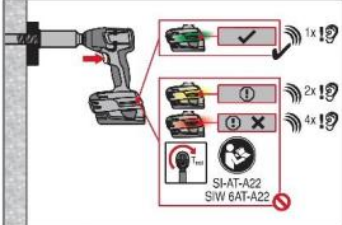
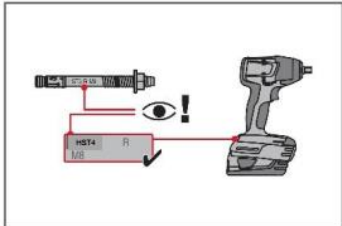
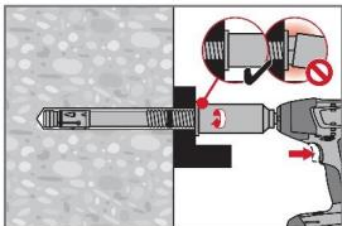
Minimalny rozstaw kotew oraz minimalna odległość od krawędzi podłoża

Załącznik B6

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

| Instrukcja montażu kotew | |
|---|--|
| 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 B7 |

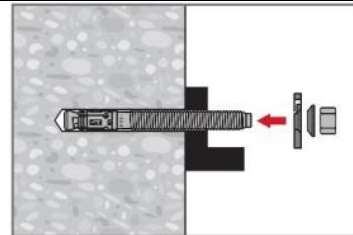
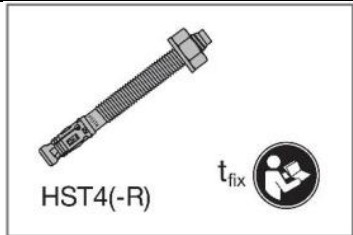
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

| | |
|--|--|
| <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>Hilti HST4-R</p> | |
| <p>Zamierzone stosowanie Instrukcja montażu</p> | <p>Załącznik B8</p> |

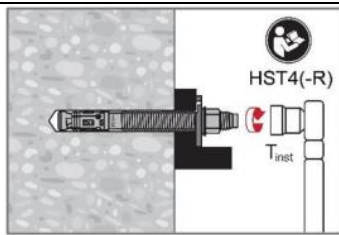
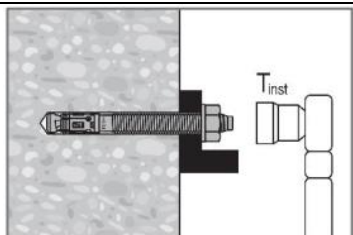
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Montaż z użyciem zestawu wypełniającego

Montaż podkładki uszczelniającej (zestawu wypełniającego)

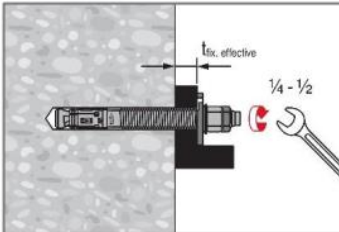
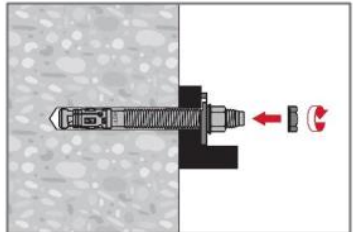


Dokręcanie kotwy

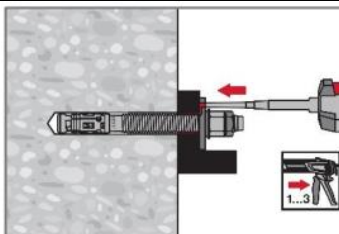


Klucz dynamometryczny:
od M8 do M20

Montaż nakrętki kontrolującej (opcjonalny)



Iniekcja żywicy



Hilti HST4-R

Zamierzone stosowanie
Instrukcja montażu

Załącznik B9

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C1: Wartości charakterystyczne nośności pod obciążeniem rozciągającym w przypadku obciążeń statycznych oraz quasi-statycznych kotew w betonie zarysowanym

| Rozmiar | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | |
|--|------------------------------|---|---------|---------|--------|---------|--------------------|
| Efektywna głębokość zakotwienia | h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 | |
| Zniszczenie stali | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | |
| Montażowy współczynnik bezpieczeństwa | γ_{inst} [-] | 1,00 | | | | | |
| Beton niezarysowany | $N_{Rk,p,uncr}$ [kN] | 19,0 | 32,0 | 46,0 | 60,0 | 49,9 | |
| Beton zarysowany | $N_{Rk,p,cr}$ [kN] | 10,0 | 20,0 | 28,0 | 38,0 | 35,0 | |
| Współczynnik zwiększający dla $N_{Rk,p}$ dla betonu zarysowanego i niezarysowanego | C30/37 [-] | 1,22 | | | | | |
| | C40/50 [-] | 1,41 | | | | | |
| | C50/60 [-] | 1,58 | | | | | |
| $\psi_c = (f_{ck}/20)^{0,5}$ | | | | | | | |
| Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu i rozłupanie podłoża | | | | | | | |
| 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 | |
| Rozstaw kotew | $s_{cr,N}$ [mm] | $3 \cdot h_{ef}$ | | | | | |
| Odległość od krawędzi | $c_{cr,N}$ [mm] | $1,5 \cdot h_{ef}$ | | | | | |
| Nośność charakterystyczna ze wzgl. na rozłupanie ³⁾ | $N^0_{Rk,sp}$ [kN] | Min ($N_{Rk,sp}$; $N^0_{Rk,c}$) ³⁾ | | | | | |
| Powierzchnia na rozłupanie wymagana do określenia A_{rqd} ⁴⁾ | A_{rqd} [mm ²] | $(N^0_{Rk,sp,C20} - b) / a$ ⁴⁾ | | | | | 2) |
| Współczynnik obliczeniowy dla A_{rqd} | b [-] | -4,7072 | -8,7141 | -11,678 | 3,7791 | 2) | |
| Współczynnik obliczeniowy dla A_{rqd} | a [-] | 0,00099 | 0,00109 | 0,00109 | 0,0006 | 2) | |
| Rozstaw kotew (rozłupanie) | $s_{cr,sp}$ [mm] | $2 \cdot c_{cr,sp}$ | | | | | |
| Odległość od krawędzi podłoża (rozłupanie) ⁵⁾ | $c_{cr,sp}$ [mm] | MIN [$(A_{rqd} + 0,8 \cdot (h_{min} - h_{ef})^2) / (3,41 \cdot h_{min} - 0,59 \cdot h_{ef})$; $A_{rqd} / (h_{min} \cdot 8^{0,5})$] $\geq (1,5 \cdot h_{ef})$ ⁶⁾ | | | | | $1,9 \cdot h_{ef}$ |

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych

²⁾ Nie określono parametrów

³⁾ $N^0_{Rk,c}$ zgodnie z normą EN 1992-4:2018

⁴⁾ $N^0_{Rk,sp,C20}$ w kN oraz obliczone dla klasy C20/25, beton niezarysowany.

⁵⁾ h_{min} = minimalna grubość elementu związana z głębokością osadzenia h_{ef} z uwzględnieniem $h_{min} \leq 4 \cdot h_{ef}$

⁶⁾ $c_{cr,sp} \geq (1,5 \cdot h_{ef})$, 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 C1

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C2: Wartości charakterystyczne nośności pod obciążeniem ścinającym w przypadku obciążeń statycznych oraz quasi-statycznych

| 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 | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna | $V_{Rk,s}^0$ | [kN] | 17,4 | 27,5 | Min (0,34· h_{ef} + 20,76; 41,3) | 72,4 | 97,2 | | | |
| Nośność charakterystyczna przy użyciu zestawu wypełniającego | $V_{Rk,s}^0$ | [kN] | 17,4 | 27,5 | Min (0,34· h_{ef} + 20,76; 41,3) | 72,4 | 102,7 | | | |
| Zniszczenie stali z oddziaływaniem 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 | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna | $M_{Rk,s}^0$ | [Nm] | 30 | 58 | 100 | 243 | 425 | | | |
| Zniszczenie przez podważenie betonu | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | |
| 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 C2

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C3: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia rozciągającego w przypadku obciążeń statycznych oraz quasi-statycznych

| Rozmiar | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|-------------------------|-------|--------|--------|--------|---------|
| Efektywna głębokość zakotwienia | h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| 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 | 0,5 |
| | $\delta_{N\infty}$ [mm] | 0,92 | 0,79 | 1,53 | 2,04 | 0,9 |
| 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 | 1,3 |
| | $\delta_{N\infty}$ [mm] | 1,78 | 1,54 | 1,62 | 1,29 | 1,8 |

Tabela C4: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia ścinającego w przypadku obciążeń statycznych oraz quasi-statycznych

| Rozmiar | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|-------------------------|-------|--------|--------|--------|---------|
| Efektywna głębokość zakotwienia | h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| 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 |
| | $\delta_{V\infty}$ [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 |
| | $\delta_{V\infty}$ [mm] | 10,0 | 5,9 | 6,8 | 4,7 | 7,3 |

Hilti HST4-R

Właściwości użytkowe
Przemieszczenia

Załącznik C3

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C5: Wartości charakterystyczne nośności pod obciążeniem rozciągającym w przypadku kategorii sejsmicznej C1

| Rozmiar | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|---------|
| Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| Zniszczenie stali | | | | | |
| Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ [-] | 1,4 | | | | |
| 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 | | | | |
| Nośność charakterystyczna $N_{Rk,p,C1}$ [kN] | Min (0,0321· $h_{ef}^{1,5}$; 9,3) | 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 |
| Zniszczenie przez wyłamane stożka betonu ²⁾ | | | | | |
| 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

Hilti HST4-R

Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna pod wpływem oddziaływań sejsmicznych, kategoria sejsmiczna C1

Załącznik C4

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C6: Wartości charakterystyczne nośności pod obciążeniem ścinającym w przypadku kategorii sejsmicznej C1

| Rozmiar | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|---|---------------------------|--|--|---|--|---------|
| Zniszczenie stali | | | | | | |
| Współczynnik zmniejszający wg EN 1992-4:2018 bez zestawu wypełniającego | α_{gap} [-] | 0,5 | | | | |
| Współczynnik zmniejszający wg EN 1992-4:2018 przy użyciu zestawu wypełniającego | α_{gap} [-] | 1,0 | | | | |
| Efektywna głębokość zakotwienia | h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| 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 | | | | |
| Zniszczenie przez podważenie betonu ²⁾ | | | | | | |
| Efektywna głębokość zakotwienia | h_{ef} [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} [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

Hilti HST4-R

Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna pod wpływem oddziaływań sejsmicznych, kategoria sejsmiczna C1

Załącznik C5

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C7: Wartości charakterystyczne nośności pod obciążeniem rozciągającym w przypadku kategorii sejsmicznej C2

| Rozmiar | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|-----------------------|------|--|---|---|---|---------|
| Zniszczenie stali | | | | | | | |
| Efektywna głębokość zakotwienia | h_{ef} | [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| Nośność charakterystyczna | $N_{Rk,s,C2}$ | [kN] | 22,0 | 32,5 | 32,5 | 75,0 | 115,8 |
| Częściowy współczynnik bezpieczeństwa | $\gamma_{Ms,C2}^{1)}$ | [-] | 1,4 | | | | |
| Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy | | | | | | | |
| Efektywna głębokość zakotwienia | h_{ef} | [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| Nośność charakterystyczna | $N_{Rk,p,C2}$ | [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 |
| Montażowy współczynnik bezpieczeństwa | γ_{inst} | [-] | 1,0 | | | | |
| Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu ²⁾ | | | | | | | |
| Efektywna głębokość zakotwienia | h_{ef} | [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| Montażowy współczynnik bezpieczeństwa | γ_{inst} | [kN] | 1,0 | | | | |
| Współczynnik | $k_1=k_{cr,N}$ | [-] | 7,7 | 8,9 | 8,9 | 8,9 | 7,7 |
| Zniszczenie przez rozłupanie ²⁾ | | | | | | | |
| Zniszczenie przez rozłupanie ²⁾ | h_{ef} | [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.

Tabela C8: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia rozciągającego w przypadku kategorii sejsmicznej C2

| Rozmiar | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|---------------------------------|----------------------|------|-------|--------|--------|--------|---------|
| Efektywna głębokość zakotwienia | h_{ef} | [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| Przemieszczenie DLS | $\delta_{N,C2(DLS)}$ | [mm] | 3,4 | 3,4 | 4,6 | 75,0 | 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 oraz przemieszczenia pod wpływem oddziaływań sejsmicznych, kategoria sejsmiczna C2

Załącznik C6

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C9: Wartości charakterystyczne nośności pod obciążeniem ścinającym w przypadku kategorii sejsmicznej C2

| Rozmiar | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|---|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------|---------|
| Zniszczenie stali | | | | | | |
| Współczynnik zmniejszający wg EN 1992-4:2018 bez wypełniania szczeliny | α_{gap} [-] | 0,5 | | | | |
| Współczynnik zmniejszający wg EN 1992-4:2018 przy użyciu zestawu wypełniającego | α_{gap} [-] | 1,0 | | | | |
| Efektywna głębokość zakotwienia | h_{ef} [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| 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⁾ | | | | | | |
| Efektywna głębokość zakotwienia | h_{ef} [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} [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

Tabela C10: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia ścinającego w przypadku kategorii sejsmicznej C2

| Rozmiar | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|----------------------------|-------|--------|--------|--------|---------|
| Efektywna głębokość zakotwienia | $h_{ef,1}$ [mm] | 30-90 | 30-100 | 40-125 | 65-160 | 101-180 |
| Przemieszczenia | | | | | | |
| Przemieszczenie DLS | $\delta_{V,C2}$ (DLS) [mm] | 3,8 | 4,1 | 5,1 | 5,1 | 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 w tym zakresie

Hilti HST4-R

Właściwości użytkowe
 Nośność charakterystyczna oraz przemieszczenia pod wpływem oddziaływań sejsmicznych, kategoria sejsmiczna C2

Załącznik C7

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C11: Nośność charakterystyczna na rozciąganie ze względu na działanie ognia w betonie zarysowanym

| 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 | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna $\geq C20/25$ | 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 |
| Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu | | | | | | | | | | | | | | |
| 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] | $h_{ef} / 200 \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$ | | | | | | | | | | |
| | 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] | $0,8 \cdot h_{ef} / 200 \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$ | | | | | | | | | | |
| Współczynnik | $k_1 = k_{cr,N}$ | [-] | 7,7 | 8,9 | | | 8,9 | | | 8,9 | | 7,7 | | |
| Rozstaw kotew | $s_{cr,N,fi}$ | [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 zaleca się, aby częściowy współczynnik bezpieczeństwa przy narażeniu na działanie ognia wynosił $\gamma_{M,fi} = 1,0$.

Hilti HST4-R

Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna na obciążenia ścinające pod wpływem narażenia na działanie ognia

Załącznik C8

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C12: Nośność charakterystyczna na ścinanie ze względu na działanie ognia w betonie zarysowanym

| 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 | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 przez wyciągnięcie kotwy | | | | | | | | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna | R30 | $M^0_{Rk,s,fi}$ | [kN] | 2,2 | 5,0 | 4,5 | 6,7 | 15,2 | 8,1 | 14,1 | 26,6 | 35,9 | 67,6 | 132,0 |
| | R60 | $M^0_{Rk,s,fi}$ | [kN] | 1,8 | 3,7 | 3,8 | 4,8 | 10,8 | 6,9 | 10,5 | 19,0 | 26,8 | 48,2 | 94,1 |
| | R90 | $M^0_{Rk,s,fi}$ | [kN] | 1,4 | 2,4 | 3,0 | 3,2 | 6,5 | 5,6 | 7,0 | 11,3 | 17,7 | 28,8 | 56,3 |
| | R120 | $M^0_{Rk,s,fi}$ | [kN] | 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 zaleca się, aby częściowy współczynnik bezpieczeństwa przy narażeniu na działanie ognia wynosił $\gamma_{M,fi} = 1,0$.

Hilti HST4-R

Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna na obciążenia ścinające pod wpływem narażenia na działanie ognia

Załącznik C9