



ETA - EUROPEAN TECHNICAL ASSESSMENT

Hilti HIT-RE 500 V4 Injection mortar

ETA-25/0752 (10.09.2025)



English	2-63
Deutsch	64-125
Français	126-187
Polski	188-249

European Technical Assessment

**ETA-25/0752
of 10/09/2025**

English translation prepared by CSTB - Original version in French language

General Part

Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment:

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)

Trade name:

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4 for 120 years working life

Product family:

Bonded fastener with threaded rods, rebar, internally threaded sleeve HIS-(R)N and Hilti Tension anchor HZA-(R) for use in concrete for a working life of 120 years

Manufacturer:

Hilti Aktiengesellschaft
Feldkircherstrasse 100
9494 Schaan
Fürstentum Liechtenstein

Manufacturing plants:

Hilti Plant

This European Technical Assessment contains:

62 pages including 58 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 330499-02-0601_v02

This Assessment replaces:
Corrigendum

-

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 This European Technical Assessment may be withdrawn by the issuing Technical Assessment Body, in particular pursuant to information by the Commission in accordance with Article 25(3) of Regulation (EU) No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 Injection system Hilti HIT-RE 500 V4 is a bonded fastener consisting of a foil pack with injection mortar Hilti HIT-RE 500 V4 and a steel element.

The steel element is placed into a drilled hole filled with injection mortar and is anchored via the bond between steel element, injection mortar and concrete.

The illustration and the description of the product are given in Annexes A.

2 Specification of the intended use

The performances given in Section 3 are only valid if the fastener 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 fastener of 120 years. The indications given on the working life cannot be interpreted as a guarantee given by the producer, but are to be regarded only as a means for choosing the right products in relation to the expected economically reasonable working life of the works.

3 Performance of the product

3.1 Mechanical resistance and stability (BWR 1)

Essential characteristic	Performance
Characteristic resistance for static and quasi static loads, Displacements	See Annexes C1 to C22
Characteristic resistance for seismic performance category C1	See Annexes C23 to C29
Characteristic resistance for seismic performance category C2, Displacements	See Annexes C29 to C32

3.2 Safety in case of fire (BWR 2)

Essential characteristic	Performance
Reaction to fire	Fasteners satisfy requirements for Class A1
Resistance to fire	See Annexes C32 to C36

3.3 Hygiene, health and the environment (BWR 3)

Regarding dangerous substances contained in this European technical approval, 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
Bonded fasteners 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 following standards are referred to in this European Technical Assessment:

- EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings
- EN 1992-1-2:2004 + AC:2008 Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-2: General rules – Structural fire design
- EN 1992-4:2018 Eurocode 2: Design of concrete structures – Part 4: Design of fastenings for use in concrete
- EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 Eurocode 3: Design of steel structures, Part 1-4: General rules – Supplementary rules for stainless steels
- EN 1998-1:2004 + A1:2013 Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance - Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings
- EN 10088-1:2014 Stainless steels – Part 1: List of stainless steels
- EN 206:2013 + A2:2021 Concrete: Specification, performance, production and conformity
- DIN 488-1 Reinforcing steels – Part 1: Grades, properties, marking

¹ Official Journal of the European Communities L 254 of 08.10.1996.

The control plan including confidential informations is not included in the published part of this ETA.

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

The Notified Body shall visit the factory at least twice a year for surveillance of the manufacturer.

The original French version is signed by

Loic Payet

Head of the Structure, Masonry, Partition Division

Installed condition

Figure A1: Threaded rod, HAS..., HAS-U-..., HAS-..., HIT-V-..., AM...8.8

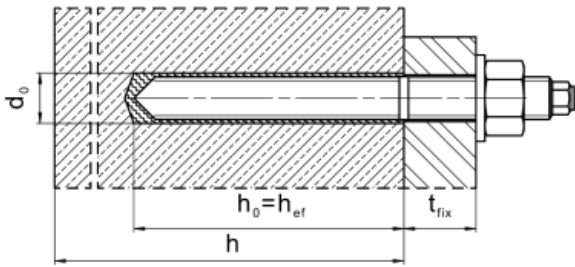


Figure A2: Threaded rod, HAS..., HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8, with Hilti Filling Set...

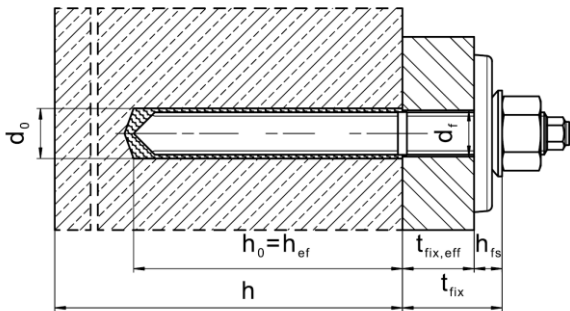


Figure A3: Internally threaded sleeve HIS-(R)N

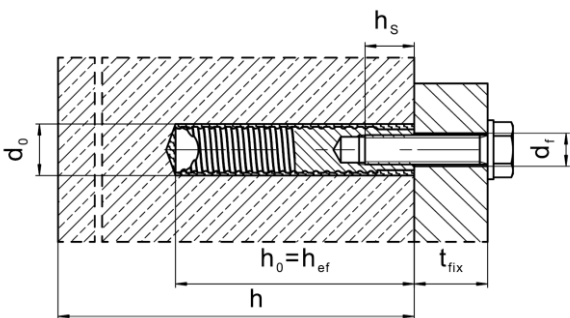
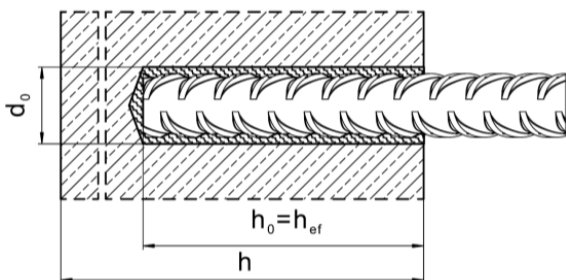


Figure A4: Reinforcing bar (rebar)



Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Product description
Installed condition

Annex A1

Product description: Injection mortar and steel elements

Injection mortar Hilti HIT-RE 500 V4: epoxy resin system with aggregate

330 ml, 500 ml and 1400 ml

Marking:
 HILTI HIT
 Product name
 Production time and line
 Expiry date mm/yyyy

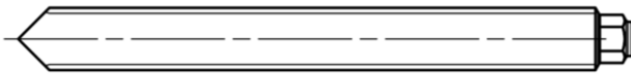


Product name: "Hilti HIT-RE 500 V4"

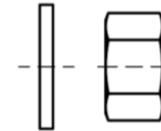
Static mixer Hilti HIT-RE-M



Steel elements



Marking

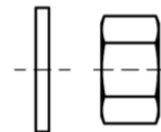


washer nut

HAS-U...: M8 to M30

Marking: Steel grade number and length identification number

- 5 = HAS-U 5.8, 5.8 HDG
- 8 = HAS-U 8.8, 8.8 HDG
- 1 = HAS-U A4
- 2 = HAS-U HCR



washer nut

HAS...: M8 to M30 (HDG)

HAS Color code marking:

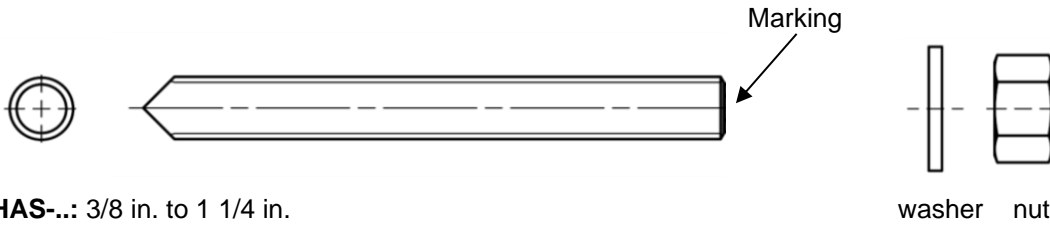
- 5.8 = RAL 5010 (blue)
- 8.8 = RAL 1023 (yellow)
- A4 = RAL 3000 (red)

AM (HDG) 8.8: M8 to M30

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Product description
 Steel elements

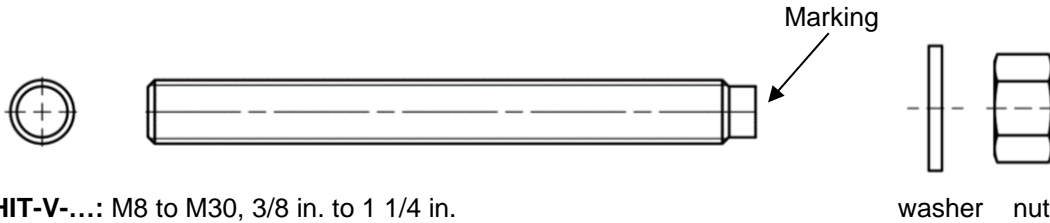
Annex A2



HAS-...: 3/8 in. to 1 1/4 in.

Marking: Steel grade and element length [in]

- V = HAS-V-36 (HDG)
- E = HAS-E-55
- B = HAS-B-105 (HDG)
- R1 = HAS-R 304
- R2 = HAS-R 316



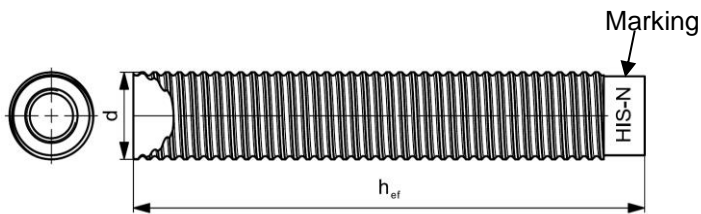
HIT-V-...: M8 to M30, 3/8 in. to 1 1/4 in.

Marking: e.g.,

- 5.8 - l = HIT-V-5.8 M...x l
- 5.8F - l = HIT-V-5.8F M...x l
- 8.8 - l = HIT-V-8.8 M...x l
- 8.8F - l = HIT-V-8.8F M...x l
- R - l = HIT-V-R M ...x l
- HCR - l = HIT-V-HCR M ...x l

Commercial standard threaded rod: M8 to M30, 3/8 in. to 1 1/4 in.

- Materials and mechanical properties according to Table A2.
- Inspection certificate 3.1 according to EN 10204. The document shall be stored.
- Marking of embedment depth.
- For hot dip galvanized elements, the requirements of the standard EN ISO 10684 shall be considered, especially with regards to the combination of nuts and rods.



Internally threaded sleeve HIS-(R)N: M8 to M20, 3/8 in. to 3/4 in.

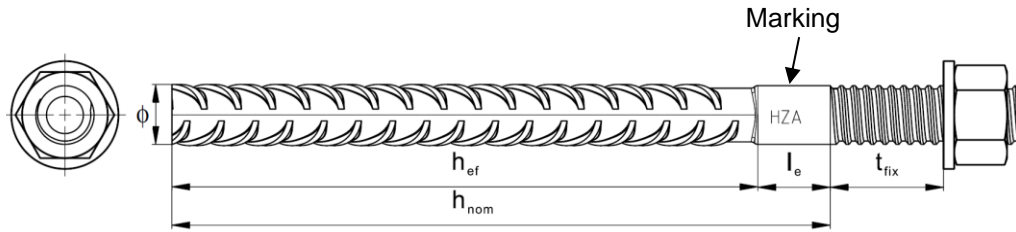
Marking:

Identifying mark - HILTI and embossing "HIS-N" (for zinc coated steel) or embossing "HIS-RN" (for stainless steel)

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Product description
 Steel elements

Annex A3



Hilti Tension anchor HZA: M12 to M27
Hilti Tension anchor HZA-R: M12 to M24

Marking:
 embossing "HZA-R" M .. / t_{fix}



Reinforcing bar (rebar): $\phi 8$ to $\phi 32$

- Materials and mechanical properties according to Table A2.
- Dimensions according to Annex B
- Minimum value of related rib area $f_{R,min}$ according to EN 1992-1-1
- Rib height of the bar h_{rib} shall be in the range $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
 (ϕ : nominal diameter of the bar; h_{rib} : rib height of the bar)

Hilti Filling Set to fill the annular gap between steel element and fixture

Sealing washer

Spherical washer

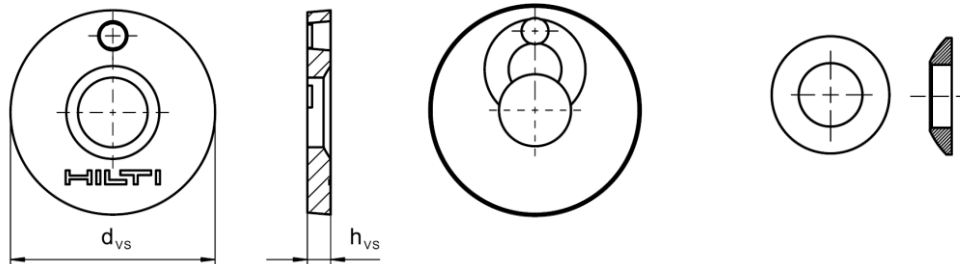


Table A1: Geometry of Hilti Filling Set

Hilti Filling Set			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Diameter of sealing washer	d _{vs}	[mm]	38	42	44	52	60	70
Thickness of sealing washer	h _{vs}	[mm]	5			6		
Thickness of Hilti Filling Set	h _{rs}	[mm]	8	9	10	11	13	15

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Product description
 Steel elements

Annex A4

Table A2: Materials

Designation	Material
Reinforcing bars (rebars)	
Rebar EN 1992-1-1 and AC:2010, Annex C	Bars and de-coiled rods class B or C with f_{yk} and k according to NDP or NCL of EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
Steel elements made of zinc coated steel	
HAS 5.8 (HDG), HAS-U-5.8 (HDG), HIT-V-5.8 (F), Threaded rod 5.8	Strength class 5.8, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ Elongation at fracture ($l_0 = 5d$) > 8% ductile Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) or (HDG) hot dip galvanized ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$
Threaded rod 6.8	Strength class 6.8, $f_{uk} = 600 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 480 \text{ N/mm}^2$ Elongation at fracture ($l_0 = 5d$) > 8% ductile Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) or (HDG) hot dip galvanized $\geq 50 \mu\text{m}$
HAS 8.8 (HDG), HAS-U-8.8 (HDG), HIT-V-8.8 (F), AM 8.8 (HDG) Threaded rod 8.8	Strength class 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ Elongation at fracture ($l_0 = 5d$) > 12% ductile Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) or (HDG) hot dip galvanized ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$
Hilti Tension anchor HZA	Round steel with threaded part: electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ Rebar: bars class B according to NDP or NCL of EN 1992-1-1/NA
Internally threaded sleeve HIS-N	Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$
Threaded rod, HIT-V	ASTM A 307 Grade A, $f_{uk} = 414 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 259 \text{ N/mm}^2$ Elongation at fracture ($l_0 = 5d$) > 8% ductile Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$
Threaded rod, HAS-V-36 (HDG)	ASTM F1554, Grade 36, $f_{uk} = 400 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 248 \text{ N/mm}^2$ Elongation at fracture ($l_0 = 5d$) > 23% ductile Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, (HDG) hot dip galvanized $\geq 53 \mu\text{m}$
Threaded rod, HAS-E-55	ASTM F1554, Grade 55, $f_{uk} = 517 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 379 \text{ N/mm}^2$ Elongation at fracture ($l_0 = 5d$) > 21% ductile Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$
Threaded rod, HAS-B-105 (HDG)	ASTM F1554, Grade 105, $f_{uk} = 862 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 724 \text{ N/mm}^2$ Elongation at fracture ($l_0 = 5d$) > 15% ductile Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, (HDG) hot dip galvanized $\geq 53 \mu\text{m}$
Washer	Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, hot dip galvanized $\geq 50 \mu\text{m}$
Nut	Nominal strength class equal or higher to nominal strength class of rod Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, hot dip galvanized ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$
Hilti Filling Set (F)	Filling washer: Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) hot dip galvanized $\geq 50 \mu\text{m}$ Spherical washer: Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) hot dip galvanized $\geq 50 \mu\text{m}$ Lock nut: Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) Electroplated zinc - nickel coated $\geq 6 \mu\text{m}$

¹⁾ For commercial standard hot dip galvanized threaded rods and nuts, the requirements of the standard EN ISO 10684 shall be considered.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Product description
Materials

Annex A5

Table A2: continued

Steel elements made of stainless steel	
Corrosion resistance class (CRC II) acc. to EN 1993-1-4	
Threaded rod	For ≤ M24: strength class 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ For > M24: strength class 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ Elongation at fracture ($l_0 = 5d$) > 12% ductile Stainless steel 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 according to EN 10088-1
Washer	Stainless steel 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 according to EN 10088-1
Nut	For ≤ M24: strength class 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ For > M24: strength class 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ Stainless steel 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 according to EN 10088-1
Threaded rod, HAS-R 304	Size 3/8 in. to 5/8 in.: ASTM F593 CW1, $f_{uk} = 689 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 448 \text{ N/mm}^2$ Size 3/4 in. to 1 in.: ASTM F593 CW2, $f_{uk} = 586 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 310 \text{ N/mm}^2$ Size > 1 in.: ASTM A193 Grade 8(M), class 1, $f_{uk} = 517 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 207 \text{ N/mm}^2$ Elongation at fracture ($l_0 = 5d$; all sizes) > 12% ductile
Washer	Stainless steel ASTM A 240 and ANSI B18.22.1 Type A Plain
Nut	Nominal strength class equal or higher to nominal strength class of rod
Steel elements made of stainless steel	
Corrosion resistance class (CRC III) acc. to EN 1993-1-4	
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, Threaded rod A4	For ≤ M24: strength class 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ For > M24: strength class 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ Elongation at fracture ($l_0 = 5d$) > 12% ductile Stainless steel 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 according to EN 10088-1
Hilti Tension anchor HZA-R	Round steel with threaded part: Stainless steel according to EN 10088-1 Rebar: bars class B according to NDP or NCL of EN 1992-1-1/NA:2013
Internally threaded sleeve HIS-RN	Stainless steel 1.4401, 1.4571 according to EN 10088-1
Threaded rod, HAS-R 316	Size 3/8 in. to 5/8 in.: ASTM F593 CW1, $f_{uk} = 689 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 448 \text{ N/mm}^2$ Size 3/4 in. to 1 in.: ASTM F 593 CW2, $f_{uk} = 586 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 310 \text{ N/mm}^2$ Size > 1 in.: ASTM A193 Grade 8(M), class 1, $f_{uk} = 517 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 207 \text{ N/mm}^2$ Elongation at fracture ($l_0 = 5d$; all sizes) > 12% ductile
Washer	Stainless steel ASTM A 240 and ANSI B18.22.1 Type A Plain
Nut	Nominal strength class equal or higher to nominal strength class of rod
Hilti Filling Set A4	Filling washer: Stainless steel according to EN 10088-1 Spherical washer: Stainless steel according to EN 10088-1 Lock nut: Stainless steel according to EN 10088-1

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Product description
 Materials

Annex A6

Table A2: continued

Steel elements made of high corrosion resistant steel	
Corrosion resistance class (CRC V) acc. to EN 1993-1-4	
HAS-U HCR, HIT-V-HCR, Threaded rod HCR	For $\leq M20$: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ For $> M20$: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ Elongation at fracture ($l_0 = 5d$) $> 12\%$ ductile High corrosion resistant steel 1.4529, 1.4565 EN 10088-1
Washer	High corrosion resistant steel 1.4529, 1.4565 EN 10088-1
Nut	Nominal strength class equal or higher to nominal strength class of rod High corrosion resistant steel 1.4529, 1.4565 EN 10088-1

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Product description
 Materials

Annex A7

Specifications of intended use

Fasteners subject to:

- Static and quasi static loading.
- Seismic performance category C1.
- Seismic performance category C2 (HAS (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4), HAS-U (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4, HCR), HIT-V (-5.8, -5.8F, -8.8, -8.8F, -R, -HCR), AM (8.8, 8.8 HDG) and standard threaded rod (grade 8.8, A4, HCR)), with hammer drilling and hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD, TE-YD.
- Fire exposure: threaded rod size M8 to M30 (HAS (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4-70), (HAS-U (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4-70, HCR), HIT-V (5.8, 5.8F, 8.8, 8.8F ,R, HCR), 3/8 to 1 1/4 (HAS-E-55, HAS-B-105 (HDG))).

Base material:

- Compacted reinforced or unreinforced normal weight concrete without fibres according to EN 206.
- Strength classes C20/25 to C50/60 according to EN 206.
- Cracked and uncracked concrete.

Temperature in the base material:

- **at installation**
-5°C to +40°C for the standard variation of temperature after installation
- **in-service**
Temperature range I: -40°C to +40°C
(max. long term temperature +24°C and max. short term temperature +40°C)
Temperature range II: -40°C to +55°C
(max. long term temperature +43°C and max. short term temperature +55°C)

Use conditions (Environmental conditions):

- Structures subject to dry internal conditions (all materials).
- For all other conditions according EN 1993-1-4 corresponding to corrosion resistance classes Annex A (stainless steel and high corrosion resistant steel).

Design:

- Fasteners are designed under the responsibility of an engineer experienced in fasteners and concrete work.
- Verifiable calculation notes and drawings are prepared taking account of the loads to be anchored. The position of the fastener is indicated on the design drawings (e. g. position of the fastener relative to reinforcement or to supports, etc.).
- The fasteners are designed in accordance with EN 1992-4 and EOTA Technical Report 086. Fasteners under seismic actions shall be positioned outside of critical regions (e.g., plastic hinges) of the concrete structure. Fastening in stand-off installation or with a grout layer under seismic action are not covered in this European technical assessment (ETA).
- For applications with resistance to fire exposure, the fasteners are designed in accordance with EOTA TR 082 "Design of bonded fasteners in concrete under fire conditions"

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

**Intended use
Specifications**

Annex B1

Installation:

- Use category:
 - dry or wet concrete (not in water-filled drill holes): for all drilling techniques.
 - water-filled drill holes: for hammer drilling only, for uncracked concrete only.
- Drilling technique:
 - hammer drilling,
 - hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD, TE-YD,
 - diamond coring with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT.
- Installation direction D3: downward, horizontal and upward (e.g., overhead) installation admissible for all elements.
- Fastener installation carried out by appropriately qualified personnel and under the supervision of the person responsible for technical matters of the site.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use
Specifications

Annex B2

Table B1: Installation parameters of metric threaded rod according to Annex A

Metric threaded rod according to Annex A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Diameter of element	d	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	
Nominal diameter of drill bit	d ₀	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35	
Effective embedment depth and drill hole depth	h _{ef}	[mm]	60 to 160	60 to 200	70 to 240	80 to 320	90 to 400	96 to 480	108 to 540	120 to 600	
Maximum diameter of clearance hole in the fixture	pre-setting	d _f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
	through setting ¹⁾	d _f	[mm]	11	14	16	20 ²⁾	24 ²⁾	30 ²⁾	32 ²⁾	37 ²⁾
Thickness of Hilti Filling Set	h _{fS}	[mm]	8	9	10	11	13	15	-	-	
Effective fixture thickness with Hilti Filling Set	t _{fix,eff}	[mm]	$t_{fix,eff} = t_{fix} - h_{fS}$								
Minimum thickness of concrete member	h _{min}	[mm]	$h_{ef} + 30$ ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$					
Maximum installation torque	max. T _{inst}	[Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300	
Minimum spacing	s _{min}	[mm]	40	50	60	75	90	115	120	140	
Minimum edge distance	c _{min}	[mm]	40	45	45	50	55	60	75	80	

¹⁾ For shear loaded anchors the provisions of EN 1992-4, §6.2.2, shall be considered. To fill the annular gap between anchor rod and fixture use the Hilti Filling Set.

²⁾ If no Hilti Filling Set set is used, a second washer is required (identical to specified one).

Table B2: Installation parameters fractional threaded rod according to Annex A

Fractional threaded rod according to Annex A			3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
Diameter of element	d	[mm]	9,5	12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	31,8
Nominal diameter of drill bit	d ₀	[in.]	7/16	9/16	3/4	7/8	1	1 1/8	1 3/8
Effective cross sectional area	A _s ¹⁾	[mm ²]	50	92	146	216	298	391	625
Effective embedment depth and drill hole depth	h _{ef}	[mm]	60 to 191	70 to 254	79 to 318	89 to 381	89 to 445	102 to 508	127 to 635
Maximum diameter of clearance hole in the fixture	d _f	[mm]	11,1	14,3	17,5	20,6	23,8	28,6	34,9
Minimum thickness of concrete member	h _{min}	[mm]	$h_{ef} + 30$ ≥ 100 mm		$h_{ef} + 2 \cdot d_0$				
Maximum installation torque	max. T _{inst}	[Nm]	20	41	81	136	169	203	271
Minimum spacing	s _{min}	[mm]	45	60	80	90	105	115	140
Minimum edge distance	c _{min}	[mm]	45	45	50	55	60	70	80

¹⁾ Effective cross sectional area for calculation of characteristic steel resistance.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use
Installation parameters

Annex B3

Table B3: Installation parameters of metric internally threaded sleeve HIS-(R)N

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20	
Outer diameter of sleeve	d	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6	
Nominal diameter of drill bit	d ₀	[mm]	14	18	22	28	32	
Effective embedment depth and drill hole depth	h _{ef}	[mm]	90	110	125	170	205	
Maximum diameter of clearance hole in the fixture ³⁾	d _f	[mm]	9	12	14	18	22	
Thickness of Hilti Filling Set	h _{fS}	[mm]	8	9	10	11	13	
Effective fixture thickness with Hilti Filling Set	t _{fix,eff}	[mm]	$t_{fix,eff} = t_{fix} - h_{fS}$					
Minimum thickness of concrete member	h _{min}	[mm]	120	150	170	230	270	
Maximum installation torque	max. T _{inst}	[Nm]	10	20	40	80	150	
Thread engagement length min-max	h _s	[mm]	8 to 20	10 to 25	12 to 30	16 to 40	20 to 50	
Minimum spacing	s _{min}	[mm]	60	75	90	115	130	
Minimum edge distance	c _{min}	[mm]	40	45	55	65	90	

Table B4: Installation parameters of fractional internally threaded sleeve HIS-(R)N

HIS-(R)N, size			3/8	1/2	5/8	3/4
Outer diameter of sleeve	d	[mm]	16,5	20,5	25,4	27,6
Nominal diameter of drill bit	d ₀	[in.]	11/16	7/8	1 1/8	1
Effective embedment depth and drill hole depth	h _{ef}	[mm]	110	125	170	205
Maximum diameter of clearance hole in the fixture	d _f	[mm]	11,1	14,3	17,5	20,6
Minimum thickness of concrete member	h _{min}	[mm]	150	170	230	270
Maximum installation torque	max. T _{inst}	[Nm]	20	41	81	136
Thread engagement length min to max	h _s	[mm]	10 to 25	12 to 30	16 to 40	20 to 50
Minimum spacing	s _{min}	[mm]	70	90	115	130
Minimum edge distance	c _{min}	[mm]	45	55	65	90

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use
 Installation parameters

Annex B4

Table B5: Installation parameters of Hilti Tension anchor HZA / HZA-R

HZA			M12	M16	M20	M24	M27	
HZA-R			M12	M16	M20	M24	-	
Rebar diameter	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28	
Nominal embedment depth and drill hole depth HZA	h_0	[mm]	90 to 240	100 to 320	110 to 400	120 to 500	140 to 560	
Nominal embedment depth and drill hole depth HZA-R	h_0	[mm]	170 to 240	180 to 320	190 to 400	200 to 500	-	
Effective embedment depth HZA ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$)	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 20$					
Effective embedment depth HZA-R ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$)	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 100$					
Length of smooth shaft HZA	l_e	[mm]	20					
Length of smooth shaft HZA-R	l_e	[mm]	100					
Nominal diameter of drill bit	d_0	[mm]	16	20	25	32	35	
Maximum diameter of clearance hole in the fixture	d_f	[mm]	14	18	22	26	30	
Thickness of Hilti Filling Set	h_{fS}	[mm]	10	11	13	15	-	
Effective fixture thickness with Hilti Filling Set	$t_{fix,eff}$	[mm]	$t_{fix,eff} = t_{fix} - h_{fS}$					-
Maximum installation torque	max. T_{inst}	[Nm]	40	80	150	200	270	
Minimum thickness of concrete member	h_{min}	[mm]	$h_{nom} + 2 \cdot d_0$					
Minimum spacing	s_{min}	[mm]	65	80	100	130	140	
Minimum edge distance	c_{min}	[mm]	45	50	55	60	75	

Table B6: Installation parameters of reinforcing bar (rebar)

Reinforcing bar (rebar)			$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 14$	$\phi 16$	$\phi 18$	$\phi 20$	$\phi 24$	$\phi 25$	$\phi 28$	$\phi 30$	$\phi 32$
Diameter	ϕ	[mm]	8	10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	32
Effective embedment depth and drill hole depth	h_{ef}	[mm]	60 to 160	60 to 200	70 to 240	75 to 280	80 to 320	85 to 360	90 to 400	100 to 480	100 to 500	112 to 560	120 to 600	128 to 640
Nominal diameter of drill bit	d_0	[mm]	10 ¹⁾ 12 ¹⁾	12 ¹⁾ 14 ¹⁾	14 ¹⁾ 16 ¹⁾	18	20	22	25	30 ¹⁾ 32 ¹⁾	30 ¹⁾ 32 ¹⁾	35	37	40
Minimum thickness of concrete member	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30$ ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$								
Minimum spacing	s_{min}	[mm]	40	50	60	70	80	90	100	125	125	140	150	160
Minimum edge distance	c_{min}	[mm]	40	45	45	50	50	60	65	70	70	75	80	80

¹⁾ Each of the two given values can be used.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use
 Installation parameters

Annex B5

Table B7: Working and curing time^{1) 2)}

Temperature in the base material T	Maximum working time t _{work}	Minimum curing time t _{cure} ¹⁾
-5°C to -1°C	2 hours	168 hours
0°C to 4°C	2 hours	48 hours
5°C to 9°C	2 hours	24 hours
10°C to 14°C	1,5 hours	16 hours
15°C to 19°C	1 hour	12 hours
20°C to 24°C	30 min	7 hours
25°C to 29°C	20 min	6 hours
30°C to 34°C	15 min	5 hours
35°C to 39°C	12 min	4,5 hours
40°C	10 min	4 hours

1) The curing time data are valid for dry base material only. In wet base material the curing times must be doubled.

2) The minimum temperature of the foil pack is +5°C.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use
 Working and curing time

Annex B6

Table B8: Parameters of cleaning and setting tools

Steel elements				Drill and clean					Installation
Metric threaded rod (Annex A)	HIS-(R)N	Rebar	HZA(-R)	Hammer drilling		Diamond coring		Brush	Piston plug
					Hollow drill bit TE-CD, TE-YD ¹⁾		Roughening tool TE-YRT		
Size	Size	Size	Size	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
M8	-	φ8	-	10	10	10	-	10	-
M10	-	φ8, φ10	-	12	12	12	-	12	12
M12	M8	φ10, φ12	-	14	14	14	-	14	14
-	-	φ12	M12	16	16	16	-	16	16
M16	M10	φ14	-	18	18	18	18	18	18
-	-	φ16	M16	20	20	20	20	20	20
M20	M12	φ18	-	22	22	22	22	22	22
-	-	φ20	M20	25	25	25	25	25	25
M24	M16	-	-	28	28	28	28	28	28
M27	-	φ24, φ25	-	30	30	30	30	30	30
-	M20	φ24, φ25	M24	32	32	32	32	32	32
M30	-	φ28	M27	35	35	35	35	35	35
-	-	φ30	-	37	37 ²⁾	37	-	37	37
-	-	φ32	-	40	40 ²⁾	40	-	40	40
-	-	-	-	-	-	42	-	42	42

¹⁾ With vacuum cleaner Hilti VC 4X/10/20/40/60 (automatic filter cleaning activated, eco-mode off) or a vacuum cleaner providing equivalent cleaning performance in combination with the specified Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD.

²⁾ For Hilti hollow drill bit TE-YD size 37 or larger, vacuum cleaner Hilti VC 60X (automatic filter cleaning activated) or vacuum cleaner providing equivalent cleaning performance in combination with the specified Hilti hollow drill bit TE-YD has to be used.









Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use

Overview of installation options / Parameters of cleaning and setting tools

Annex B7

Table B9: Parameters of cleaning and setting tools (fractional elements)

Steel elements		Drill and clean				Installation	
Fractional threaded rod (Annex A)	HIS-(R)N	Hammer drilling		Diamond coring		Brush	Piston plug
			Hollow drill bit TE-CD, TE-YD ¹⁾		Roughening tool TE-YRT		
							
Size [in]	Size [in]	do [in.]	do [in.]	do [in.]	do [in.]	HIT-RB	HIT-SZ
3/8	-	7/16	-	7/16	-	7/16	7/16
1/2	-	9/16	9/16	9/16	-	9/16	9/16
-	3/8	11/16	-	11/16	-	11/16	11/16
5/8	-	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
3/4	1/2	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8
7/8	-	1	1	1	1	1	1
1	5/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8
-	3/4	1 1/4	-	1 1/4	-	1 1/4	1 1/4
1 1/4	-	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8

¹⁾ With vacuum cleaner Hilti VC 4X/10/20/40/60 (automatic filter cleaning activated, eco-mode off) or a vacuum cleaner providing equivalent cleaning performance in combination with the specified Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use

Overview of installation options / Parameters of cleaning and setting tools

Annex B8

Table B10: Cleaning alternatives



<p>Compressed Air Cleaning (CAC): air nozzle with an orifice opening of minimum 3,5 mm (1/7 in.) in diameter.</p>	
<p>Automatic Cleaning (AC): Cleaning is performed during drilling with Hilti TE-CD and TE-YD drilling system including vacuum cleaner.</p>	

Table B11: Parameters for use of the Hilti Roughening tool TE-YRT




Diamond coring			Roughening tool TE-YRT		Wear gauge RTG...	
						
d_0					size	
nominal [mm]	nominal [in.]	measured [mm]	d_0 [mm]	d_0 [in.]		
18	3/4	17,9 to 18,2	18	3/4	18	3/4
20	7/8	19,9 to 20,2	20	7/8	20	7/8
22	1	21,9 to 22,2	22	1	22	1
25	1 1/8	24,9 to 25,2	25	1 1/8	25	1 1/8
28	1 3/8	27,9 to 28,2	28	1 3/8	28	1 3/8
30	-	29,9 to 30,2	30	-	30	-
32	-	31,9 to 32,2	32	-	32	-
35	-	34,9 to 35,2	35	-	35	-

Table B12: Using parameters of the Hilti Roughening tool TE-YRT

h_{ef} [mm]	Roughening time $t_{roughen}$ [sec] ($t_{roughen}$ [sec] = h_{ef} [mm] / 10)
0 to 100	10
101 to 200	20
201 to 300	30
301 to 400	40
401 to 500	50
501 to 600	60
> 600	$t_{roughen}$ [sec] = $h_{ef}^{1)}$ [mm] / 10

Table B13: Hilti Roughening tool TE-YRT and wear gauge RTG

TE-YRT	
RTG	

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

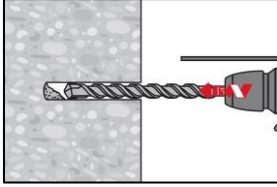
Intended use
 Cleaning alternatives / Parameters for use of roughening tool

Annex B9

Installation instructions

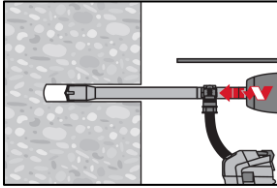
Hole drilling

a) Hammer drilling: For dry or wet concrete and installation in water-filled drill holes (no sea water).



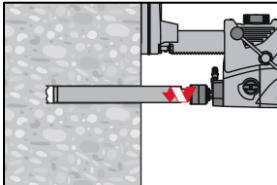
Drill hole to the required embedment depth with a hammer drill set in rotation-hammer mode using an appropriately sized carbide drill bit.

b) Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD, TE-YD: For dry and wet concrete only.

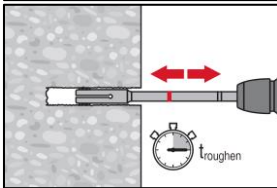


Drill hole to the required embedment depth with an appropriately sized Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD with vacuum attachment following the requirements given in Table B8 and Table B9. This drilling system removes the dust and cleans the bore hole during drilling when used in accordance with the user's manual. After drilling is completed, proceed to the "injection preparation" step in the installation instruction.

c) Diamond coring with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT: For dry and wet concrete only.



Diamond coring is permissible when suitable diamond core drilling machines and the corresponding core bits are used.



For the use in combination with Hilti Roughening tool TE-YRT see parameters in Table B8 and Table B9.

Before roughening free water needs to be removed from the borehole. Check usability of the roughening tool with the wear gauge RTG.

Roughen the borehole over the whole length to the required h_{ef} .

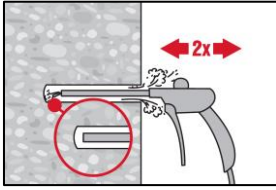
Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use
Installation instructions

Annex B10

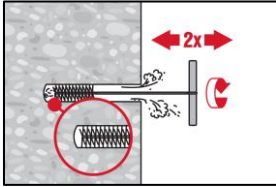
Drill hole cleaning: Just before setting the steel element, the drill hole must be free of dust and debris.
Inadequate hole cleaning = poor load values.

Compressed Air Cleaning (CAC): For all drill hole diameters d_0 and all drill hole depths h_0 .



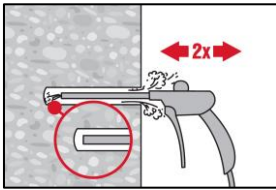
Blow 2 times from the back of the hole (if needed with nozzle extension) over the whole length with oil-free compressed air (min. 6 bar at 6 m³/h) until return air stream is free of noticeable dust.

For drill hole diameters ≥ 32 mm the compressor has to supply a minimum air flow of 140 m³/h.



Brush 2 times with the specified brush (see Table B8 and Table B9) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it.

The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole (brush $\phi \geq$ drill hole ϕ) - if not the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.



Blow again with compressed air 2 times until return air stream is free of noticeable dust.

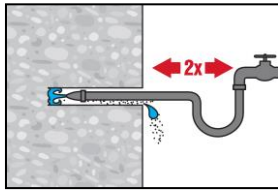
Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use
Installation instructions

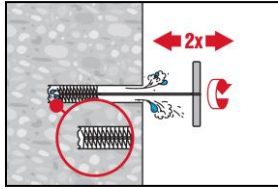
Annex B11

Cleaning and water removal of water filled holes drilled with hammer drilling, hammer drilling with Hilti hollow drill bit and diamond coring

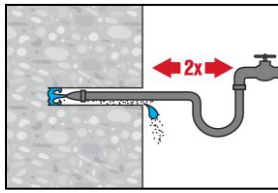
For all drill hole diameters d_0 and all drill hole depths h_0 .



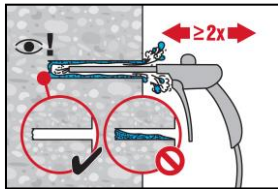
Flush 2 times by inserting a water hose (water-line pressure) to the back of the hole until water runs clear.



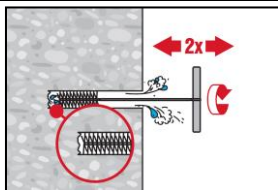
Brush 2 times with the specified brush (see Table B8 and Table B9) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it.
 The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole (brush $\phi \geq$ drill hole ϕ) - if not the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.



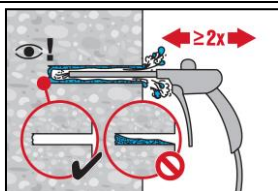
Flush 2 times by inserting a water hose (water-line pressure) to the back of the hole until water runs clear.



Blow 2 times from the back of the hole (if needed with nozzle extension) over the whole length with oil-free compressed air (min. 6 bar at 6 m³/h) until return air stream is free of noticeable dust and water.
 For drill hole diameters ≥ 32 mm the compressor has to supply a minimum air flow of 140 m³/h.



Brush 2 times with the specified brush size (see Table B8 and Table B9) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it.
 The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole – if not the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.



Blow again with compressed air 2 times until return air stream is free of noticeable dust and water.

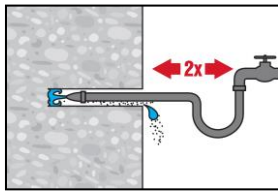
Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use
 Installation instructions

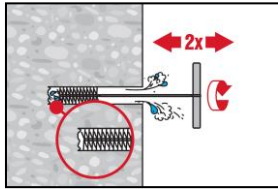
Annex B12

Cleaning of diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT:

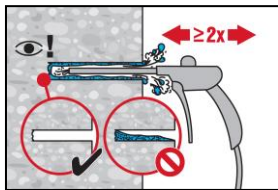
For all drill hole diameters d_0 and all drill hole depths h_0 .



Flush 2 times by inserting a water hose (water-line pressure) to the back of the hole until water runs clear.

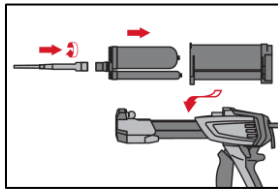


Brush 2 times with the specified brush (see Table B8 and Table B9) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it. The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole (brush $\phi \geq$ drill hole ϕ) - if not the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.

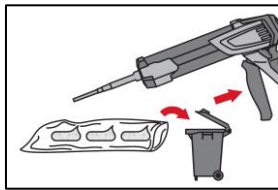


Blow 2 times from the back of the hole (if needed with nozzle extension) over the whole length with oil-free compressed air (min. 6 bar at 6 m³/h) until return air stream is free of noticeable dust and water. For drill hole diameters ≥ 32 mm the compressor has to supply a minimum air flow of 140 m³/h.

Injection preparation



Tightly attach Hilti mixing nozzle HIT-RE-M to foil pack manifold. Do not modify the mixing nozzle. Observe the instruction for use of the dispenser. Check foil pack holder for proper function. Insert foil pack into foil pack holder and put holder into dispenser.



The foil pack opens automatically as dispensing is initiated. Depending on the size of the foil pack an initial amount of adhesive has to be discarded. Discarded quantities are:

3 strokes	for 330 ml foil pack,
4 strokes	for 500 ml foil pack,
65 ml	for 1400 ml foil pack.

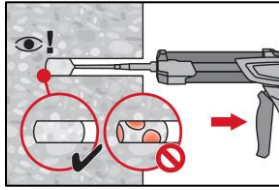
The minimum foil pack temperature is +5°C.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

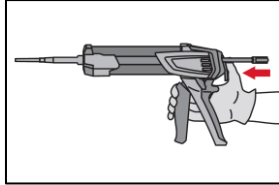
Intended use
 Installation instructions

Annex B13

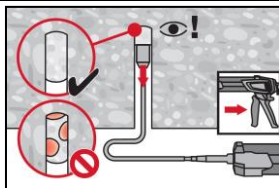
Inject adhesive from the back of the drill hole without forming air voids.



Inject the adhesive starting at the back of the hole, slowly withdrawing the mixer with each trigger pull. Fill approximately 2/3 of the drill hole to ensure that the annular gap between the steel element and the concrete is completely filled with adhesive along the embedment length.

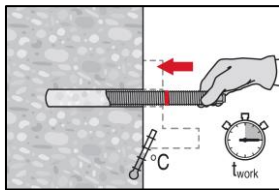


After injection is completed, depressurize the dispenser by pressing the release trigger. This will prevent further adhesive discharge from the mixer.

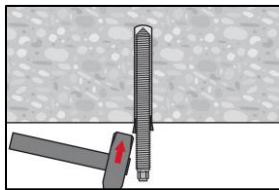


Overhead installation and/or installation with embedment depth $h_{ef} > 250$ mm. For overhead installation the injection is only possible with the aid of extensions and piston plugs. Assemble HIT-RE-M mixer, extension(s) and appropriately sized piston plug (see Table B8 and Table B9). Insert piston plug to back of the hole and inject adhesive. During injection the piston plug will be naturally extruded out of the drill hole by the adhesive pressure.

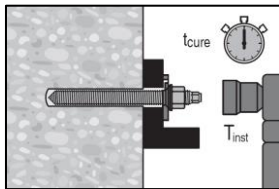
Setting the steel element



Before use, verify that the steel element is dry and free of oil and other contaminants. Mark and set steel element to the required embedment depth before working time t_{work} has elapsed. The working time t_{work} is given in Table B7.



For overhead installation use piston plugs and fix embedded parts with e.g., wedges.



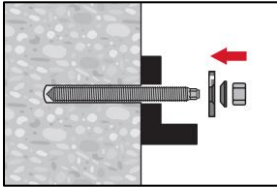
After required curing time t_{cure} (see Table B7) remove excess mortar, the fastening can be loaded. Do not damage thread of element while removing excess mortar. The applied installation torque shall not exceed the values max. T_{inst} given in Table B1 to Table B5.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

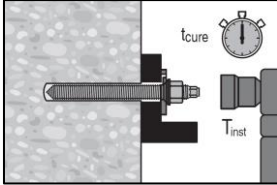
Intended use
 Installation instructions

Annex B14

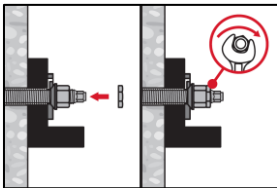
Installation of Hilti Filling Set to fill the annular gap between fastener and fixture



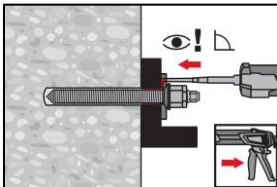
Use Hilti Filling Set with standard nut. Observe the correct orientation of filling washer and spherical washer.



The applied installation torque shall not exceed the values max. T_{inst} given in in Table B1 to Table B5.



Optional:
Installation of lock nut. Tighten with a $\frac{1}{4}$ to $\frac{1}{2}$ turn. (Not for size M24.)



Fill the annular gap between the anchor rod and fixture with 1-3 strokes of a Hilti injection mortar HIT-HY ... or HIT-RE
Follow the installation instructions supplied with the Hilti injection mortar.
After required curing time t_{cure} , the fastening can be loaded.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

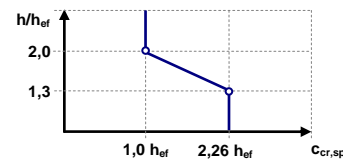
Intended use
Installation instructions

Annex B15

Essential characteristics under static and quasi-static loading

Table C1: Essential characteristics for metric threaded rod according to Annex A under tension load in concrete

Metric threaded rod according to Annex A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30				
For a working life of 120 years													
Steel failure													
Characteristic resistance – commercial threaded rod 5.8, 6.8, 8.8; CRC II, III, V		$N_{Rk,s}$	[kN]							$A_s \cdot f_{uk}$			
Characteristic resistance HAS, HAS-U, HIT-V, AM	5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18,3	29,0	42,1	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5		
	5.8 HDG/ F			16,6	26,8	42,1	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5		
	8.8			29,3	46,4	67,4	125,6	196,0	282,4	367,2	448,8		
	8.8 HDG/ F			26,5	42,9	67,4	125,6	196,0	282,4	367,2	448,8		
	A4 (70 – 50)			25,6	40,6	59,0	109,9	171,5	247,1	229,5	280,5		
	HCR (80 – 70)			29,3	46,4	67,4	125,6	196,0	247,1	321,3	392,7		
Partial factor grade 5.8, 6.8, 8.8 (Table A2)	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]								1,5			
Partial factor HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, Threaded rod: CRC II and III (Table A2)	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]								1,87		2,86	
Partial factor HAS-U HCR, HIT-V-HCR, Threaded rod: CRC V (Table A2)	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]								1,5		2,1	
Installation factor													
Hammer drilling	γ_{inst}	[-]								1,0			
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD	γ_{inst}	[-]								1,0			
Diamond coring with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT	γ_{inst}	[-]								2)		1,0	
Hammer drilling in water-filled drill holes	γ_{inst}	[-]								1,4			
Concrete cone failure													
Factor for cracked concrete	$k_{Cr,N}$	[-]								7,7			
Factor for uncracked concrete	$k_{Ucr,N}$	[-]								11,0			
Edge distance	$c_{Cr,N}$	[mm]								$1,5 \cdot h_{ef}$			
Spacing	$s_{Cr,N}$	[mm]								$3,0 \cdot h_{ef}$			
Splitting failure													
Edge distance $c_{Cr,sp}$ [mm] for	$h/h_{ef} \geq 2,0$									$1,0 \cdot h_{ef}$			
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$									$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$			
	$h/h_{ef} \leq 1,3$									$2,26 \cdot h_{ef}$			
Spacing	$s_{Cr,sp}$	[mm]								$2 \cdot c_{Cr,sp}$			



Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance
Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C1

Table C1: continued (1)

Metric threaded rod according to Annex A	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Combined pullout and concrete cone failure for a working life of 120 years									
Characteristic resistance in uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT									
Temperature range I: 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	19	18	18	17	16	15	15	14
Temperature range II: 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	15	15	15	14	13	13	12	11
Characteristic resistance in uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and installation in water-filled drill holes									
Temperature range I: 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	16	16	15	15	14	13	12	12
Temperature range II: 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	13	13	13	12	11	11	10	9,5
Characteristic resistance in cracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT									
Temperature range I: 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	7,0	8,0	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5
Temperature range II: 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	6,0	7,0	8,0	7,5	7,0	6,5	6,5	6,0
Influence factors ψ on bond resistance $\tau_{Rk,120}$ in cracked and uncracked concrete									
Influence of concrete strength									
in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD									
Temperature range I to II:	ψ_c [-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$							
in diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT									
Temperature range I to II:	ψ_c [-]	- ²⁾				1,0			
Influence of sustained load									
in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT									
Temperature range I: 24°C / 40°C	$\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,85							
Temperature range II: 43°C / 55°C	$\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,72							

¹⁾ In absence of national regulations.

²⁾ No performance assessed.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

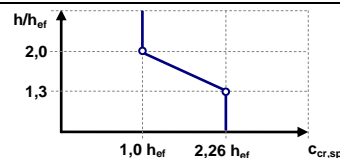
Performance

Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C2

Table C2: Essential characteristics for fractional threaded rod according to Annex A under tension load in concrete

Fractional threaded rod according to Annex A		[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	
For a working life of 120 years										
Steel failure										
Characteristic resistance – commercial threaded rod		$N_{Rk,s}$	[kN]		$A_s \cdot f_{uk}$					
Characteristic resistance	HIT-V	$N_{Rk,s}$	[kN]	20,7	37,9	60,4	89,3	123,3	161,8	258,8
	HAS-V-36 (HDG)			20,0	36,6	58,3	86,3	119,1	156,3	250,1
	HAS-E-55			25,8	47,3	75,4	111,6	154,0	202,0	323,2
	HAS-B-105 (HDG)			43,1	78,9	125,7	186,0	256,8	336,8	538,9
	HAS-R 304			34,4	63,1	100,5	126,5	174,6	229,0	322,0
	HAS-R 316			34,4	63,1	100,5	126,5	174,6	229,0	366,4
Partial factor HIT-V	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,92						
Partial factor HAS-V-36	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,94						
Partial factor HAS-E-55	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,64						
Partial factor HAS-B-105	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,43						
Partial factor HAS-R 304	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,85		2,27		3,00		
Partial factor HAS-R 316	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,85		2,27		3,00		
Installation factor										
Hammer drilling	γ_{inst}	[-]		1,0						
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD	γ_{inst}	[-]		2)	1,0					
Diamond coring with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT	γ_{inst}	[-]		2)	1,0					
Hammer drilling in water-filled drill holes	γ_{inst}	[-]		1,4						
Concrete cone failure										
Factor for cracked concrete	$k_{cr,N}$	[-]		7,7						
Factor for uncracked concrete	$k_{ucr,N}$	[-]		11,0						
Edge distance	$c_{cr,N}$	[mm]		$1,5 \cdot h_{ef}$						
Spacing	$s_{cr,N}$	[mm]		$3,0 \cdot h_{ef}$						
Splitting failure										
Edge distance $c_{cr,sp}$ [mm] for	$h/h_{ef} \geq 2,0$			$1,0 \cdot h_{ef}$						
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$			$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$						
	$h/h_{ef} \leq 1,3$			$2,26 \cdot h_{ef}$						
Spacing	$s_{cr,sp}$	[mm]		$2 \cdot c_{cr,sp}$						



Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance
Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C3

Table C2: continued (1)

Fractional threaded rod according to Annex A	[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	
Combined pullout and concrete cone failure for a working life of 120 years									
Characteristic resistance in uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT									
Temperature range I:	24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	19	18	17	16	16	15	14
Temperature range II:	43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	15	15	14	13	13	12	11
Characteristic resistance in uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and installation in water-filled drill holes									
Temperature range I:	24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	16	15	15	14	13	13	12
Temperature range II:	43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	13	12	12	11	11	10	9,5
Characteristic resistance in cracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT									
Temperature range I:	24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	8,0	8,5	8,5	8,0	7,5	7,5	6,5
Temperature range II:	43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	7,0	7,5	7,5	7,0	7,0	6,5	6,0
Influence factors ψ on bond resistance $\tau_{Rk,120}$ in cracked and uncracked concrete									
Influence of concrete strength									
in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD									
Temperature range I to II:	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$						
in diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT									
Temperature range I to II:	ψ_c	[-]	2)			1,0			
Influence of sustained load									
in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT									
Temperature range I:	24°C / 40°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,85					
Temperature range II:	43°C / 55°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,72					

1) In absence of national regulations.

2) No performance assessed.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

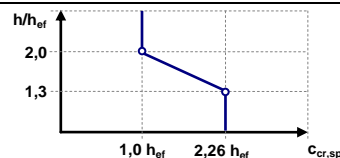
Performance

Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C4

Table C3: Essential characteristics for metric internally threaded sleeve HIS-(R)N under tension load in concrete

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Outer diameter of sleeve	d_{nom}	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
For a working life of 120 years							
Steel failure							
Characteristic resistance HIS-N with screw grade 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	25	46	67	125	116
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5				
Characteristic resistance HIS-RN with screw grade 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	166
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,87				
Installation factor							
Hammer drilling	γ_{inst}	[-]	1,0				
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,0				
Diamond coring with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT	γ_{inst}	[-]	2)	1,0			
Hammer drilling in water-filled drill holes	γ_{inst}	[-]	1,4				
Concrete cone failure							
Factor for cracked concrete	$k_{cr,N}$	[-]	7,7				
Factor for uncracked concrete	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0				
Edge distance	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Spacing	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$				
Splitting failure							
Edge distance $c_{cr,sp}$ [mm] for	$h/h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$				
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$		$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$				
	$h/h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 \cdot h_{ef}$				
Spacing	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$				



Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance
 Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C5

Table C3: continued (1)

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Outer diameter of sleeve	d_{nom} [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Combined pullout and concrete cone failure for a working life of 120 years						
Characteristic resistance in uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT						
Temperature range I:	24°C / 40°C	$\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	14	14	14	14
Temperature range II:	43°C / 55°C	$\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	11	11	11	11
Characteristic resistance in uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and installation in water-filled drill holes						
Temperature range I:	24°C / 40°C	$\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	12	12	12	12
Temperature range II:	43°C / 55°C	$\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	9,5	9,5	9,5	9,5
Characteristic resistance in cracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT						
Temperature range I:	24°C / 40°C	$\tau_{RK,120,cr}$ [N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	7,0
Temperature range II:	43°C / 55°C	$\tau_{RK,120,cr}$ [N/mm ²]	6,0	6,5	6,5	6,5
Influence factors ψ on bond resistance $\tau_{RK,120}$ in cracked and uncracked concrete						
Influence of concrete strength						
in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD						
Temperature range I to II:	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$			
in diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT						
Temperature range I to II:	ψ_c	[-]	2)	1,0		
Influence of sustained load						
in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT						
Temperature range I:	24°C / 40°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,85		
Temperature range II:	43°C / 55°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,72		

1) In absence of national regulations.

2) No performance assessed.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C6

Table C4: Essential characteristics for fractional internally threaded sleeve HIS-(R)N under tension load in concrete

HIS-(R)N, size		[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4
Outer diameter of sleeve	d_{nom}	[mm]	16,5	20,5	25,4	27,6
For a working life of 120 years						
Steel failure						
Characteristic resistance HIS-N Screw acc. to SAE J429 Grade 5 or ASTM A325 (1/2 in. to 3/4 in.)	$N_{Rk,s}$	[kN]	41	76	121	130
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,57			1,50
Characteristic resistance HIS-N Screw acc. to ASTM A193 Grade B7	$N_{Rk,s}$	[kN]	43	77	128	130
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,43	1,50		
Characteristic resistance HIS-RN Screw acc. to ASTM A193 Grade B8M	$N_{Rk,s}$	[kN]	38	110	182	185
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,40	2,40		
Characteristic resistance HIS-RN Screw acc. to ASTM A193 Grade B8T	$N_{Rk,s}$	[kN]	43	110	182	185
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,50	2,40		
Installation factor						
Hammer drilling	γ_{inst}	[-]	1,0			
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD	γ_{inst}	[-]	2)	1,0		2)
Diamond coring with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT	γ_{inst}	[-]	2)	1,0		2)
Hammer drilling in water-filled drill holes	γ_{inst}	[-]	1,4			
Concrete cone failure						
Factor for cracked concrete	$k_{cr,N}$	[-]	7,7			
Factor for uncracked concrete	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0			
Edge distance	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$			
Spacing	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$			
Splitting failure						
Edge distance $c_{cr,sp}$ [mm] for	$h/h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$			
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$		$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$			
	$h/h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 \cdot h_{ef}$			
Spacing	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$			

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance
 Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C7

Table C4: continued (1)

HIS-(R)N, size	[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4
Outer diameter of sleeve	d_{nom} [mm]	16,5	20,5	25,4	27,6
Combined pullout and concrete cone failure for a working life of 120 years					
Characteristic resistance in uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT					
Temperature range I:	24°C / 40°C	$\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	14	14	14
Temperature range II:	43°C / 55°C	$\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	11	11	11
Characteristic resistance in uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and installation in water-filled drill holes					
Temperature range I:	24°C / 40°C	$\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	12	12	12
Temperature range II:	43°C / 55°C	$\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	9,5	9,5	9,5
Characteristic resistance in cracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT					
Temperature range I:	24°C / 40°C	$\tau_{RK,120,cr}$ [N/mm ²]	7,0	7,0	7,0
Temperature range II:	43°C / 55°C	$\tau_{RK,120,cr}$ [N/mm ²]	6,5	6,5	6,5
Influence factors ψ on bond resistance $\tau_{RK,120}$ in cracked and uncracked concrete					
Influence of concrete strength					
in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD					
Temperature range I to II:	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$		
in diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT					
Temperature range I to II:	ψ_c	[-]	2)	1,0	2)
Influence of sustained load					
in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT					
Temperature range I:	24°C / 40°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,85	
Temperature range II:	43°C / 55°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,72	

1) In absence of national regulations.

2) No performance assessed.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

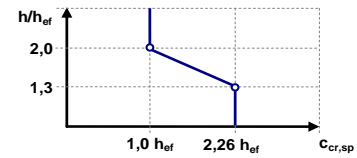
Performance

Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C8

Table C5: Essential characteristics for Hilti Tension anchor HZA / HZA-R under tension load in concrete

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Rebar diameter	ϕ [mm]	12	16	20	25	28
For a working life of 120 years						
Steel failure						
Characteristic resistance HZA	$N_{Rk,s}$ [kN]	46	86	135	194	253
Characteristic resistance HZA-R	$N_{Rk,s}$ [kN]	62	111	173	248	¹⁾
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}$ ¹⁾	1,4				
Installation factor						
Hammer drilling	γ_{inst} [-]	1,0				
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD	γ_{inst} [-]	1,0				
Diamond coring with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT	γ_{inst} [-]	²⁾	1,0			
Hammer drilling in water-filled drill holes	γ_{inst} [-]	1,4				
Concrete cone failure						
Factor for cracked concrete	$k_{Cr,N}$ [-]	7,7				
Factor for uncracked concrete	$k_{ucr,N}$ [-]	11,0				
Edge distance	$c_{Cr,N}$ [mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Spacing	$s_{Cr,N}$ [mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$				
Splitting failure						
Edge distance $c_{Cr,sp}$ [mm] for	$h/h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$				
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$				
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 \cdot h_{ef}$				
Spacing	$s_{Cr,sp}$ [mm]	$2 \cdot c_{Cr,sp}$				



¹⁾ In absence of national regulations.
²⁾ No performance assessed.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance
 Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C9

Table C5: continued (1)

HZA / HZA-R	M12	M16	M20	M24	M27
Rebar diameter ϕ [mm]	12	16	20	25	28
Combined pullout and concrete cone failure for a working life of 120 years					
Characteristic resistance in uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT					
Temperature range I: 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	15	15	14	14	14
Temperature range II: 43°C / 55°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	12	12	12	11	11
Characteristic resistance in uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and installation in water-filled drill holes					
Temperature range I: 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	13	12	12	12	12
Temperature range II: 43°C / 55°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	10	10	10	9,5	9,5
Characteristic resistance in cracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT					
Temperature range I: 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	10	9,5	9,5	9,0	9,0
Temperature range II: 43°C / 55°C $\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	9,0	8,5	8,5	8,0	8,0
Influence factors ψ on bond resistance $\tau_{Rk,120}$ in cracked and uncracked concrete					
Influence of concrete strength					
in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD					
Temperature range I to II: ψ_c [-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$				
in diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT					
Temperature range I to II: ψ_c [-]	1)				
Influence of sustained load					
in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT					
Temperature range I: 24°C / 40°C $\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,85				
Temperature range II: 43°C / 55°C $\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,72				

1) No performance assessed.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

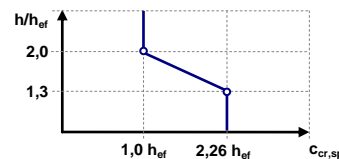
Performance

Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C10

Table C6: Essential characteristics for reinforcing bars (rebars) under tension load in concrete

Reinforcing bar (rebar)		φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32		
For a working life of 120 years															
Steel failure															
Characteristic resistance	$N_{Rk,s}$	[kN]		$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$											
Characteristic resistance rebar B500B acc. to DIN 488-1 ²⁾	$N_{Rk,s}$	[kN]	27,1	42,4	61,1	83,1	108,6	137,4	169,6	244,3	265,1	332,5	381,7	434,3	
Partial factor rebar B500B acc. to DIN 488-1 ³⁾	$\gamma_{Ms,N}^{4)}$	[-]	1,4												
Installation factor															
Hammer drilling	γ_{inst}	[-]	1,0												
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,0												
Diamond coring with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT	γ_{inst}	[-]	5)				1,0					5)			
Hammer drilling in water-filled drill holes	γ_{inst}	[-]	1,4												
Concrete cone failure															
Factor for cracked concrete	$k_{Cr,N}$	[-]	7,7												
Factor for uncracked concrete	$k_{Ucr,N}$	[-]	11,0												
Edge distance	$c_{Cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$												
Spacing	$s_{Cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$												
Splitting failure															
Edge distance $c_{Cr,sp}$ [mm] for	$h/h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$												
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$		$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$												
	$h/h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 \cdot h_{ef}$												
Spacing	$s_{Cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{Cr,sp}$												



Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance
 Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C11

Table C6: continued (1)

Reinforcing bar (rebar)	φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32	
Combined pullout and concrete cone failure for a working life of 120 years													
Characteristic resistance in uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT													
Temperature range I: 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	10	15	15	15	15	14	14	14	14	14	13	13	
Temperature range II: 43°C / 55°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	8,0	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	
Characteristic resistance in uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and installation in water-filled drill holes													
Temperature range I: 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	8,5	13	13	13	12	12	12	12	12	12	11	11	
Temperature range II: 43°C / 55°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	7,0	11	10	10	10	10	10	9,5	9,5	9,5	9,5	9,0	
Characteristic resistance in cracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT													
Temperature range I: 24°C / 40°C $\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	5,0	9,0	10	10	9,5	9,5	9,5	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
Temperature range II: 43°C / 55°C $\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	4,5	8,0	9,0	9,0	8,5	8,5	8,5	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
Influence factors ψ on bond resistance $\tau_{Rk,120}$ in cracked and uncracked concrete													
Influence of concrete strength													
in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD													
Temperature range I to II: ψ_c [-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$												
in diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT													
Temperature range I to II: ψ_c [-]	5)					1,0					5)		
Influence of sustained load													
in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT													
Temperature range I: 24°C / 40°C $\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,85												
Temperature range II: 43°C / 55°C $\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,72												

1) f_{uk} according to rebar specification.

2) Values need to be calculated acc. EAD 330499-02, Eq. 2.1, if rebars do not fulfil the requirements acc. DIN 488-1.

3) Values need to be calculated acc. EN 1992-4, tab 4.1, if rebars do not fulfil the requirements acc. DIN 488-1.

4) In absence of national regulations.

5) No performance assessed.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C12

Table C7: Essential characteristics for metric threaded rod according to Annex A under shear load in concrete

Metric threaded rod according to Annex A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
For a working life of 120 years											
Steel failure without lever arm											
Characteristic resistance	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	$k_6 \cdot N_{Rk,s}$								
Factor grade 5.8	k_6	[-]	0,6								
Factor grade 6.8, 8.8	k_6	[-]	0,5								
Factor HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, Threaded rod: CRC II and III (Table A2)	k_6	[-]	0,5								
Factor HAS-U HCR, HIT-V-HCR, Threaded rod: CRC V (Table A2)	k_6	[-]	0,5								
Partial factor grade 5.8, 6.8, 8.8	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25								
Partial factor HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, Threaded rod: CRC II and III (Table A2)	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56						2,38		
Partial factor HAS-U HCR, HIT-V-HCR, Threaded rod: CRC V (Table A2)	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25				1,75				
Ductility factor	k_7	[-]	1,0								
Steel failure with lever arm											
Characteristic resistance - commercial threaded rod 5.8, 6.8, 8.8, CRC II, III, V	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$								
Characteristic resistance HAS, HAS-U, AM, HIT-V	5.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	18,7	37,3	65,4	166,2	324,6	561,0	832,2	1124,4
	5.8 HDG/ F			16,1	33,2	65,4	166,2	324,6	561,0	832,2	1124,4
	8.8			29,9	59,8	104,6	265,9	519,3	897,6	1331,5	1799,0
	8.8 HDG			25,9	53,1	104,6	265,9	519,3	897,6	1331,5	1799,0
	A4 (70 - 50)			26,2	52,3	91,5	232,6	454,4	785,4	832,2	1124,4
HCR (80 - 70)	29,9	59,8	104,6	265,9	519,3	785,4	1165,0	1574,1			
Ductility factor	k_7	[-]	1,0								
Concrete pry-out failure											
Pry-out factor	k_8	[-]	2,0								
Concrete edge failure											
Effective length of fastener	l_f	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$							$\min(h_{ef}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$	
Outside diameter of fastener	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	

1) In absence of national regulations.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance
 Essential characteristics under shear load in concrete

Annex C13

Table C8: Essential characteristics for fractional threaded rod according to Annex A under shear load in concrete

Fractional threaded rod according to Annex A		[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	
For a working life of 120 years										
Steel failure without lever arm										
Characteristic resistance	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	$k_6 \cdot N_{Rk,s}$							
Factor HIT-V	k_6	[-]	0,6							
Factor HAS-E-36 (HDG)	k_6	[-]	0,6							
Factor HAS-E-55	k_6	[-]	0,5							
Factor HAS-B-105 (HDG)	k_6	[-]	0,5							
Factor HAS-R 304	k_6	[-]	0,5							
Factor HAS-R 316	k_6	[-]	0,5							
Partial factor HIT-V	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,60							
Partial factor HAS-E-36 (HDG)	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,61							
Partial factor HAS-E-55	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,36							
Partial factor HAS-B-105 (HDG)	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,50							
Partial factor HAS-R 304	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,54		1,89			2,50		
Partial factor HAS-R 316	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,54		1,89			2,50		
Ductility factor	k_7	[-]	1,0							
Steel failure with lever arm										
Characteristic resistance - commercial threaded rod	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
Characteristic resistance	HIT-V	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	24,8	61,4	123,4	222,1	360,2	541,3	1095,5
	HAS-V-36 (HDG)			23,9	59,3	119,2	214,6	348,1	523,0	1058,4
	HAS-E-55			30,9	76,6	154,1	277,4	449,9	676,0	1368,0
	HAS-B-105 (HDG)			51,6	127,8	256,9	462,5	750,1	1127,0	2280,9
	HAS-R 304			41,2	102,2	205,3	314,4	509,9	766,2	1362,7
	HAS-R 316			41,2	102,2	205,3	314,4	509,9	766,2	1550,6
Ductility factor	k_7	[-]	1,0							
Concrete pry-out failure										
Pry-out factor	k_8	[-]	2,0							
Concrete edge failure										
Effective length of fastener	l_f	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$						$\min(h_{ef}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$	
Outside diameter of fastener	d_{nom}	[mm]	9,5	12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	31,8	

1) In absence of national regulations.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance
 Essential characteristics under shear load in concrete

Annex C14

Table C9: Essential characteristics for metric internally threaded sleeve HIS-(R)N under shear load in concrete

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
For a working life of 120 years							
Steel failure without lever arm							
Characteristic resistance	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	13	23	34	63	58
Partial factor	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25				
Characteristic resistance HIS-RN with screw grade 70	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	13	20	30	55	83
Partial factor	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56				
Ductility factor	k_7	[-]	1,0				
Steel failure with lever arm							
Characteristic resistance HIS-N	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	30	60	105	266	519
Characteristic resistance HIS-RN	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	26	52	92	233	454
Ductility factor	k_7	[-]	1,0				
Concrete pry-out failure							
Pry-out factor	k_8	[-]	2,0				
Concrete edge failure							
Effective length of fastener	l_f	[mm]	90	110	125	170	205
Outside diameter of fastener	d_{nom}	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6

¹⁾ In absence of national regulations.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance
 Essential characteristics under shear load in concrete

Annex C15

Table C10: Essential characteristics for fractional internally threaded sleeve HIS-(R)N under shear load in concrete

HIS-(R)N, size	[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4
For a working life of 120 years					
Steel failure without lever arm					
Characteristic resistance HIS-N Screw acc. to SAE J429 Grade 5 or ASTM A325 (1/2 in. to 3/4 in.)	$V_{RK,s}^0$ [kN]	21	38	60	65
Partial factor	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,50			1,25
Characteristic resistance HIS-N Screw acc. to ASTM A193 Grade B7	$V_{RK,s}^0$ [kN]	22	40	63	65
Partial factor	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,50			1,25
Characteristic resistance HIS-RN Screw acc. to ASTM A193 Grade B8M (AISI 316)	$V_{RK,s}^0$ [kN]	19	35	55	93
Partial factor	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,50			2,00
Characteristic resistance HIS-RN Screw acc. to ASTM A193 Grade B8T (AISI 321)	$V_{RK,s}^0$ [kN]	22	40	63	93
Partial factor	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,50			2,00
Ductility factor	k_7 [-]	1,0			
Steel failure with lever arm					
Characteristic resistance HIS-N Screw acc. to SAE J429 Grade 5 or ASTM A325 (1/2 in. to 3/4 in.)	$M_{RK,s}^0$ [Nm]	50	123	247	444
Characteristic resistance HIS-N Screw acc. to ASTM A193 Grade B7	$M_{RK,s}^0$ [Nm]	52	128	257	463
Characteristic resistance HIS-RN Screw acc. to ASTM A193 Grade B8M (AISI 316)	$M_{RK,s}^0$ [Nm]	45	113	226	407
Characteristic resistance HIS-RN Screw acc. to ASTM A193 Grade B8T (AISI 321)	$M_{RK,s}^0$ [Nm]	52	128	257	463
Ductility factor	k_7 [-]	1,0			
Concrete pry-out failure					
Pry-out factor	k_8 [-]	2,0			
Concrete edge failure					
Effective length of fastener	l_f [mm]	110	125	170	205
Outside diameter of fastener	d_{nom} [mm]	16,5	20,5	25,4	27,6

¹⁾ In absence of national regulations.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Essential characteristics under shear load in concrete

Annex C16

Table C11: Essential characteristics for Hilti Tension anchor HZA / HZA-R under shear load in concrete

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Rebar diameter	ϕ [mm]	12	16	20	25	28
For a working life of 120 years						
Steel failure without lever arm						
Characteristic resistance HZA	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	23	43	67	97	126
Characteristic resistance HZA-R	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	31	55	86	124	2)
Partial factor	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$ [-]	1,5				
Ductility factor	k_7 [-]	1,0				
Steel failure with lever arm						
Characteristic resistance HZA	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	72	183	357	617	915
Characteristic resistance HZA-R	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	97	234	457	790	2)
Ductility factor	k_7 [-]	1,0				
Concrete pry-out failure						
Pry-out factor	k_8 [-]	2,0				
Concrete edge failure						
Effective length of fastener	l_f [mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$			$\min(h_{ef}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$	
Outside diameter of fastener	d_{nom} [mm]	12	16	20	24	27

1) In absence of national regulations.

2) No performance assessed.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance
 Essential characteristics under shear load in concrete

Annex C17

Table C12: Essential characteristics for reinforcing bars (rebars) under shear load in concrete

Rebar		φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32	
For a working life of 120 years														
Steel failure without lever arm														
Characteristic resistance	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$												
Characteristic resistance rebar B500B acc. to DIN 488-1 ²⁾	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	13,6	21,2	30,5	41,6	54,3	68,7	84,8	122,1	132,5	166,3	190,9	217,1	
Partial factor rebar B500B acc. to DIN 488-1 ³⁾	$\gamma_{Ms,V}^{4)}$ [-]	1,5												
Ductility factor	k_7 [-]	1,0												
Steel failure with lever arm														
Characteristic resistance	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$												
Characteristic resistance rebar B500B acc. to DIN 488-1	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	32,6	63,6	109,9	174,6	260,6	371,0	508,9	879,4	994,0	1396,5	1717,7	2084,6	
Ductility factor	k_7 [-]	1,0												
Concrete pry-out failure														
Pry-out factor	k_8 [-]	2,0												
Concrete edge failure														
Effective length of fastener	l_f [mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$									$\min(h_{ef}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$			
Outside diameter of fastener	d_{nom} [mm]	8	10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	32	

1) f_{uk} according to rebar specification.

2) Values need to be calculated acc. EAD 330499-02, Eq. 2.1, if rebars do not fulfil the requirements acc. DIN 488-1.

3) Values need to be calculated acc. EN 1992-4, tab 4.1, if rebars do not fulfil the requirements acc. DIN 488-1.

4) In absence of national regulations.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Essential characteristics under shear load in concrete

Annex C18

Table C13: Displacements for threaded rod under tension load in concrete

Threaded rod, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Threaded rod, HAS-..., HIT-V, size [in.]	-	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
Displacement in uncracked concrete								
Temperature range I: 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,10	0,11	0,12	0,13	0,15	0,17	0,18
Temperature range II: 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,20	0,21
Displacement in cracked concrete								
Temperature range I: 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,19	0,14	0,19	0,16	0,16	0,15
Temperature range II: 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,04	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,15	0,23	0,17	0,23	0,19	0,19	0,18

Table C14: Displacements for internally threaded sleeve HIS-(R)N under tension load in concrete

HIS-(R)N	M8	M10	M12	M16	M20
HIS-(R)N, size [in.]	-	3/8	1/2	5/8	3/4
Displacement in uncracked concrete					
Temperature range I: 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,06	0,07
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,15	0,17
Temperature range II: 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,07	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,14	0,16	0,18	0,20
Displacement in cracked concrete					
Temperature range I: 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,05	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,19	0,14	0,19
Temperature range II: 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,04	0,06	0,09
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,15	0,23	0,17	0,23

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance
 Displacements under tension load in concrete

Annex C19

Table C15: Displacements for Hilti Tension anchor HZA / HZA-R under tension load in concrete

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Rebar diameter	ϕ [mm]	12	16	20	25	28
Displacement in uncracked concrete						
Temperature range I: 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,15	0,17	0,18	0,19
Temperature range II: 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,07	0,09	0,09	0,09
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,14	0,18	0,20	0,21	0,22
Displacement in cracked concrete						
Temperature range I: 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,10	0,14	0,15	0,16
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,16	0,16	0,15	0,16
Temperature range II: 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,12	0,17	0,17	0,19
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,19	0,19	0,18	0,19

Table C16: Displacements for reinforcing bar (rebar) under tension load in concrete

Reinforcing bar (rebar)		$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 14$	$\phi 16$	$\phi 18$
Displacement in uncracked concrete							
Temperature range I: 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,10	0,11	0,12	0,13	0,15	0,16
Temperature range II: 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,19
Displacement in cracked concrete							
Temperature range I: 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,06	0,08	0,10	0,11
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,19	0,06	0,19	0,16	0,16
Temperature range II: 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,04	0,07	0,09	0,12	0,14
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,15	0,23	0,07	0,23	0,19	0,19

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance
 Displacements under tension load in concrete

Annex C20

Table C17: Displacements for reinforcing bar (rebar) under tension load in concrete

Reinforcing bar (rebar)		φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32
Displacement in uncracked concrete							
Temperature range I: 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,17	0,19	0,18	0,19	0,19	0,20
Temperature range II: 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,09	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,20	0,21	0,21	0,22	0,23	0,24
Displacement in cracked concrete							
Temperature range I: 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,14	0,15	0,15	0,16	0,18	0,19
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,16	0,16	0,15	0,16	0,18	0,19
Temperature range II: 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,17	0,17	0,17	0,19	0,21	0,22
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,19	0,19	0,18	0,19	0,21	0,22

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance
 Displacements under tension load in concrete

Annex C21

Table C18: Displacements for threaded rod under shear load in concrete

Threaded rod, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Threaded rod, HAS-..., HIT-V, size [in.]		-	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
Displacement	δ_{V0} [mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05

Table C19: Displacements for internally threaded sleeve HIS-(R)N under shear load in concrete

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
HIS-(R)N, size [in.]		-	3/8	1/2	5/8	3/4
Displacement	δ_{V0} [mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06

Table C20: Displacements for Hilti Tension anchor HZA / HZA-R under shear load in concrete

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Displacement	δ_{V0} [mm/kN]	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05

Table C21: Displacements for reinforcing bar (rebar) under shear load in concrete

Reinforcing bar (rebar)		$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 14$	$\phi 16$	$\phi 18$
Displacement	δ_{V0} [mm/kN]	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06

Table C22: Displacements for reinforcing bar (rebar) under shear load in concrete

Reinforcing bar (rebar)		$\phi 20$	$\phi 24$	$\phi 25$	$\phi 28$	$\phi 30$	$\phi 32$
Displacement	δ_{V0} [mm/kN]	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance
Displacements under shear load in concrete

Annex C22

Essential characteristics under seismic loading

Table C23: Essential characteristics for metric threaded rod according Annex A under tension load for seismic category C1 in concrete

Metric threaded rod according to Annex A	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
For a working life of 120 years									
Steel failure									
Characteristic resistance	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]			$N_{Rk,s}$					
Combined pullout and concrete cone failure for a working life of 120 years									
Characteristic resistance in cracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT									
Temperature range I: 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	6,3	7,3	8,3	8,1	7,8	7,4	7,0	6,5
Temperature range II: 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	5,4	6,4	7,4	7,1	6,8	6,4	6,5	6,0
Influence factors ψ on bond resistance $\tau_{Rk,C1}$ and $\tau_{Rk,120,C1}$									
Influence of concrete strength									
Temperature range I to II:	ψ_c	[-]			1,0				

Table C24: Essential characteristics for fractional threaded rod according Annex A under tension load for seismic category C1 in concrete

Fractional threaded rod according to Annex A [in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	
For a working life of 50 and 120 years								
Steel failure								
Characteristic resistance	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]			$N_{Rk,s}$				
Combined pullout and concrete cone failure for a working life of 120 years								
Characteristic resistance in cracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT								
Temperature range I: 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	7,3	7,8	8,1	7,8	7,4	7,5	6,5
Temperature range II: 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	6,4	6,9	7,1	6,8	6,9	6,5	6,0
Influence factors ψ on bond resistance $\tau_{Rk,120,C1}$								
Influence of concrete strength								
Temperature range I to II:	ψ_c	[-]			1,0			

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Essential characteristics under tension load for seismic performance category C1 in concrete

Table C25: Essential characteristics for metric internally threaded sleeve HIS-(R)N under tension load for seismic category C1 in concrete

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
For a working life of 50 and 120 years						
Steel failure						
Characteristic resistance HIS-N	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	25	46	67	125	116
Characteristic resistance HIS-RN	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	26	41	59	110	166
Combined pullout and concrete cone failure for a working life of 120 years						
Characteristic resistance in cracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT						
Temperature range I: 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	6,5	6,7	6,8	7,0	7,0
Temperature range II: 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	5,6	6,2	6,3	6,5	6,5
Influence factors ψ on bond resistance $\tau_{Rk,120,C1}$						
Influence of concrete strength						
Temperature range I to II:	ψ_c [-]	1,0				

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Essential characteristics under tension load for seismic performance category C1 in concrete

Annex C24

Table C26: Essential characteristics for fractional internally threaded sleeve HIS-(R)N under tension load for seismic category C1 in concrete

HIS-(R)N, size	[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4
For a working life of 50 and 120 years					
Steel failure					
Characteristic resistance HIS-N Screw acc. to SAE J429 Grade 5 or ASTM A325 (1/2 in. to 3/4 in.)	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	41	76	121	130
Characteristic resistance HIS-N Screw acc. to ASTM A193 Grade B7	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	43	77	128	130
Characteristic resistance HIS-RN Screw acc. to ASTM A193 Grade B8M (AISI 316)	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	38	110	182	185
Characteristic resistance HIS-RN Screw acc. to ASTM A193 Grade B8T (AISI 321)	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	43	110	182	185
Combined pullout and concrete cone failure for a working life of 120 years					
Characteristic resistance in cracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT					
Temperature range I: 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	6,7	6,8	7,0	7,0
Temperature range II: 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	6,2	6,3	6,5	6,5
Influence factors ψ on bond resistance $\tau_{Rk,120,C1}$					
Influence of concrete strength					
Temperature range I toll:	ψ_c [-]	1,0			

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Essential characteristics under tension load for seismic performance category C1 in concrete

Annex C25

Table C27: Essential characteristics for Hilti Tension anchor HZA / HZA-R under tension load for seismic category C1 in concrete

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Rebar diameter	ϕ [mm]	12	16	20	25	28
For a working life of 50 and 120 years						
Steel failure						
Characteristic resistance HZA	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	46	86	135	194	253
Characteristic resistance HZA-R	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	62	111	173	248	¹⁾
Combined pullout and concrete cone failure for a working life of 120 years						
Characteristic resistance in cracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT						
Temperature range I:	24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	9,2	9,0	9,2	8,9	9,0
Temperature range II:	43°C / 55°C $\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	8,3	8,1	8,2	7,9	8,0
Influence factors ψ on bond resistance $\tau_{Rk,120,C1}$						
Influence of concrete strength						
Temperature range I to II:	ψ_c [-]					1,0

¹⁾ No performance assessed.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Essential characteristics under tension load for seismic performance category C1 in concrete

Annex C26

Table C28: Essential characteristics for reinforcing bars (rebars) under tension load for seismic category C1 in concrete

Reinforcing bar (rebar)	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 14$	$\phi 16$	$\phi 18$	$\phi 20$	$\phi 24$	$\phi 25$	$\phi 28$	$\phi 30$	$\phi 32$	
For a working life of 50 and 120 years												
Steel failure												
Characteristic resistance	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]					$N_{Rk,s}$						
Combined pullout and concrete cone failure for a working life of 120 years												
Characteristic resistance in cracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT												
Temperature range I: 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	8,2	9,2	9,2	9,0	9,1	9,2	8,8	8,9	9,0	9,0	9,0
Temperature range II: 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	7,3	8,3	8,3	8,1	8,2	8,2	7,8	7,9	8,0	8,0	8,0
Influence factors ψ on bond resistance $\tau_{Rk,120,C1}$												
Influence of concrete strength												
Temperature range I to II:	ψ_c	[-]					1,0					

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Essential characteristics under tension load for seismic performance category C1 in concrete

Annex C27

Table C29: Essential characteristics for metric threaded rod according Annex A under shear load for seismic category C1 in concrete

Threaded rod, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
For a working life of 50 and 120 years								
Annular gap factor without Hilti Filling Set α_{gap} [-]	0,5							
Annular gap factor with Hilti Filling Set α_{gap} [-]	1,0						1)	
Steel failure without lever arm								
Characteristic resistance HAS 5.8, HAS-U-5.8, HIT-V-5.8 $V_{Rk,s,C1}$ [kN]	0,6 · $N_{Rk,s}$							
Characteristic resistance HAS 8.8, HAS-U-8.8., HIT-V-8.8, AM...8.8 $V_{Rk,s,C1}$ [kN]	0,5 · $N_{Rk,s}$							
Characteristic resistance Commercial standard threaded rod $V_{Rk,s,C1}$ [kN]	0,35 · $N_{Rk,s}$							

1) No performance assessed.

Table C30: Essential characteristics for fractional threaded rod according Annex A under shear load for seismic category C1 in concrete

Threaded rod, HAS-..., HIT-V, size [in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
For a working life of 50 and 120 years							
Annular gap factor without Hilti Filling Set α_{gap} [-]	0,5						
Steel failure without lever arm							
Characteristic resistance HAS-..., HIT-V $V_{Rk,s,C1}$ [kN]	0,5 · $N_{Rk,s}$						
Characteristic resistance Commercial standard threaded rod $V_{Rk,s,C1}$ [kN]	0,35 · $N_{Rk,s}$						

Table C31: Essential characteristics for metric internally threaded sleeve HIS-(R)N under shear load for seismic category C1 in concrete

HIS-(R)N	M8	M10	M12	M16	M20
For a working life of 50 and 120 years					
Annular gap factor without Hilti Filling Set α_{gap} [-]	0,5				
Annular gap factor with Hilti Filling Set α_{gap} [-]	1,0				
Steel failure without lever arm					
Characteristic resistance HIS-N with screw 8.8 $V_{Rk,s,C1}$ [kN]	9	16	27	41	39
Characteristic resistance HIS-RN with screw grade 70 $V_{Rk,s,C1}$ [kN]	9	14	21	39	58

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Essential characteristics under shear load for seismic performance category C1 in concrete

Annex C28

Table C32: Essential characteristics for fractional internally threaded sleeve HIS-(R)N under shear load for seismic category C1 in concrete

HIS-(R)N, size	[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	
For a working life of 50 and 120 years						
Annular gap factor without Hilti Filling Set	α_{gap}	[-]				0,5
Steel failure without lever arm						
Characteristic resistance HIS-N Screw acc. to SAE J429 Grade 5 or ASTM A325 (1/2 in. to 3/4 in.)	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	14	27	42	45
Characteristic resistance HIS-N Screw acc. to ASTM A193 Grade B7	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	15	28	44	45
Characteristic resistance HIS-RN Screw acc. to ASTM A193 Grade B8M (AISI 316)	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	13	24	39	65
Characteristic resistance HIS-RN Screw acc. to ASTM A193 Grade B8T (AISI 321)	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	15	28	44	65

Table C33: Essential characteristics for Hilti Tension anchor HZA / HZA-R under shear load for seismic category C1 in concrete

HZA / HZA-R	M12	M16	M20	M24	M27		
For a working life of 50 and 120 years							
Annular gap factor without Hilti Filling Set	α_{gap}				[-]	0,5	
Steel failure without lever arm							
Characteristic resistance HZA	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	23	43	67	97	126
Characteristic resistance HZA-R	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	31	55	86	124	¹⁾

¹⁾ No performance assessed.

Table C34: Essential characteristics for reinforcing bars (rebars) under shear load for seismic category C1 in concrete

Reinforcing bar (rebar)	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 14$	$\phi 16$	$\phi 18$	$\phi 20$	$\phi 24$	$\phi 25$	$\phi 28$	$\phi 30$	$\phi 32$		
For a working life of 50 and 120 years													
Steel failure without lever arm													
Characteristic resistance	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	$0,35 \cdot N_{Rk,s}$ ¹⁾										
Characteristic resistance rebar B500B acc. to DIN 488-1 ²⁾	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	15	22	30	39	49	60	87	95	118	136	155

¹⁾ f_{uk} according to rebar specification.

²⁾ Values need to be calculated acc. EAD 330499-02, Eq. 2.1, if rebars do not fulfil the requirements acc. DIN 488-1.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Essential characteristics under shear load for seismic performance category C1 in concrete

Annex C29

Table C35: Essential characteristics for metric threaded rod according Annex A under tension load for seismic category C2 in concrete

Metric threaded rod according Annex A	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
For a working life of 50 and 120 years							
Steel failure							
Characteristic resistance HAS (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4), HAS-U (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4, HCR), HIT-V (-5.8, -5.8 F, -8.8, -8.8F, -R, -HCR), AM (8.8, 8.8 HDG), Commercial standard threaded rod (grade 5.8, 8.8, A4, HCR)	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]		$N_{Rk,s}$				
Combined pullout and concrete cone failure for a working life of 120 years							
Characteristic resistance in cracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD							
Temperature range I: 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,C2}$ [N/mm ²]	3,7	6,5	5,8	6,0	5,0	5,2
Temperature range II: 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,C2}$ [N/mm ²]	3,0	5,3	4,8	4,9	4,1	4,3
Influence factor ψ on bond resistance $\tau_{Rk,120,C2}$							
Influence of concrete strength							
Temperature range I to II:	ψ_c [-]	1,0					

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Essential characteristics under tension load for seismic performance category C2 in concrete

Annex C30

Table C36: Essential characteristics for metric threaded rod according Annex A under shear load for seismic category C2 in concrete

Metric threaded rod according Annex A	M12	M16	M20	M24	M27	M30
For a working life of 50 and 120 years						
Annular gap factor without Hilti Filling Set α_{gap} [-]	0,5					
Annular gap factor with Hilti Filling Set α_{gap} [-]	1,0				1)	
Steel failure without lever arm with Hilti Filling Set						
Characteristic resistance						
HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V-5.8 $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	18	29	48	64	1)	
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V-8.8, AM 8.8 $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	28	46	77	103	1)	
Steel failure without lever arm without Hilti Filling Set						
Characteristic resistance						
HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V-5.8 $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	15	25	44	56	76	84
HAS 5.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HIT-V-5.8F $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	11	19	29	41	1)	
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V-8.8, AM 8.8 $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	24	40	71	90	121	135
HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-8.8F, AM HDG 8.8 $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	18	30	46	66	1)	
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	21	35	62	79	76	84
HAS-U HCR, HIT-V-HCR $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	24	40	71	79	106	118
Commercial standard threaded rod electroplated zinc coated 5.8 $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	11	18	31	39	53	59
Commercial standard threaded rod hot dip galvanized 5.8 $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	8	13	20	29	1)	
Commercial standard threaded rod electroplated zinc coated 8.8 $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	17	28	50	63	85	95
Commercial standard threaded rod hot dip galvanized 8.8 $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	13	21	32	46	1)	
Commercial standard threaded rod A4 $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	15	25	43	55	53	59
Commercial standard threaded rod HCR $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	17	28	50	55	74	83

1) No performance assessed.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Essential characteristics under shear load for seismic performance category C2 in concrete

Annex C31

Table C37: Displacements for metric threaded rod according Annex A under tension load for seismic category C2 in concrete

Metric threaded rod according Annex A		M12	M16	M20	M24	M27	M30
Threaded rod as per Table C35	$\delta_{N,C2}(DLS)$ [mm]	0,2	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5
	$\delta_{N,C2}(ULS)$ [mm]	0,6	1,2	0,9	0,8	1,0	0,9

Table C38: Displacements for metric threaded rod according Annex A under shear load for seismic category C2 in concrete

Metric threaded rod according Annex A		M12	M16	M20	M24	M27	M30
Installation with Hilti Filling Set							
Threaded rod as per Table C36	$\delta_{V,C2}(DLS)$ [mm]	0,6	1,2	1,4	1,1	1)	
	$\delta_{V,C2}(ULS)$ [mm]	3,1	3,2	3,7	2,6	1)	
Installation without Hilti Filling Set							
Threaded rod, HAS..., HAS-U-..., HIT-V-..., AM 8.8	$\delta_{V,C2}(DLS)$ [mm]	1,9	3,2	2,5	3,5	3,0	1,9
	$\delta_{V,C2}(ULS)$ [mm]	4,4	9,2	7,1	10,2	7,2	6,3
HAS 5.8 HDG, HAS 8.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 5.8, HIT-V-F 8.8, AM HDG 8.8	$\delta_{V,C2}(DLS)$ [mm]	2,2	2,3	3,8	3,4	1)	
	$\delta_{V,C2}(ULS)$ [mm]	4,1	4,3	9,1	8,4	1)	

1) No performance assessed.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance
 Displacements for seismic performance category C2 in concrete

Annex C32

Essential characteristics under fire exposure

Characteristic bond resistance of a single bonded fastener $\tau_{Rk,fi,p}(\theta)$ for concrete strength classes C20/25 to C50/60 with all drilling methods under fire conditions²

The characteristic bond resistance of a single bonded fastener under fire conditions $\tau_{Rk,fi,p}$ for a given temperature (θ) shall be calculated using the following equations:

$$\tau_{Rk,fi,p}(\theta) = k_{fi,p}(\theta) \cdot \tau_{Rk,cr,120,C20/25}$$

where: $\theta \leq \theta_{max}$: $k_{fi,p}(\theta) = k_{fi,p,120y}(\theta) = 39,83 \cdot \theta^{-1,266} \leq 1,0$

and $\theta < \theta_{max}$: $k_{fi,p}(\theta) = k_{fi,p,120y}(\theta) = 0,0$

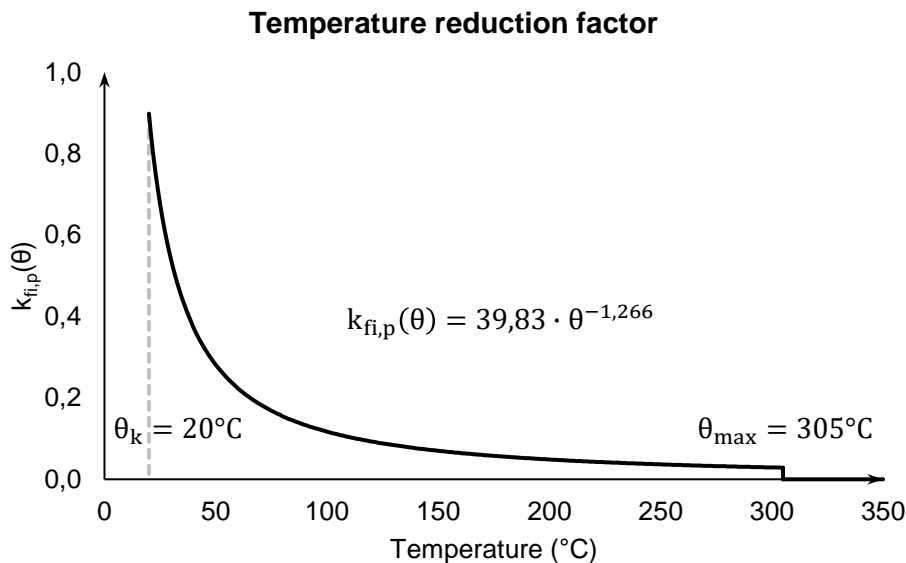
$\theta_{max} = 305^{\circ}\text{C}$

$\tau_{Rk,fi,p}$ = characteristic bond resistance for cracked concrete under fire exposure for a given temperature (θ)

$k_{fi,p}(\theta)$ = reduction factor for bond resistance under fire exposure

$\tau_{Rk,cr,120,C20/25}$ = characteristic bond resistance for 120 years working life in cracked concrete for concrete strength class C20/25 for the relevant temperature range

Figure C5: Reduction factor $k_{fi,p}(\theta)$



² Refer to Annex B1 for the characteristic resistance of a fastener, a group of fasteners and the tensioned fasteners of a group of fasteners in case of combined pull-out and concrete failure under fire conditions $N_{Rk,p,fi}$

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Reduction factor for pull-out failure of single fasteners under fire conditions

Annex C33

Table C39: Characteristic resistance under tension load in case of steel failure under fire conditions

Fastener size		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS 5.8, 5.8 HDG HAS 8.8, 8.8 HDG HAS-U 5.8, 5.8 HDG HAS-U 8.8, 8.8 HDG HIT-V 5.8, 5.8F HIT-V 8.8, 8.8F	$N_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	1,04	1,77	2,76	5,15	8,04	11,58	15,05	18,40
	$N_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	0,81	1,34	2,03	3,79	5,91	8,51	11,07	13,53
	$N_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	0,59	0,91	1,30	2,42	3,78	5,45	7,09	8,66
	$N_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,47	0,70	0,94	1,74	2,72	3,92	5,09	6,22
HAS A4 HAS-U A4-70 HAS-U HCR	$N_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	2,67	4,85	7,94	14,78	23,06	33,23	43,21	52,81
	$N_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	1,93	3,44	5,57	10,37	16,18	23,32	30,32	37,06
	$N_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	1,18	2,03	3,20	5,96	9,30	13,40	17,43	21,30
	$N_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,80	1,33	2,02	3,76	5,86	8,44	10,98	13,42

Table C40: Characteristic resistance under tension load in case of steel failure under fire conditions

Fastener size		[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
HAS-E-55 HAS-B-105 (HDG)	$N_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]		1,50	3,00	4,78	7,08	9,77	12,82	20,50
	$N_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]		1,15	2,21	3,52	5,20	7,18	9,42	15,08
	$N_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]		0,79	1,41	2,25	3,33	4,60	6,03	9,65
	$N_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]		0,61	1,02	1,62	2,39	3,31	4,34	6,94

Table C41: Characteristic resistance under tension load in case of concrete cone and splitting failure under fire conditions

Fastener size			M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 [in.] 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8, 1, 1 1/4
HAS 5.8, 5.8 HDG HAS 8.8, 8.8 HDG HAS-U 5.8, 5.8 HDG HAS-U 8.8, 8.8 HDG HIT-V 5.8, 5.8F HIT-V 8.8, 8.8F HAS-E-55 HAS-B-105 (HDG) HAS A4 HAS-U A4-70 HAS-U HCR	$N_{Rk,c,fi(30)}^0$ [kN]		$\frac{h_{ef}}{200} \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$
	$N_{Rk,c,fi(60)}^0$ [kN]		
	$N_{Rk,c,fi(90)}^0$ [kN]		
	$N_{Rk,c,fi(120)}^0$ [kN]		
Characteristic spacing	$S_{cr,N,fi}$ [mm]		$4,0 \cdot h_{ef}$
Characteristic edge distance	$C_{cr,N,fi}$ [mm]		$2,0 \cdot h_{ef}$

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Characteristic resistance under tension load in case of steel and concrete cone failure under fire conditions

Annex C34

Table C42: Characteristic resistance under shear load in case of steel failure under fire conditions

Fastener size		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS 5.8, 5.8 HDG HAS 8.8, 8.8 HDG HAS-U 5.8, 5.8 HDG HAS-U 8.8, 8.8 HDG HIT-V 5.8, 5.8F HIT-V 8.8, 8.8F	$V_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	1,04	1,77	2,76	5,15	8,04	11,58	15,05	18,40
	$V_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	0,81	1,34	2,03	3,79	5,91	8,51	11,07	13,53
	$V_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	0,59	0,91	1,30	2,42	3,78	5,45	7,09	8,66
	$V_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,47	0,70	0,94	1,74	2,72	3,92	5,09	6,22
	$M_{Rk,s,fi(30)}^0$ [Nm]	1,06	2,29	4,27	10,92	21,29	36,82	54,59	73,76
	$M_{Rk,s,fi(60)}^0$ [Nm]	0,83	1,73	3,16	8,03	15,65	27,07	40,14	54,24
	$M_{Rk,s,fi(90)}^0$ [Nm]	0,60	1,18	2,02	5,14	10,02	17,33	25,69	34,72
	$M_{Rk,s,fi(120)}^0$ [Nm]	0,49	0,90	1,45	3,69	7,20	12,46	18,47	24,96
HAS A4 HAS-U A4-70 HAS-U HCR	$V_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	2,697	4,85	7,94	14,78	23,06	33,23	43,21	52,81
	$V_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	1,93	3,44	5,57	10,37	16,18	23,32	30,32	37,06
	$V_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	1,18	2,03	3,20	5,96	9,30	13,40	17,43	21,30
	$V_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,80	1,33	2,02	3,76	5,86	8,44	10,98	13,42
	$M_{Rk,s,fi(30)}^0$ [Nm]	2,74	6,25	12,33	31,34	61,10	105,67	156,68	211,72
	$M_{Rk,s,fi(60)}^0$ [Nm]	1,97	4,44	8,65	21,99	42,87	74,15	109,94	148,55
	$M_{Rk,s,fi(90)}^0$ [Nm]	1,20	2,62	4,97	12,64	24,64	42,62	63,19	85,39
	$M_{Rk,s,fi(120)}^0$ [Nm]	0,82	1,71	3,13	7,97	15,53	26,86	39,82	53,80

Table C43: Characteristic resistance under shear load in case of steel failure under fire conditions

Fastener size		[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
HAS-E-55 HAS-B-105 (HDG)	$V_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]		1,50	3,00	4,78	7,08	9,77	12,82	20,50
	$V_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]		1,15	2,21	3,52	5,20	7,18	9,42	15,08
	$V_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]		0,79	1,41	2,25	3,33	4,60	6,03	9,65
	$V_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]		0,61	1,02	1,62	2,39	3,31	4,34	6,94
	$M_{Rk,s,fi(30)}^0$ [Nm]		1,96	4,45	9,77	17,60	28,54	42,89	86,78
	$M_{Rk,s,fi(60)}^0$ [Nm]		1,44	3,40	7,19	12,94	20,99	31,54	63,81
	$M_{Rk,s,fi(90)}^0$ [Nm]		0,92	2,34	4,60	8,28	13,43	20,18	40,84
	$M_{Rk,s,fi(120)}^0$ [Nm]		0,66	1,82	3,31	5,95	9,66	14,51	29,36

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Characteristic resistance under shear load in case of steel failure under fire conditions

Annex C35

Table C44: Characteristic resistance under shear load in case of pryout failure under fire conditions

Fastener size		M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 [in.] 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8, 1, 1 1/4
HAS 5.8, 5.8 HDG HAS 8.8, 8.8 HDG	$V_{Rk,cp,fi(30)}$ [kN]	$k_8 \cdot N_{Rk,c,fi(90)}$
HAS-U 5.8, 5.8 HDG HAS-U 8.8, 8.8 HDG	$V_{Rk,cp,fi(60)}$ [kN]	
HIT-V 5.8, 5.8F HIT-V 8.8, 8.8F	$V_{Rk,cp,fi(90)}$ [kN]	
HAS-E-55 HAS-B-105 (HDG)	$V_{Rk,cp,fi(90)}$ [kN]	
HAS A4 HAS-U A4-70 HAS-U HCR	$V_{Rk,cp,fi(120)}$ [kN]	$k_8 \cdot N_{Rk,c,fi(120)}$

Table C45: Characteristic resistance under shear load in case of concrete edge failure under fire conditions

Fastener size		M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 [in.] 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8, 1, 1 1/4
HAS 5.8, 5.8 HDG HAS 8.8, 8.8 HDG	$V_{Rk,c,fi(30)}$ [kN]	$0,25 \cdot V_{Rk,c}^0$
HAS-U 5.8, 5.8 HDG HAS-U 8.8, 8.8 HDG	$V_{Rk,c,fi(60)}$ [kN]	
HIT-V 5.8, 5.8F HIT-V 8.8, 8.8F	$V_{Rk,c,fi(90)}$ [kN]	
HAS-E-55 HAS-B-105 (HDG)	$V_{Rk,c,fi(90)}$ [kN]	
HAS A4 HAS-U A4-70 HAS-U HCR	$V_{Rk,c,fi(120)}$ [kN]	$0,20 \cdot V_{Rk,c}^0$

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Characteristic resistance under shear load in case of concrete pryout and concrete edge failure under fire conditions

Annex 36

CSTB

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

Mitglied von
EOTA
www.eota.eu

Europäische Technische Bewertung

ETA-25/0752
vom 10.09.2025

Deutsche Übersetzung der Hilti Deutschland AG – Originalfassung in französischer Sprache

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt:

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)

Handelsname:	Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4 für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren
Produktfamilie:	Verbundanker mit Gewindestangen, Bewehrungsstäben, Innengewindehülse HIS-(R)N und Hilti Zuganker HZA(-R) zur Verwendung in Beton für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren
Hersteller:	Hilti Aktiengesellschaft Feldkircherstrasse 100 9494 Schaan Fürstentum Liechtenstein
Produktionsanlagen:	Hilti Werke
Diese Europäische Technische Bewertung enthält:	62 Seiten, davon 58 Seiten Anhänge, die Bestandteil dieser Bewertung sind
Diese Europäische Technische Bewertung ist gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und auf folgender Grundlage herausgegeben worden:	EAD 330499-02-0601_v02
Diese Bewertung ersetzt: Berichtigung	-

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

Das Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4 ist ein Verbundanker, der aus einer Folienpackung mit Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500 V4 und einem Stahlelement besteht.

Das Stahlelement wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesetzt und über den Verbund zwischen Stahlelement, Injektionsmörtel und Beton verankert.

Die Abbildung und die Beschreibung des Produkts sind in Anhang A enthalten.

2 Verwendungszweck

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

Die Prüf- und Bewertungsbestimmungen, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Verbindungselements von 120 Jahren. Die Angabe einer Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produktes

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliche Eigenschaften	Leistung
Charakteristischer Widerstand für statische und quasistatische Lasten, Verschiebungen	Siehe Anhänge C1 bis C22
Charakteristischer Widerstand für die seismische Leistungsklasse C1	Siehe Anhänge C23 bis C29
Charakteristischer Widerstand für die seismische Leistungsklasse C2, Verschiebungen	Siehe Anhänge C29 bis C32

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliche Eigenschaften	Leistung
Brandverhalten	Die Verbindungselemente erfüllen die Anforderungen der Klasse A1
Brandbeständigkeit	Siehe Anhänge C32 bis C36

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/EG 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
Verbundanker für die Verwendung in Beton	Zur Verankerung und/oder 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.

In dieser Europäischen Technischen Bewertung wird auf die folgenden Standards verwiesen:

- EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 Eurocode 2: Bemessung von Betontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Regeln und Regeln für Gebäude
- EN 1992-1-2:2004 + AC:2008 Eurocode 2: Bemessung von Betontragwerken – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung im Brandfall
- EN 1992-4:2018 Eurocode 2: Bemessung von Betontragwerken – Teil 4: Bemessung von Befestigungsmitteln für die Verwendung in Beton
- EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 Eurocode 3: Bemessung von Stahlbauten, Teil 1-4: Allgemeine Regeln – Ergänzende Regeln für nichtrostende Stähle
- EN 1998-1:2004 + A1:2013 Eurocode 8: Bemessung von Bauwerken für den Erdbebenschutz – Teil 1: Allgemeine Regeln, seismische Einwirkungen und Regeln für Gebäude
- EN 10088-1:2014 Nichtrostende Stähle – Teil 1: Liste der nichtrostenden Stahlsorten
- EN 206:2013 + A2:2021 Beton: Spezifikation, Leistung, Herstellung und Konformität
- DIN 488-1 Bewehrungsstähle – Teil 1: Güteklassen, Eigenschaften, Kennzeichnung

¹ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996

Der Kontrollplan mit vertraulichen Informationen ist nicht im veröffentlichten Teil dieser ETA enthalten.

Der Hersteller muss eine notifizierte Stelle auf der Basis eines Vertrages hinzuziehen, die zugelassen ist für die Ausstellung des Konformitätszertifikates CE für Verbindungselemente auf der Grundlage des Prüfplans.

Die benannte Stelle besucht das Werk mindestens zweimal im Jahr zur Überwachung des Herstellers.

Die französische Originalfassung ist unterschrieben von

Loic Payet

Leiter der Abteilung Bauwerk, Mauerwerk, Trennwand

Einbauzustand

Abbildung A1: Gewindestange, HAS..., HAS-U-..., HAS-..., HIT-V-..., AM...8.8

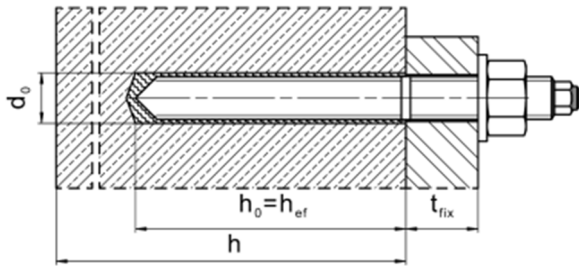


Abbildung A2: Gewindestange, HAS..., HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8, mit Hilti Verfüll-Set...

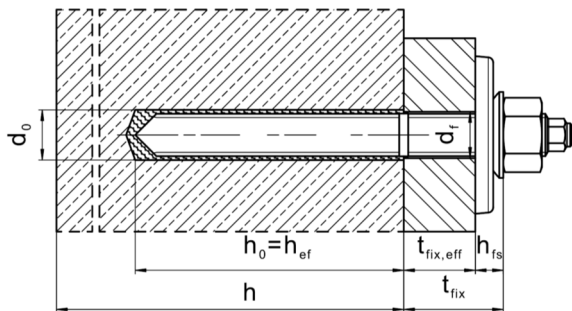


Abbildung A3: Innengewindehülse HIS-(R)N

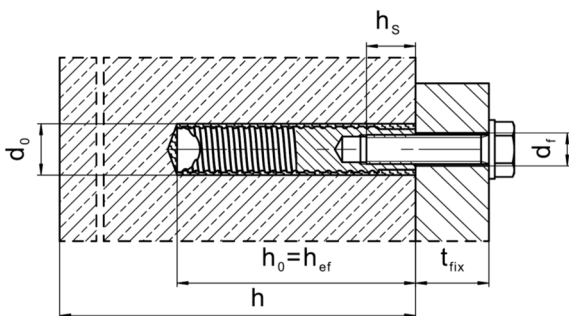
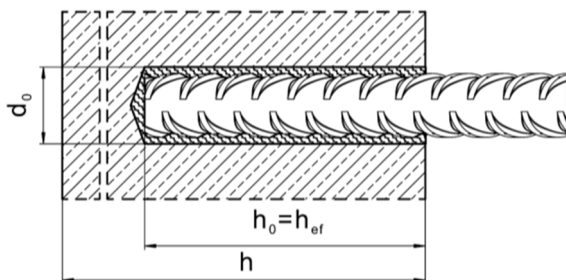


Abbildung A4: Bewehrungsstab (Rebar)



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

Produktbeschreibung: Injektionsmörtel und Stahlelemente

Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500 V4: Epoxidsystem mit Zuschlagstoff

330 ml, 500 ml und 1400 ml

Kennzeichnung:
 HILTI HIT
 Produktname
 Produktionszeit und -linie
 Ablaufdatum MM/JJJJ

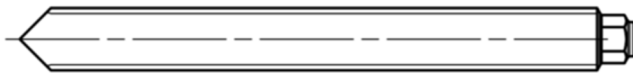


Produktname: „Hilti HIT-RE 500 V4“

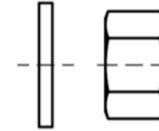
Statikmischer Hilti HIT-RE-M



Stahlelemente



Kennzeichnung

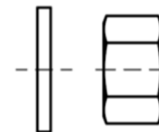
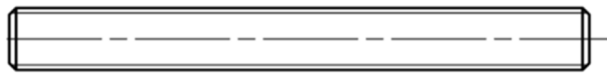


Unterlegscheibe Mutter

HAS-U...: M8 bis M30

Kennzeichnung: Stahlsortennummer und Längenkennziffer

- 5 = HAS-U 5.8, 5.8 HDG
- 8 = HAS-U 8.8, 8.8 HDG
- 1 = HAS-U A4
- 2 = HAS-U HCR



Unterlegscheibe Mutter

HAS...: M8 bis M30 (HDG)

HAS Farbcode-Kennzeichnung:

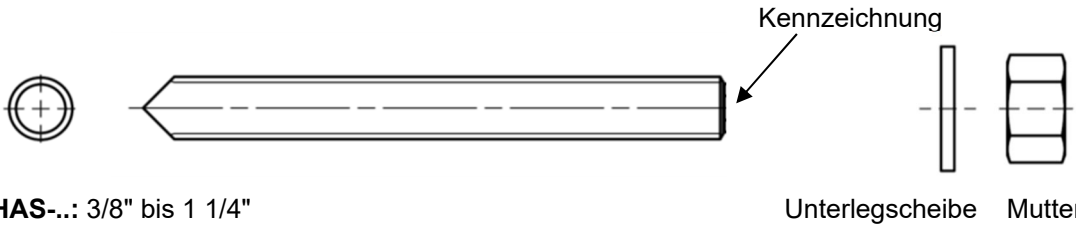
- 5.8 = RAL 5010 (blau)
- 8.8 = RAL 1023 (gelb)
- A4 = RAL 3000 (rot)

AM (HDG) 8.8: M8 bis M30

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Produktbeschreibung
 Stahlelemente

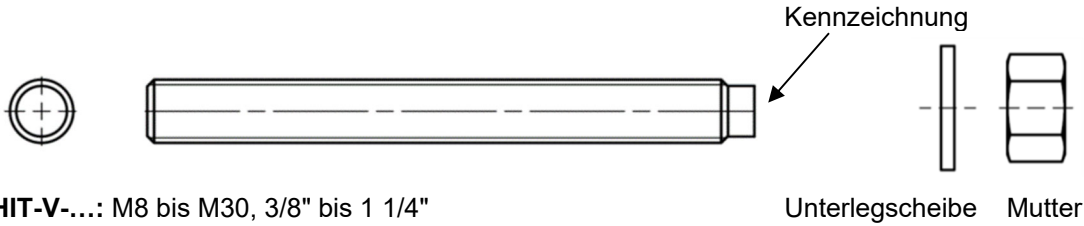
Anhang A2



HAS-...: 3/8" bis 1 1/4"

Kennzeichnung: Stahlsorte und Elementlänge [in.]

- V = HAS-V-36 (HDG)
- E = HAS-E-55
- B = HAS-B-105 (HDG)
- R1 = HAS-R 304
- R2 = HAS-R 316



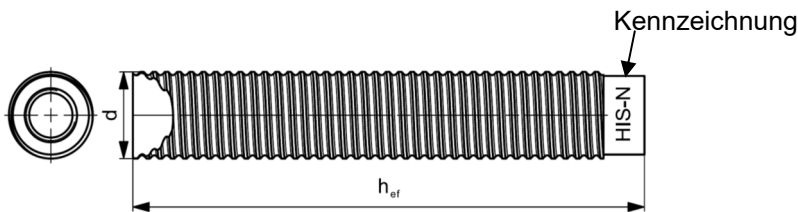
HIT-V-...: M8 bis M30, 3/8" bis 1 1/4"

Kennzeichnung: z. B.

- 5.8 - I = HIT-V-5.8 M...x l
- 5.8F - I = HIT-V-5.8F M...x l
- 8.8 - I = HIT-V-8.8 M...x l
- 8.8F - I = HIT-V-8.8F M...x l
- R - I = HIT-V-R M...x l
- HCR - I = HIT-V-HCR M...x l

Handelsübliche Standard-Gewindestange: M8 bis M30, 3/8" bis 1 1/4"

- Werkstoffe und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle A2.
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204. Das Dokument muss aufbewahrt werden.
- Kennzeichnung der Einbindetiefe.
- Für feuerverzinkte Elemente sind die Anforderungen der Norm EN ISO 10684 zu berücksichtigen, insbesondere im Hinblick auf die Kombination von Muttern und Stangen.



Innengewindehülse HIS-(R)N: M8 bis M20, 3/8" bis 3/4".

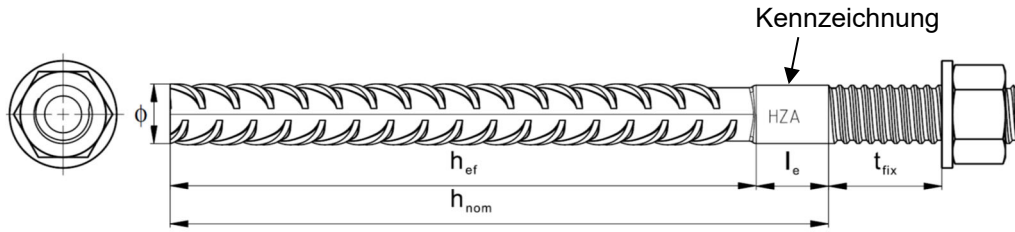
Kennzeichnung:

Kennzeichnung – HILTI und Prägung „HIS-N“ (für verzinkten Stahl) oder Prägung „HIS-RN“ (für nichtrostenden Stahl)

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

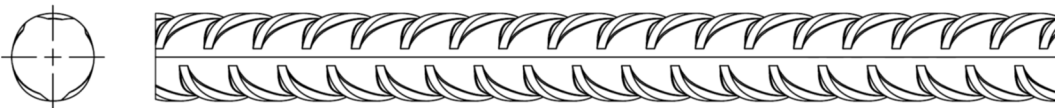
Produktbeschreibung
 Stahlelemente

Anhang A3



Hilti Zuganker HZA: M12 bis M27
Hilti Zuganker HZA-R: M12 bis M24

Kennzeichnung:
 Prägung „HZA-R“ M .. / t_{fix}



Bewehrungsstab (Rebar): $\phi 8$ bis $\phi 32$

- Werkstoffe und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle A2.
- Abmessungen gemäß Anhang B
- Mindestwert der zugehörigen bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ gemäß EN 1992-1-1
- Die Rippenhöhe des Stabs h_{rib} muss im Bereich $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$ liegen (ϕ : Nenndurchmesser des Stabs; h_{rib} : Rippenhöhe des Stabs)

Hilti Verfüll-Set zum Füllen des Ringspalts zwischen Stahlelement und Anbauteil

Dichtungsscheibe

Kugelscheibe

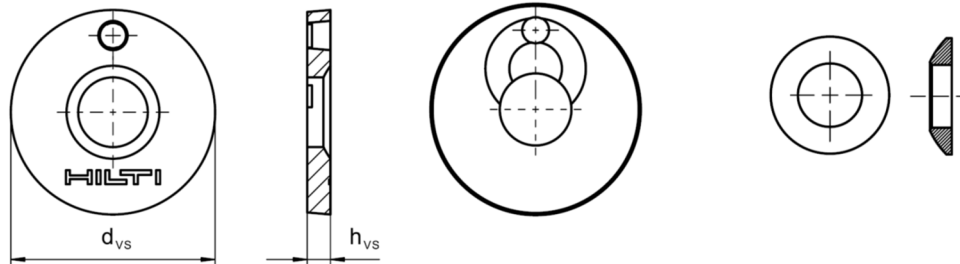


Tabelle A1: Geometrie des Hilti Verfüll-Sets

Hilti Verfüll-Set			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Durchmesser der Dichtungsscheibe	d _{vs}	[mm]	38	42	44	52	60	70
Dicke der Dichtungsscheibe	h _{vs}	[mm]	5			6		
Dicke des Hilti Verfüll-Sets	h _{rs}	[mm]	8	9	10	11	13	15

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Produktbeschreibung
 Stahlelemente

Anhang A4

Tabelle A2: Werkstoffe

Bezeichnung	Werkstoff
Bewehrungsstäbe (Rebars)	
Bewehrungsstab EN 1992-1-1 und AC:2010, Anhang C	Stäbe und Betonstabstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL der EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
Stahlelemente aus verzinktem Stahl	
HAS 5.8 (HDG), HAS-U-5.8 (HDG), HIT-V-5.8 (F), Gewindestange 5.8	Festigkeitsklasse 5.8, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) > 8% duktil Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) oder (HDG) feuerverzinkt ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$
Gewindestange 6.8	Festigkeitsklasse 6.8, $f_{uk} = 600 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 480 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) > 8% duktil Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) oder (HDG) feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$
HAS 8.8 (HDG), HAS-U-8.8 (HDG), HIT-V-8.8 (F), AM 8.8 (HDG) Gewindestange 8.8	Festigkeitsklasse 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) > 12% duktil Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) oder (HDG) feuerverzinkt ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$
Hilti Zuganker HZA	Rundstahl mit Gewindeteil: galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ Bewehrungsstäbe: Stäbe Klasse B nach NDP oder NCL der EN 1992-1-1/NA
Innengewindehülse HIS-N	Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Gewindestange, HIT-V	ASTM A 307 Grade A, $f_{uk} = 414 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 259 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) > 8 % duktil Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Gewindestange, HAS-V-36 (HDG)	ASTM F1554, Grade 36, $f_{uk} = 400 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 248 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) > 23% duktil Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (HDG) feuerverzinkt $\geq 53 \mu\text{m}$
Gewindestange, HAS-E-55	ASTM F1554, Grade 55, $f_{uk} = 517 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 379 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) > 21% duktil Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Gewindestange, HAS-B-105 (HDG)	ASTM F1554, Grade 105, $f_{uk} = 862 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 724 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) > 15% duktil Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (HDG) feuerverzinkt $\geq 53 \mu\text{m}$
Unterlegscheibe	Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$
Mutter	Nennfestigkeitsklasse gleich oder höher als die Nennfestigkeitsklasse des Stabs Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, feuerverzinkt ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$
Hilti Verfüll-Set (F)	Füllscheibe: Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ Kugelscheibe: Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ Kontermutter: Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) Galvanisch verzinkt – vernickelt $\geq 6 \mu\text{m}$

1) Für handelsübliche feuerverzinkte Gewindestangen und Muttern sind die Anforderungen der Norm EN ISO 10684 zu berücksichtigen.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A5

Tabelle A2: Fortsetzung

Stahlelemente aus nichtrostendem Stahl Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC II) nach EN 1993-1-4	
Gewindestange	Für ≤ M24: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ Für > M24: Festigkeitsklasse 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) > 12% duktil Nichtrostender Stahl 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 gemäß EN 10088-1
Unterlegscheibe	Nichtrostender Stahl 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 gemäß EN 10088-1
Mutter	Für ≤ M24: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ Für > M24: Festigkeitsklasse 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ Nichtrostender Stahl 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 gemäß EN 10088-1
Gewindestange, HAS-R 304	Größe 3/8" bis 5/8": ASTM F593 CW1, $f_{uk} = 689 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 448 \text{ N/mm}^2$ Größe 3/4" bis 1": ASTM F593 CW2, $f_{uk} = 586 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 310 \text{ N/mm}^2$ Größe > 1": ASTM A193 Grade 8(M), Klasse 1, $f_{uk} = 517 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 207 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0 = 5d$; alle Größen) > 12% duktil
Unterlegscheibe	Nichtrostender Stahl ASTM A 240 und ANSI B18.22.1 Typ A ohne Beschichtung
Mutter	Nennfestigkeitsklasse gleich oder höher als die Nennfestigkeitsklasse des Stabs
Stahlelemente aus nichtrostendem Stahl Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC II) nach EN 1993-1-4	
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, Gewindestange A4	Für ≤ M24: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ Für > M24: Festigkeitsklasse 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) > 12% duktil Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 gemäß EN 10088-1
Hilti Zuganker HZA-R	Rundstahl mit Gewindeteil: Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1 Bewehrungsstäbe: Stäbe Klasse B nach NDP oder NCL gemäß EN 1992-1-1/NA:2013
Innengewindehülse HIS-RN	Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4571 gemäß EN 10088-1
Gewindestange, HAS-R 316	Größe 3/8" bis 5/8": ASTM F593 CW1, $f_{uk} = 689 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 448 \text{ N/mm}^2$ Größe 3/4" bis 1": ASTM F 593 CW2, $f_{uk} = 586 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 310 \text{ N/mm}^2$ Größe > 1": ASTM A193 Grade 8(M), Klasse 1, $f_{uk} = 517 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 207 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0 = 5d$; alle Größen) > 12% duktil
Unterlegscheibe	Nichtrostender Stahl ASTM A 240 und ANSI B18.22.1 Typ A ohne Beschichtung
Mutter	Nennfestigkeitsklasse gleich oder höher als die Nennfestigkeitsklasse des Stabs
Hilti Verfüll-Set A4	Füllscheibe: Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1 Sphärische Unterlegscheibe: Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1 Kontermutter: Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Produktbeschreibung
 Werkstoffe

Anhang A6

Tabelle A2: Fortsetzung

Stahlelemente aus hochkorrosionsbeständigem Stahl Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC V) nach EN 1993-1-4	
HAS-U HCR, HIT-V-HCR, Gewindestange HCR	Für $\leq M20$: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ Für $> M20$: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) $> 12\%$ duktil Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1
Unterlegscheibe	Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1
Mutter	Nennfestigkeitsklasse gleich oder höher als die Nennfestigkeitsklasse des Stabs Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A7

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerungen:

- Statische und quasi-statische Beanspruchung.
- Seismische Leistungsklasse C1.
- Seismische Leistungsklasse C2 (HAS (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4), HAS-U (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4, HCR), HIT-V (-5.8, -5.8F, -8.8, -8.8F, -R, -HCR), AM (8.8, 8.8 HDG) und handelsübliche Standard-Gewindestange (Güteklasse 8.8, A4, HCR)), mit Hammerbohrung und Hammerbohrung mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD.
- Brandbeanspruchung: Gewindestange Größe M8 bis M30 (HAS (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4-70), (HAS-U (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4-70, HCR), HIT-V (5.8, 5.8F, 8.8, 8.8F, R, HCR), 3/8 bis 1 1/4 (HAS-E-55, HAS-B-105 (HDG))).

Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter verdichteter Normalbeton ohne Fasern nach EN 206.
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 nach EN 206.
- Gerissener und ungerissener Beton.

Temperatur im Verankerungsgrund:

- **beim Einbau**
-5 °C bis +40 °C für die Standard-Temperaturschwankungen nach dem Einbau
- **im Gebrauchszustand**
Temperaturbereich I: -40 °C bis +40 °C
(max. Langzeittemperatur +24 °C und max. Kurzzeittemperatur +40 °C)
Temperaturbereich II: -40 °C bis +55 °C
(max. Langzeittemperatur +43 °C und max. Kurzzeittemperatur +55 °C)

Einsatzbedingungen (Umweltbedingungen):

- Konstruktionen, die trockenen inneren Bedingungen ausgesetzt sind (alle Werkstoffe).
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4 entsprechend den Korrosionsbeständigkeitsklassen Anhang A (nichtrostender Stahl und hochkorrosionsbeständiger Stahl).

Bemessung:

- Die Bemessung von Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Die Position des Befestigungselements wird auf den Konstruktionszeichnungen angegeben (z. B. die Position des Befestigungselements im Verhältnis zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.).
- Die Befestigungselemente werden in Übereinstimmung mit EN 1992-4 und dem Technischen Bericht 086 der EOTA bemessen. Befestigungselemente, die unter seismischen Einwirkungen stehen, sind außerhalb von kritischen Bereichen (z. B. plastischen Gelenken) der Betonstruktur zu positionieren. Befestigungen in Abstandsmontage oder mit einer Mörtelschicht unter seismischer Einwirkung werden in dieser Europäischen Technischen Bewertung (ETA) nicht behandelt.
- Für Anwendungen mit Beständigkeit bei Brandbeanspruchung werden die Befestigungen in Übereinstimmung mit der EOTA TR 082 „Bemessung von Verbundankern in Beton unter Brandbedingungen“ ausgelegt.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B1

Einbau:

- Nutzungskategorie:
 - trockener oder nasser Beton (nicht in wassergefüllten Bohrlöchern): für alle Bohrtechniken.
 - Wassergefüllte Bohrlöcher: nur für Hammerbohrungen, nur für ungerissenen Beton.
- Bohrverfahren:
 - Hammerbohren,
 - Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD,
 - Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT.
- Einbaurichtung D3: Einbau nach unten, horizontal und nach oben (z. B. über Kopf) für alle Elemente zulässig.
- Einbau der Befestigungsmittel durch entsprechend qualifiziertes Personal und unter Aufsicht der für die Technik verantwortlichen Person der Baustelle.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B2

Tabelle B1: Einbauparameter für metrische Gewindestangen gemäß Anhang A

Metrische Gewindestange gemäß Anhang A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Durchmesser des Elements	d	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Nenn Durchmesser des Bohrers	d ₀	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Effektive Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	h _{ef}	[mm]	60 bis 160	60 bis 200	70 bis 240	80 bis 320	90 bis 400	96 bis 480	108 bis 540	120 bis 600
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	Vorsteckmontage	d _f	9	12	14	18	22	26	30	33
	Durchsteckmontage ¹⁾	d _f	11	14	16	20 ²⁾	24 ²⁾	30 ²⁾	32 ²⁾	37 ²⁾
Dicke des Hilti Verfüll-Sets	h _{rs}	[mm]	8	9	10	11	13	15	-	-
Effektive Stärke des Anbauteils mit Hilti Verfüll-Set	t _{fix,eff}	[mm]	t _{fix,eff} = t _{fix} - h _{rs}							
Minimale Dicke des Betonelements	h _{min}	[mm]	h _{ef} + 30 ≥ 100 mm			h _{ef} + 2 · d ₀				
Maximales Anzugsdrehmoment	max. T _{inst}	[Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300
Minimaler Achsabstand	s _{min}	[mm]	40	50	60	75	90	115	120	140
Minimaler Randabstand	c _{min}	[mm]	40	45	45	50	55	60	75	80

¹⁾ Für querkraftbeanspruchte Dübel sind die Bestimmungen von EN 1992-4, § 6.2.2 zu berücksichtigen. Zum Füllen des Ringspalts zwischen Ankerstange und Anbauteil verwenden Sie das Hilti Verfüll-Set.

²⁾ Wenn kein Hilti Verfüll-Set verwendet wird, ist eine zweite Unterlegscheibe erforderlich (identisch mit der Angegebenen).

Tabelle B2: Einbauparameter Zoll-Gewindestange gemäß Anhang A

Zoll-Gewindestange gemäß Anhang A			3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
Durchmesser des Elements	d	[mm]	9,5	12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	31,8
Nenn Durchmesser des Bohrers	d ₀	[in.]	7/16	9/16	3/4	7/8	1	1 1/8	1 3/8
Effektive Querschnittsfläche	A _s ¹⁾	[mm ²]	50	92	146	216	298	391	625
Effektive Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	h _{ef}	[mm]	60 bis 191	70 bis 254	79 bis 318	89 bis 381	89 bis 445	102 bis 508	127 bis 635
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d _f	[mm]	11,1	14,3	17,5	20,6	23,8	28,6	34,9
Minimale Dicke des Betonelements	h _{min}	[mm]	h _{ef} + 30 ≥ 100 mm			h _{ef} + 2 · d ₀			
Maximales Anzugsdrehmoment	max. T _{inst}	[Nm]	20	41	81	136	169	203	271
Minimaler Achsabstand	s _{min}	[mm]	45	60	80	90	105	115	140
Minimaler Randabstand	c _{min}	[mm]	45	45	50	55	60	70	80

¹⁾ Effektive Querschnittsfläche für die Berechnung des charakteristischen Stahlwiderstands.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck
 Einbauparameter

Anhang B3

Tabelle B3: Einbauparameter der metrischen Innengewindehülse HIS-(R)N

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Außendurchmesser der Hülse	d	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Nenn Durchmesser des Bohrers	d ₀	[mm]	14	18	22	28	32
Effektive Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	h _{ef}	[mm]	90	110	125	170	205
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil ³⁾	d _f	[mm]	9	12	14	18	22
Dicke des Hilti Verfüll-Sets	h _{rs}	[mm]	8	9	10	11	13
Effektive Dicke des Anbauteils mit Hilti Verfüll-Set	t _{fix,eff}	[mm]	$t_{fix,eff} = t_{fix} - h_{rs}$				
Minimale Dicke des Betonelements	h _{min}	[mm]	120	150	170	230	270
Maximales Anzugsdrehmoment	max. T _{inst}	[Nm]	10	20	40	80	150
Länge des Gewindeeingriffs Min.-Max.	h _s	[mm]	8 bis 20	10 bis 25	12 bis 30	16 bis 40	20 bis 50
Minimaler Achsabstand	s _{min}	[mm]	60	75	90	115	130
Minimaler Randabstand	c _{min}	[mm]	40	45	55	65	90

Tabelle B4: Einbauparameter der Zoll-Innengewindehülse HIS-(R)N

HIS-(R)N, Größe		[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4
Außendurchmesser der Hülse	d	[mm]	16,5	20,5	25,4	27,6
Nenn Durchmesser des Bohrers	d ₀	[in.]	11/16	7/8	1 1/8	1
Effektive Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	h _{ef}	[mm]	110	125	170	205
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d _f	[mm]	11,1	14,3	17,5	20,6
Minimale Dicke des Betonelements	h _{min}	[mm]	150	170	230	270
Maximales Anzugsdrehmoment	max. T _{inst}	[Nm]	20	41	81	136
Länge des Gewindeeingriffs Min. bis Max.	h _s	[mm]	10 bis 25	12 bis 30	16 bis 40	20 bis 50
Minimaler Achsabstand	s _{min}	[mm]	70	90	115	130
Minimaler Randabstand	c _{min}	[mm]	45	55	65	90

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck
 Einbauparameter

Anhang B4

Tabelle B5: Einbauparameter des Hilti Zugankers HZA / HZA-R

HZA			M12	M16	M20	M24	M27	
HZA-R			M12	M16	M20	M24	-	
Durchmesser des Bewehrungsstabs	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28	
Nominale Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe HZA	h_0	[mm]	90 bis 240	100 bis 320	110 bis 400	120 bis 500	140 bis 560	
Nominale Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe HZA-R	h_0	[mm]	170 bis 240	180 bis 320	190 bis 400	200 bis 500	-	
Effektive Verankerungstiefe HZA ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$)	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 20$					
Effektive Verankerungstiefe HZA-R ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$)	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 100$					
Länge glatter Schaft HZA	l_e	[mm]	20					
Länge glatter Schaft HZA-R	l_e	[mm]	100					
Nenn Durchmesser des Bohrers	d_0	[mm]	16	20	25	32	35	
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d_f	[mm]	14	18	22	26	30	
Dicke des Hilti Verfüll-Sets	h_{fs}	[mm]	10	11	13	15	-	
Effektive Dicke des Anbauteils mit Hilti Verfüll-Set	$t_{fix,eff}$	[mm]	$t_{fix,eff} = t_{fix} - h_{fs}$					-
Maximales Anzugsdrehmoment	max. T_{inst}	[Nm]	40	80	150	200	270	
Minimale Dicke des Betonelements	h_{min}	[mm]	$h_{nom} + 2 \cdot d_0$					
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	65	80	100	130	140	
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	45	50	55	60	75	

Tabelle B6: Einbauparameter des Bewehrungsstabs (Rebar)

Bewehrungsstab (Rebar)			$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 14$	$\phi 16$	$\phi 18$	$\phi 20$	$\phi 24$	$\phi 25$	$\phi 28$	$\phi 30$	$\phi 32$
Durchmesser	ϕ	[mm]	8	10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	32
Effektive Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	h_{ef}	[mm]	60 bis 160	60 bis 200	70 bis 240	75 bis 280	80 bis 320	85 bis 360	90 bis 400	100 bis 480	100 bis 500	112 bis 560	120 bis 600	128 bis 640
Nenn Durchmesser des Bohrers	d_0	[mm]	10 ¹⁾ 12 ¹⁾	12 ¹⁾ 14 ¹⁾	14 ¹⁾ 16 ¹⁾	18	20	22	25	30 ¹⁾ 32 ¹⁾	30 ¹⁾ 32 ¹⁾	35	37	40
Minimale Dicke des Betonelements	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30$ ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$								
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	50	60	70	80	90	100	125	125	140	150	160
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	45	45	50	50	60	65	70	70	75	80	80

1) Jeder der beiden angegebenen Werte kann verwendet werden.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck
 Einbauparameter

Anhang B5

Tabelle B7: Verarbeitungs- und Aushärtezeit^{1) 2)}

Temperatur des Verankerungsgrunds T	Maximale Verarbeitungszeit t _{work}	Mindestaushärtezeit t _{cure} ¹⁾
-5 °C bis -1 °C	2 Stunden	168 Stunden
0 °C bis 4 °C	2 Stunden	48 Stunden
5 °C bis 9 °C	2 Stunden	24 Stunden
10 °C bis 14 °C	1,5 Stunden	16 Stunden
15 °C bis 19 °C	1 Stunde	12 Stunden
20 °C bis 24 °C	30 Minuten	7 Stunden
25 °C bis 29 °C	20 Minuten	6 Stunden
30 °C bis 34 °C	15 Minuten	5 Stunden
35 °C bis 39 °C	12 Minuten	4,5 Stunden
40 °C	10 Minuten	4 Stunden

1) Die Angaben zur Aushärtezeit gelten nur für trockenen Verankerungsgrund. Bei feuchtem Verankerungsgrund müssen die Aushärtezeiten verdoppelt werden.

2) Die Mindesttemperatur der Folienverpackung beträgt +5 °C.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck
 Verarbeitungs- und Aushärtezeit

Anhang B6









Tabelle B8: Parameter der Reinigungs- und Setzwerkzeuge

Stahlelemente				Bohren und Reinigen					Installation
Metrische Gewindestange (Anhang A)	HIS-(R)N	Bewehrungsstab	HZA(-R)	Hammerbohren		Diamantbohren		Bürste	Stauzapfen
				Hohlbohrer TE-CD, TE-YD ¹⁾		Aufrauwerkzeug TE-YRT			
Größe	Größe	Größe	Größe	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
M8	-	φ8	-	10	10	10	-	10	-
M10	-	φ8, φ10	-	12	12	12	-	12	12
M12	M8	φ10, φ12	-	14	14	14	-	14	14
-	-	φ12	M12	16	16	16	-	16	16
M16	M10	φ14	-	18	18	18	18	18	18
-	-	φ16	M16	20	20	20	20	20	20
M20	M12	φ18	-	22	22	22	22	22	22
-	-	φ20	M20	25	25	25	25	25	25
M24	M16	-	-	28	28	28	28	28	28
M27	-	φ24, φ25	-	30	30	30	30	30	30
-	M20	φ24, φ25	M24	32	32	32	32	32	32
M30	-	φ28	M27	35	35	35	35	35	35
-	-	φ30	-	37	37 ²⁾	37	-	37	37
-	-	φ32	-	40	40 ²⁾	40	-	40	40
-	-	-	-	-	-	42	-	42	42

- 1) Mit dem Staubsauger Hilti VC 4X/10/20/40/60 (automatische Filterreinigung aktiviert, Eco-Modus aus) oder einem Staubsauger mit gleichwertiger Reinigungsleistung in Kombination mit dem angegebenen Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD.
- 2) Für Hilti Hohlbohrer TE-YD Größe 37 oder größer muss der Staubsauger Hilti VC 60-X (automatische Filterreinigung aktiviert) oder ein Staubsauger mit gleichwertiger Reinigungsleistung in Kombination mit dem angegebenen Hilti Hohlbohrer TE-YD verwendet werden.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4	Anhang B7
Verwendungszweck Übersicht der Einbaumöglichkeiten / Parameter der Reinigungs- und Setzwerkzeuge	

Tabelle B9: Parameter der Reinigungs- und Setzwerkzeuge (Zoll-Elemente)

Stahlelemente		Bohren und Reinigen				Einbau	
Zoll-Gewindestange (Anhang A)	HIS-(R)N	Hammerbohren		Diamantbohren		Bürste	Stauzapfen
			Hohlbohrer TE- CD, TE-YD ¹⁾		Aufrau- werkzeug TE-YRT		
							
Größe [in.]	Größe [in.]	d ₀ [in.]	d ₀ [in.]	d ₀ [in.]	d ₀ [in.]	HIT-RB	HIT-SZ
3/8	-	7/16	-	7/16	-	7/16	7/16
1/2	-	9/16	9/16	9/16	-	9/16	9/16
-	3/8	11/16	-	11/16	-	11/16	11/16
5/8	-	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
3/4	1/2	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8
7/8	-	1	1	1	1	1	1
1	5/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8
-	3/4	1 1/4	-	1 1/4	-	1 1/4	1 1/4
1 1/4	-	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8

¹⁾ Mit dem Staubsauger Hilti VC 4X/10/20/40/60 (automatische Filterreinigung aktiviert, Eco-Modus aus) oder einem Staubsauger mit gleichwertiger Reinigungsleistung in Kombination mit dem angegebenen Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck
 Übersicht der Einbaumöglichkeiten / Parameter der Reinigungs- und Setzwerkzeuge

Anhang B8

Tabelle B10: Methoden der Bohrlochreinigung

Druckluftreinigung (CAC):

Ausblasdüse mit einer Düsenöffnung mit Mindestdurchmesser 3,5 mm (1/7").



Automatische Reinigung (AC):

Die Reinigung erfolgt während des Bohrvorgangs mit Hilti Bohrsystem TE-CD und TE-YD inklusive Staubsauger.



Tabelle B11: Kennwerte für die Verwendung des Aufrauwerkzeugs Hilti TE-YRT

Diamantbohren			Aufrauwerkzeug TE-YRT		Abnutzungslehre RTG...	
d ₀			d ₀		Größe	
nominal [mm]	nominal [in.]	gemessen [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [in.]		
18	3/4	17,9 bis 18,2	18	3/4	18	3/4
20	7/8	19,9 bis 20,2	20	7/8	20	7/8
22	1	21,9 bis 22,2	22	1	22	1
25	1 1/8	24,9 bis 25,2	25	1 1/8	25	1 1/8
28	1 3/8	27,9 bis 28,2	28	1 3/8	28	1 3/8
30	-	29,9 bis 30,2	30	-	30	-
32	-	31,9 bis 32,2	32	-	32	-
35	-	34,9 bis 35,2	35	-	35	-

Tabelle B12: Kennwerte für die Verwendung des Aufrauwerkzeugs Hilti TE-YRT

h _{ef} [mm]	Aufrauzeit t _{roughen} [s] (t _{roughen} [s] = h _{ef} [mm] / 10)
0 bis 100	10
101 bis 200	20
201 bis 300	30
301 bis 400	40
401 bis 500	50
501 bis 600	60
> 600	t _{roughen} [s] = h _{ef} ¹⁾ [mm] / 10

Tabelle B13: Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT und Abnutzungslehre RTG



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

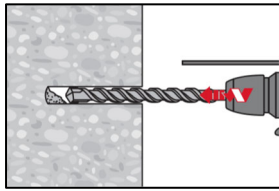
Verwendungszweck
 Reinigungsalternativen / Parameter für den Einsatz des Aufrauwerkzeugs

Anhang B9

Einbauanweisungen

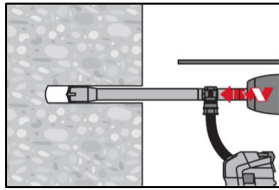
Bohrlocherstellung

a) Hammerbohren: Für trockenen oder nassen Beton und den Einbau in wassergefüllte Bohrlöcher (kein Meerwasser).



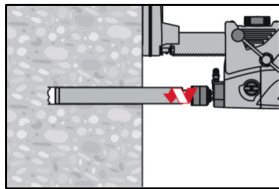
Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Verankerungstiefe erfolgt drehschlagend mithilfe eines Bohrhammers unter Verwendung eines Bohrers mit passendem Bohrerdurchmesser.

b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD: Nur für trockenen und nassen Beton.



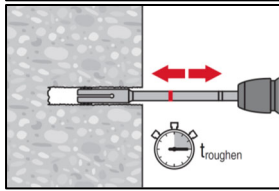
Bohren Sie das Loch bis zur erforderlichen Setztiefe mit einem Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD mit Vakuumaufsatz gemäß den in Tabelle B8 und Tabelle B9 angegebenen Anforderungen. Dieses Bohrsystem entfernt den Staub und reinigt das Bohrloch während des Bohrens, wenn es in Übereinstimmung mit der Betriebsanleitung verwendet wird. Nach Beendigung des Bohrens fortfahren mit dem Schritt „Injektionsvorbereitung“ der Einbauanweisung.

c) Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT: Nur für trockenen und nassen Beton.



Diamantbohren ist zulässig, wenn passende Diamantbohrmaschinen und entsprechende Bohrkronen verwendet werden.

Kennwerte zur Verwendung in Kombination mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT siehe Tabelle B8 und Tabelle B9.



Vor dem Aufrauen muss eine Wasseransammlung aus dem Bohrloch entfernt werden. Verwendbarkeit des Aufrauwerkzeugs prüfen mit der Abnutzungslehre RTG. Das Bohrloch aufrauen über die gesamte Bohrtiefe bis zur geforderten Setztiefe h_{ef} .

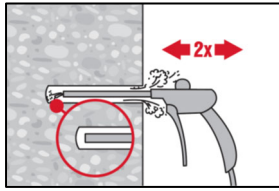
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck
Einbauanweisungen

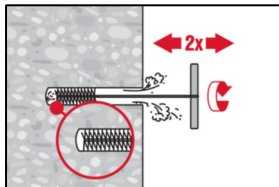
Anhang B10

Bohrlochreinigung: Unmittelbar vor dem Setzen des Stahlelements muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein.
Unzureichende Bohrlochreinigung = schlechte Lastwerte.

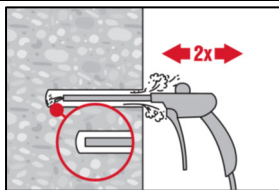
Druckluftreinigung (CAC): Für alle Bohrl Lochdurchmesser d_0 und alle Bohrl ochtiefen h_0 .



2 Mal Ausblasen vom Bohrlochgrund her (falls erforderlich mit Düsenverlängerung) über die gesamte Bohrtiefe mit ölfreier Druckluft (mind. 6 bar bei $6 \text{ m}^3/\text{h}$), bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist.
Für Bohrl ochdurchmesser $\geq 32 \text{ mm}$ muss der Kompressor eine Mindest-Druckluftmenge von $140 \text{ m}^3/\text{h}$ liefern.



2 Mal mit Stahlbürste Hilti HIT-RB passender Größe bürsten (siehe Tabelle B8 und Tabelle B9), wobei die Stahlbürste mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) eingeführt und wieder herausgezogen wird.
Die Bürste muss beim Einführen in das Bohrloch einen merkbaren Widerstand erzeugen (Bürsten- $\phi \geq$ Bohrloch- ϕ). Falls dies nicht der Fall ist, ist die Bürste zu klein und es muss eine Bürste mit größerem Durchmesser verwendet werden.



Erneut 2 Mal mit Druckluft ausblasen, bis der Rückluftstrom frei von sichtbarem Staub ist.

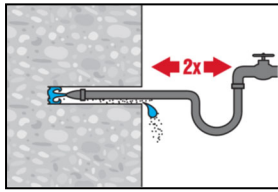
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck
Einbauanweisungen

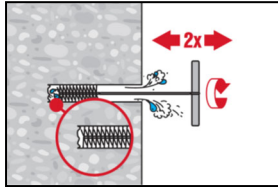
Anhang B11

Reinigung und Entfernung von Wasser aus wassergefüllten Bohrlöchern beim Hammerbohren, Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer und Diamantbohrung

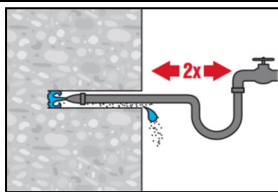
Für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und alle Bohrlochtiefen h_0 .



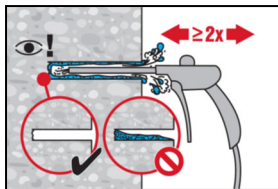
2 Mal durch Einführen eines Wasserschlauches (Wasserleitungsdruck) bis zum Bohrlochgrund ausspülen, bis das herausströmende Wasser klar ist.



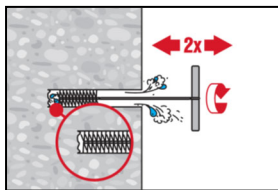
2 Mal mit Stahlbürste Hilti HIT-RB passender Größe bürsten (siehe Tabelle B8 und Tabelle B9), wobei die Stahlbürste mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) eingeführt und wieder herausgezogen wird.
Die Bürste muss beim Einführen in das Bohrloch einen merkbaren Widerstand erzeugen (Bürsten- $\phi \geq$ Bohrloch- ϕ). Falls dies nicht der Fall ist, ist die Bürste zu klein und es muss eine Bürste mit größerem Durchmesser verwendet werden.



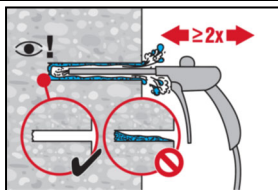
2 Mal durch Einführen eines Wasserschlauches (Wasserleitungsdruck) bis zum Bohrlochgrund ausspülen, bis das herausströmende Wasser klar ist.



2 Mal ausblasen mit ölfreier Druckluft (mind. 6 bar bei 6 m³/h) vom Bohrlochgrund her über die gesamte Bohrlochtiefe (falls erforderlich mit Düsenverlängerung), bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub und Wasser ist.
Für Bohrlochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor eine Mindest-Druckluftmenge von 140 m³/h liefern.



2 Mal mit Stahlbürste Hilti HIT-RB passender Größe bürsten (siehe Tabelle B8 und Tabelle B9), wobei die Stahlbürste mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) eingeführt und wieder herausgezogen wird.
Die Bürste muss beim Einführen in das Bohrloch einen merkbaren Widerstand erzeugen. Falls dies nicht der Fall ist, ist die Bürste zu klein und es muss eine Bürste mit größerem Durchmesser verwendet werden.



Erneut 2 Mal mit Druckluft ausblasen, bis der Rückluftstrom frei von sichtbarem Staub und Wasser ist.

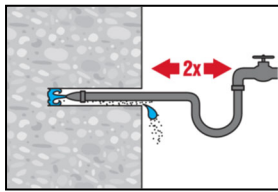
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck
Einbauanweisungen

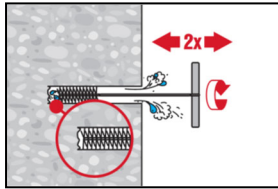
Anhang B12

Reinigung von diamantgebohrten Bohrlöchern mit Aufrauen mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT:

Für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und alle Bohrlochtiefen h_0 .

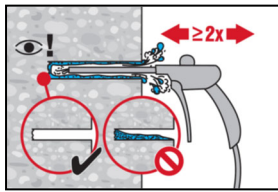


2 Mal durch Einführen eines Wasserschlauches (Wasserleitungsdruck) bis zum Bohrlochgrund ausspülen, bis das herausströmende Wasser klar ist.



2 Mal mit Stahlbürste Hilti HIT-RB passender Größe bürsten (siehe Tabelle B8 und Tabelle B9), wobei die Stahlbürste mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) eingeführt und wieder herausgezogen wird.

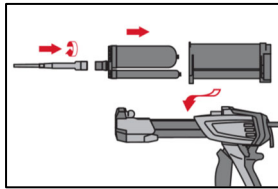
Die Bürste muss beim Einführen in das Bohrloch einen merkbaren Widerstand erzeugen (Bürsten- $\phi \geq$ Bohrloch- ϕ). Falls dies nicht der Fall ist, ist die Bürste zu klein und es muss eine Bürste mit größerem Durchmesser verwendet werden.



2 Mal ausblasen mit ölfreier Druckluft (mind. 6 bar bei 6 m³/h) vom Bohrlochgrund her über die gesamte Bohrlochtiefe (falls erforderlich mit Düsenverlängerung), bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub und Wasser ist.

Für Bohrlochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor eine Mindest-Druckluftmenge von 140 m³/h liefern.

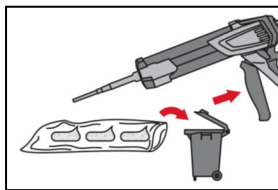
Vorbereitung des Injektionsvorgangs



Schrauben Sie den Mischeraufsatz Hilti HIT-RE-M fest auf das Anschlussstück des Foliengebundes auf. Verändern Sie den Mischeraufsatz nicht.

Beachten Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgeräts.

Prüfen Sie den Foliengebünde-Halter auf einwandfreie Funktion. Führen Sie das Foliengebünde in den Foliengebünde-Halter ein und setzen Sie diese in das Auspressgerät ein.



Das Öffnen des Foliengebundes erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Je nach Größe des Foliengebundes muss eine gewisse Vorlaufmenge an Verbundmörtel ausgelassen werden.

Folgende Mengen sind jeweils zu verwerfen:

3 Hübe	für 330 ml Folienpackung,
4 Hübe	für 500 ml Folienpackung,
65 ml	für 1400 ml Folienpackung.

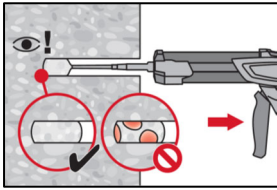
Die Mindesttemperatur der Folienverpackung beträgt +5 °C.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

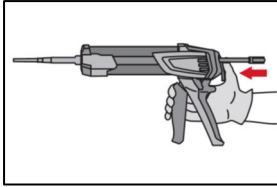
Verwendungszweck
Einbauanweisungen

Anhang B13

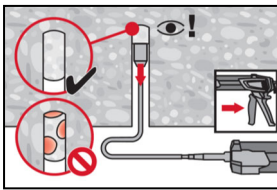
Injizieren Sie den Injektionsmörtel ausgehend vom Bohrlochgrund, ohne dass sich dabei Lufteinschlüsse bilden.



Injizieren Sie den Verbundmörtel ausgehend vom Bohrlochgrund, wobei der Mischer während jedes Hubs langsam etwas herausgezogen wird. Das Bohrloch zu ca. 2/3 verfüllen, um sicherzustellen, dass der Ringspalt zwischen Stahlelement und dem Beton über die gesamte Einbindetiefe vollständig mit Verbundmörtel ausgefüllt ist.

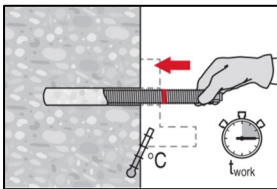


Nach Abschluss des Injektionsvorgangs lassen Sie den Druck aus dem Auspressgerät ab, indem Sie den Auslöser drücken. So wird eine weitere Abgabe von Verbundmörtel aus dem Mischer verhindert.

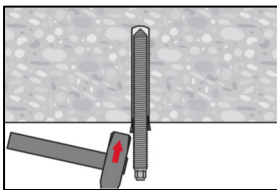


Überkopfanwendungen und/oder Einbau mit Einbindetiefe $h_{ef} > 250$ mm. Bei Überkopfanwendungen ist das Injizieren des Mörtels nur mithilfe von Mischerverlängerung(en) und Stauzapfen möglich. Mischer HIT-RE-M, Mischerverlängerung(en) und Stauzapfen der passenden Größe zusammenfügen (siehe Tabelle B8 und Tabelle B9). Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Injektionsmörtel injizieren. Während der Injektion wird der Stauzapfen über den Staudruck vom Bohrlochgrund her automatisch aus dem Bohrloch geschoben.

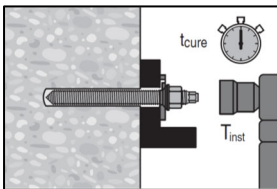
Setzen des Stahlelements



Stellen Sie vor der Verwendung sicher, dass das Stahlelement trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist. Markieren und setzen Sie das Stahlelement auf die erforderliche Einbindetiefe, bevor die Arbeitszeit t_{work} abgelaufen ist. Die Arbeitszeit t_{work} ist in Tabelle B7 angegeben.



Verwenden Sie beim Überkopfeinbau Stauzapfen und fixieren Sie die eingebetteten Teile z. B. mit Keilen.



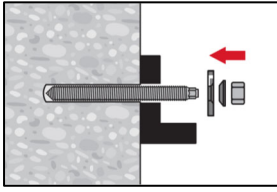
Nach der erforderlichen Aushärtezeit t_{cure} (siehe Tabelle B7) und der Entfernung von überschüssigem Mörtel kann das Befestigungsmittel belastet werden. Beim Entfernen des überschüssigen Mörtels darf das Gewinde des Elements nicht beschädigt werden. Das aufzubringende Anzugsdrehmoment darf die in Tabelle B1 bis B5 angegebenen Maximalwerte T_{inst} nicht überschreiten.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

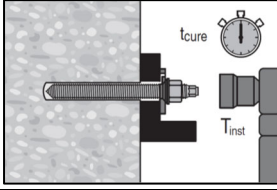
Verwendungszweck
Einbauanweisungen

Anhang B14

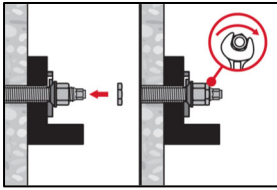
Einbau des Hilti Verfüll-Sets zum Füllen des Ringspalt zwischen Befestigungselement und Anbauteil



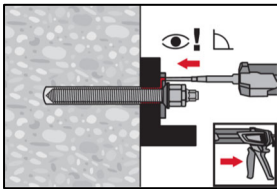
Verwenden Sie das Hilti Verfüll-Set mit einer Standard-Mutter. Achten Sie auf die richtige Ausrichtung von Füllscheibe und Kugelscheibe.



Das aufzubringende Anzugsdrehmoment darf die angegebenen Höchstwerte T_{inst} aus Tabelle B1 bis Tabelle B5 nicht überschreiten.



Option:
Einbau einer Kontermutter. Ziehen Sie sie mit $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Umdrehung an (nicht bei Größe M24).



Füllen Sie den Ringspalt zwischen Ankerstange und Anbauteil mit 1-3 Hüben eines Hilti Injektionsmörtels HIT-HY ... oder HIT-RE ...
Befolgen Sie die mit dem Hilti Injektionsmörtel gelieferte Einbauanleitung.
Nach der erforderlichen Aushärtezeit t_{cure} kann das Befestigungsmittel belastet werden.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

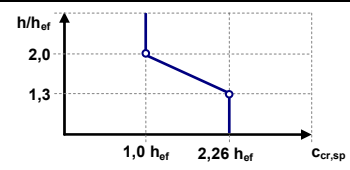
Verwendungszweck
Einbauanweisungen

Anhang B15

Wesentliche Kennwerte bei statischer und quasi-statischer Beanspruchung

Tabelle C1: Wesentliche Merkmale für metrische Gewindestangen gemäß Anhang A unter Zugbeanspruchung in Beton

Metrische Gewindestange gemäß Anhang A				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren											
Stahlversagen											
Charakteristischer Widerstand – handelsübliche Gewindestange 5.8, 6.8, 8.8; CRC II, III, V				$N_{Rk,s}$		[kN]		$A_s \cdot f_{uk}$			
Charakteristischer Widerstand HAS, HAS-U, HIT-V, AM	5.8			18,3	29,0	42,1	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5
	5.8 HDG/ F			16,6	26,8	42,1	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5
	8.8			29,3	46,4	67,4	125,6	196,0	282,4	367,2	448,8
	8.8 HDG/ F			26,5	42,9	67,4	125,6	196,0	282,4	367,2	448,8
	A4 (70 – 50)			25,6	40,6	59,0	109,9	171,5	247,1	229,5	280,5
HCR (80 – 70)			29,3	46,4	67,4	125,6	196,0	247,1	321,3	392,7	
Teilsicherheitsbeiwert Qualitätsstufen 5.8, 6.8, 8.8 (Tabelle A2)				$\gamma_{Ms,N}^{1)}$		[-]		1,5			
Teilsicherheitsbeiwert HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, Gewindestange: CRC II und III (Tabelle A2)				$\gamma_{Ms,N}^{1)}$		[-]		1,87			2,86
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U HCR, HIT-V-HCR, Gewindestange: CRC V (Tabelle A2)				$\gamma_{Ms,N}^{1)}$		[-]		1,5			2,1
Montagesicherheitsbeiwert											
Hammerbohren				γ_{inst}		[-]		1,0			
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD				γ_{inst}		[-]		1,0			
Diamantbohren mit Aufrauen mit Aufrauwerkzeug Hilti TE-YRT				γ_{inst}		[-]		2)		1,0	
Hammerbohren in wassergefüllten Bohrlöchern				γ_{inst}		[-]		1,4			
Betonausbruch											
Faktor für gerissenen Beton				$k_{cr,N}$		[-]		7,7			
Faktor für ungerissenen Beton				$k_{ucr,N}$		[-]		11,0			
Randabstand				$c_{cr,N}$		[mm]		$1,5 \cdot h_{ef}$			
Achsabstand				$s_{cr,N}$		[mm]		$3,0 \cdot h_{ef}$			
Spaltversagen											
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für				$h/h_{ef} \geq 2,0$				$1,0 \cdot h_{ef}$			
				$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$				$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$			
				$h/h_{ef} \leq 1,3$				$2,26 \cdot h_{ef}$			
Achsabstand				$s_{cr,sp}$		[mm]		$2 \cdot c_{cr,sp}$			



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4		Anhang C1
Leistung Wesentliche Eigenschaften unter Zugbeanspruchung in Beton		

Tabelle C1: Fortsetzung (1)

Metrische Gewindestange gemäß Anhang A	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Kombiniertes Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren								
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT								
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	19	18	18	17	16	15	14
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	15	15	15	14	13	13	12
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Einbau in wassergefüllten Bohrlochern								
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	16	16	15	15	14	13	12
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	13	13	13	12	11	11	9,5
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT								
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	7,0	8,0	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	6,0	7,0	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0
Einflussfaktoren ψ auf die Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120}$ in gerissenem und ungerissenem Beton								
Einfluss der Betonfestigkeit								
in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD								
Temperaturbereich I bis II:	ψ_c	[-]		$(f_{ck}/20)^{0,1}$				
in Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT								
Temperaturbereich I bis II:	ψ_c	[-]		- ²⁾		1,0		
Einfluss von Dauerbelastung								
in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT								
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]		0,85				
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]		0,72				

1) In Ermangelung nationaler Vorschriften.

2) Keine Leistung bewertet.

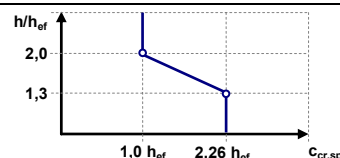
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Wesentliche Eigenschaften unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C2

Tabelle C2: Wesentliche Merkmale für Zoll-Gewindestangen gemäß Anhang A unter Zugbeanspruchung in Beton

Zoll-Gewindestange gemäß Anhang A		[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren										
Stahlversagen										
Charakteristischer Widerstand – handelsübliche Gewindestange		$N_{Rk,s}$	[kN]		$A_s \cdot f_{uk}$					
Charakteristischer Widerstand	HIT-V	$N_{Rk,s}$	[kN]	20,7	37,9	60,4	89,3	123,3	161,8	258,8
	HAS-V-36 (HDG)			20,0	36,6	58,3	86,3	119,1	156,3	250,1
	HAS-E-55			25,8	47,3	75,4	111,6	154,0	202,0	323,2
	HAS-B-105 (HDG)			43,1	78,9	125,7	186,0	256,8	336,8	538,9
	HAS-R 304			34,4	63,1	100,5	126,5	174,6	229,0	322,0
	HAS-R 316			34,4	63,1	100,5	126,5	174,6	229,0	366,4
Teilsicherheitsbeiwert HIT-V	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,92							
Teilsicherheitsbeiwert HAS-V-36	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,94							
Teilsicherheitsbeiwert HAS-E-55	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,64							
Teilsicherheitsbeiwert HAS-B-105	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,43							
Teilsicherheitsbeiwert HAS-R 304	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,85			2,27			3,00	
Teilsicherheitsbeiwert HAS-R 316	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,85			2,27			3,00	
Montagesicherheitsbeiwert										
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]	1,0							
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]	2)	1,0						
Diamantbohren mit Aufrauen mit Aufrauwerkzeug Hilti TE-YRT	γ_{inst}	[-]	2)		1,0					
Hammerbohren in wassergefüllten Bohrlöchern	γ_{inst}	[-]	1,4							
Betonausbruch										
Faktor für gerissenen Beton	$k_{Cr,N}$	[-]	7,7							
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{Ucr,N}$	[-]	11,0							
Randabstand	$c_{Cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$							
Achsabstand	$s_{Cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$							
Spaltversagen										
Randabstand $c_{Cr,sp}$ [mm] für	$h/h_{ef} \geq 2,0$			$1,0 \cdot h_{ef}$						
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$			$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$						
	$h/h_{ef} \leq 1,3$			$2,26 \cdot h_{ef}$						
Achsabstand	$s_{Cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{Cr,sp}$							



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Wesentliche Eigenschaften unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C3

Tabelle C2: Fortsetzung (1)

Zoll-Gewindestange gemäß Anhang A	[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
Kombiniertes Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren								
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT								
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	19	18	17	16	16	15	14
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	15	15	14	13	13	12	11
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Einbau in wassergefüllten Bohrlöchern								
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	16	15	15	14	13	13	12
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	13	12	12	11	11	10	9,5
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT								
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	8,0	8,5	8,5	8,0	7,5	7,5	6,5
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	7,0	7,5	7,5	7,0	7,0	6,5	6,0
Einflussfaktoren ψ auf die Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120}$ in gerissenem und ungerissenem Beton								
Einfluss der Betonfestigkeit								
in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD								
Temperaturbereich I bis II:	ψ_c [-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$						
in Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT								
Temperaturbereich I bis II:	ψ_c [-]	2)		1,0				
Einfluss von Dauerbelastung								
in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT								
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,85						
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,72						

- 1) In Ermangelung nationaler Vorschriften.
 2) Keine Leistung bewertet.

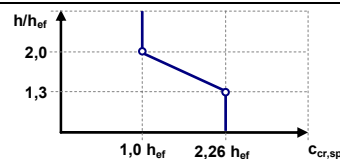
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Wesentliche Eigenschaften unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C4

Tabelle C3: Wesentliche Merkmale für metrische Innengewindehülsen HIS-(R)N unter Zugbeanspruchung in Beton

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Außendurchmesser der Hülse	d_{nom}	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren							
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand HIS-N mit Schraube Qualitätsstufe 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	25	46	67	125	116
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5				
Charakteristischer Widerstand HIS-RN mit Schraube Qualitätsstufe 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	166
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,87				
Montagesicherheitsbeiwert							
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]	1,0				
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,0				
Diamantbohren mit Aufrauen mit Aufrauwerkzeug Hilti TE-YRT	γ_{inst}	[-]	2)	1,0			
Hammerbohren in wassergefüllten Bohrlöchern	γ_{inst}	[-]	1,4				
Betonausbruch							
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7				
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0				
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$				
Spaltversagen							
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h/h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$				
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$		$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$				
	$h/h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 \cdot h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$				



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Wesentliche Eigenschaften unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C5

Tabelle C3: Fortsetzung (1)

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Außendurchmesser der Hülse	d_{nom} [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Kombiniertes Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren						
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT						
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	14	14	14	14	14
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	11	11	11	11	11
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Einbau in wassergefüllten Bohrlochern						
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	12	12	12	12	12
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT						
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{RK,120,cr}$ [N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\tau_{RK,120,cr}$ [N/mm ²]	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5
Einflussfaktoren ψ auf die Verbundtragfähigkeit $\tau_{RK,120}$ in gerissenem und ungerissenem Beton						
Einfluss der Betonfestigkeit						
in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD						
Temperaturbereich I bis II:	ψ_c [-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$				
in Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT						
Temperaturbereich I bis II:	ψ_c [-]	2)	1,0			
Einfluss von Dauerbelastung						
in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT						
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,85				
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,72				

1) In Ermangelung nationaler Vorschriften.

2) Keine Leistung bewertet.

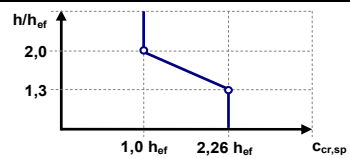
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Wesentliche Eigenschaften unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C6

Tabelle C4: Wesentliche Merkmale für Zoll-Innengewindehülsen HIS-(R)N unter Zugbeanspruchung in Beton

HIS-(R)N, Größe		[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4
Außendurchmesser der Hülse	d_{nom}	[mm]	16,5	20,5	25,4	27,6
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren						
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand HIS-N Schraube gemäß SAE J429 Grade 5 oder ASTM A325 (1/2" bis 3/4")	$N_{Rk,s}$	[kN]	41	76	121	130
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,57			1,50
Charakteristischer Widerstand HIS-N Schraube gemäß ASTM A193 Grade B7	$N_{Rk,s}$	[kN]	43	77	128	130
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,43	1,50		
Charakteristischer Widerstand HIS-RN Schraube gemäß ASTM A193 Grade B8M	$N_{Rk,s}$	[kN]	38	110	182	185
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,40	2,40		
Charakteristischer Widerstand HIS-RN Schraube gemäß ASTM A193 Grade B8T	$N_{Rk,s}$	[kN]	43	110	182	185
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,50	2,40		
Montagesicherheitsbeiwert						
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]	1,0			
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]	2)	1,0	2)	
Diamantbohren mit Aufrauen mit Aufrauwerkzeug Hilti TE-YRT	γ_{inst}	[-]	2)	1,0	2)	
Hammerbohren in wassergefüllten Bohrlöchern	γ_{inst}	[-]	1,4			
Betonausbruch						
Faktor für gerissenen Beton	$k_{Cr,N}$	[-]	7,7			
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0			
Randabstand	$c_{Cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$			
Achsabstand	$s_{Cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$			
Spaltversagen						
Randabstand $c_{Cr,sp}$ [mm] für	$h/h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$			
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$		$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$			
	$h/h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 \cdot h_{ef}$			
Achsabstand	$s_{Cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{Cr,sp}$			



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Wesentliche Eigenschaften unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C7

Tabelle C4: Fortsetzung (1)

HIS-(R)N, Größe	[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4
Außendurchmesser der Hülse	d_{nom} [mm]	16,5	20,5	25,4	27,6
Kombiniertes Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren					
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT					
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	14	14	14	14
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	11	11	11	11
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Einbau in wassergefüllten Bohrlochern					
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	12	12	12	12
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	9,5	9,5	9,5	9,5
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT					
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{RK,120,cr}$ [N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	7,0
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\tau_{RK,120,cr}$ [N/mm ²]	6,5	6,5	6,5	6,5
Einflussfaktoren ψ auf die Verbundtragfähigkeit $\tau_{RK,120}$ in gerissenem und ungerissenem Beton					
Einfluss der Betonfestigkeit					
in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD					
Temperaturbereich I bis II:	ψ_c [-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$			
in Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT					
Temperaturbereich I bis II:	ψ_c [-]	2)	1,0	2)	
Einfluss von Dauerbelastung					
in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT					
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,85			
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,72			

1) In Ermangelung nationaler Vorschriften.

2) Keine Leistung bewertet.

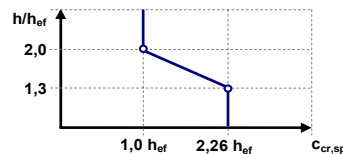
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Wesentliche Eigenschaften unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C8

Tabelle C5: Wesentliche Eigenschaften für Hilti Zuganker HZA / HZA-R unter Zugbeanspruchung in Beton

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27	
Durchmesser des Bewehrungsstabs ϕ	[mm]	12	16	20	25	28	
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren							
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand HZA	$N_{Rk,s}$ [kN]	46	86	135	194	253	
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$N_{Rk,s}$ [kN]	62	111	173	248	1)	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ 1)	[-]					1,4
Montagesicherheitsbeiwert							
Hammerbohren	γ_{inst} [-]						1,0
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst} [-]						1,0
Diamantbohren mit Aufrauen mit Aufrauwerkzeug Hilti TE-YRT	γ_{inst} [-]	2)					1,0
Hammerbohren in wassergefüllten Bohrlöchern	γ_{inst} [-]						1,4
Betonausbruch							
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$ [-]						7,7
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$ [-]						11,0
Randabstand	$c_{cr,N}$ [mm]						$1,5 \cdot h_{ef}$
Achsabstand	$s_{cr,N}$ [mm]						$3,0 \cdot h_{ef}$
Spaltversagen							
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h/h_{ef} \geq 2,0$						$1,0 \cdot h_{ef}$
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$						$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$
	$h/h_{ef} \leq 1,3$						$2,26 \cdot h_{ef}$
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]						$2 \cdot c_{cr,sp}$



1) In Ermangelung nationaler Vorschriften.
 2) Keine Leistung bewertet.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Wesentliche Eigenschaften unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C9

Tabelle C5: Fortsetzung (1)

HZA / HZA-R	M12	M16	M20	M24	M27
Durchmesser des Bewehrungsstabs ϕ [mm]	12	16	20	25	28
Kombiniertes Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren					
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT					
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	15	15	14	14	14
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	12	12	12	11	11
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Einbau in wassergefüllten Bohrlochern					
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	13	12	12	12	12
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	10	10	10	9,5	9,5
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT					
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C $\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	10	9,5	9,5	9,0	9,0
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C $\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	9,0	8,5	8,5	8,0	8,0
Einflussfaktoren ψ auf die Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120}$ in gerissenem und ungerissenem Beton					
Einfluss der Betonfestigkeit					
in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD					
Temperaturbereich I bis II: ψ_c [-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$				
in Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT					
Temperaturbereich I bis II: ψ_c [-]	1)				
Einfluss von Dauerbelastung					
in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT					
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C $\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,85				
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C $\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,72				

1) Keine Leistung bewertet.

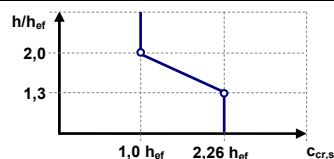
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Wesentliche Eigenschaften unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C10

Tabelle C6: Wesentliche Eigenschaften für Bewehrungsstäbe (Rebars) unter Zugbeanspruchung in Beton

Bewehrungsstab (Rebar)		φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32		
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren															
Stahlversagen															
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$												
Charakteristischer Widerstand Bewehrungsstab B500B gemäß DIN 488-1 ²⁾	$N_{Rk,s}$	[kN]	27,1	42,4	61,1	83,1	108,6	137,4	169,6	244,3	265,1	332,5	381,7	434,3	
Teilsicherheitsbeiwert Bewehrungsstahl B500B gemäß DIN 488-1 ³⁾	$\gamma_{Ms,N}^{4)}$	[-]	1,4												
Montagesicherheitsbeiwert															
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]	1,0												
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,0												
Diamantbohren mit Aufrauen mit Aufrauwerkzeug Hilti TE-YRT	γ_{inst}	[-]	5)					1,0				5)			
Hammerbohren in wassergefüllten Bohrlöchern	γ_{inst}	[-]	1,4												
Betonausbruch															
Faktor für gerissenen Beton	$k_{Cr,N}$	[-]	7,7												
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{Ucr,N}$	[-]	11,0												
Randabstand	$c_{Cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$												
Achsabstand	$s_{Cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$												
Spaltversagen															
Randabstand $c_{Cr,sp}$ [mm] für	$h/h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$												
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$		$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$												
	$h/h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 \cdot h_{ef}$												
Achsabstand	$s_{Cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{Cr,sp}$												



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Wesentliche Eigenschaften unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C11

Tabelle C6: Fortsetzung (1)

Bewehrungsstab (Rebar)	φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32		
Kombiniertes Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren														
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT														
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	10	15	15	15	15	14	14	14	14	14	13	13	
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	8,0	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Einbau in wassergefüllten Bohrlöchern														
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	8,5	13	13	13	12	12	12	12	12	12	11	11	
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	7,0	11	10	10	10	10	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,0	
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT														
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	5,0	9,0	10	10	9,5	9,5	9,5	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	4,5	8,0	9,0	9,0	8,5	8,5	8,5	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
Einflussfaktoren ψ auf die Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120}$ in gerissenem und ungerissenem Beton														
Einfluss der Betonfestigkeit														
in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD														
Temperaturbereich I bis II:	ψ_c [-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$												
in Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT														
Temperaturbereich I bis II:	ψ_c [-]	5)					1,0					5)		
Einfluss von Dauerbelastung														
in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT														
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\psi_{sus,120}^0$ [-]						0,85							
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\psi_{sus,120}^0$ [-]						0,72							

- 1) f_{uk} gemäß der Spezifikation für Bewehrungsstäbe.
- 2) Die Werte sind gem. EAD 330499-02, Gl. 2.1 zu berechnen, wenn die Bewehrungsstäbe nicht die Anforderungen gem. DIN 488-1 erfüllen.
- 3) Die Werte sind gem. EN 1992-4, Tab. 4.1 zu berechnen, wenn die Bewehrungsstäbe nicht die Anforderungen gem. DIN 488-1 erfüllen.
- 4) In Ermangelung nationaler Vorschriften.
- 5) Keine Leistung bewertet.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Wesentliche Eigenschaften unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C12

Tabelle C7: Wesentliche Merkmale für metrische Gewindestangen gemäß Anhang A unter Querkraftbeanspruchung in Beton

Metrische Gewindestange gemäß Anhang A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren												
Stahlversagen ohne Hebelarm												
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	$k_6 \cdot N_{Rk,s}$									
Faktor Qualitätsstufe 5.8	k_6	[-]	0,6									
Faktor Qualitätsstufe 6.8, 8.8	k_6	[-]	0,5									
Faktor HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, Gewindestange: CRC II und III (Tabelle A2)	k_6	[-]	0,5									
Faktor HAS-U HCR, HIT-V-HCR, Gewindestange: CRC V (Tabelle A2)	k_6	[-]	0,5									
Teilsicherheitsbeiwert Qualitätsstufe 5.8, 6.8, 8.8	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25									
Teilsicherheitsbeiwert HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, Gewindestange: CRC II und III (Tabelle A2)	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56						2,38			
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U HCR, HIT-V-HCR, Gewindestange: CRC V (Tabelle A2)	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25					1,75				
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0									
Stahlversagen mit Hebelarm												
Charakteristischer Widerstand – handelsübliche Gewindestange 5.8, 6.8, 8.8, CRC II, III, V	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$									
Charakteristischer Widerstand HAS, HAS-U, AM, HIT-V	5.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	18,7	37,3	65,4	166,2	324,6	561,0	832,2	1124,4	
	5.8 HDG/ F			16,1	33,2	65,4	166,2	324,6	561,0	832,2	1124,4	
	8.8			29,9	59,8	104,6	265,9	519,3	897,6	1331,5	1799,0	
	8.8 HDG			25,9	53,1	104,6	265,9	519,3	897,6	1331,5	1799,0	
	A4 (70 - 50)			26,2	52,3	91,5	232,6	454,4	785,4	832,2	1124,4	
	HCR (80 - 70)			29,9	59,8	104,6	265,9	519,3	785,4	1165,0	1574,1	
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0									
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)												
Pry-out-Faktor	k_8	[-]	2,0									
Betonkantenbruch												
Effektive Länge des Befestigungselements	l_f	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$							$\min(h_{ef}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$		
Außendurchmesser des Befestigungselements	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30		

1) In Ermangelung nationaler Vorschriften.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Wesentliche Eigenschaften unter Querkraftbeanspruchung in Beton

Anhang C13

Tabelle C8: Wesentliche Merkmale für Zoll-Gewindestangen gemäß Anhang A unter Querkraftbeanspruchung in Beton

Zoll-Gewindestange gemäß Anhang A [in.]		3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4		
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren										
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	$k_6 \cdot N_{Rk,s}$							
Faktor HIT-V	k_6	[-]	0,6							
Faktor HAS-E-36 (HDG)	k_6	[-]	0,6							
Faktor HAS-E-55	k_6	[-]	0,5							
Faktor HAS-B-105 (HDG)	k_6	[-]	0,5							
Faktor HAS-R 304	k_6	[-]	0,5							
Faktor HAS-E-316	k_6	[-]	0,5							
Teilsicherheitsbeiwert HIT-V	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,60							
Teilsicherheitsbeiwert HAS-E-36 (HDG)	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,61							
Teilsicherheitsbeiwert HAS-E-55	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,36							
Teilsicherheitsbeiwert HAS-B-105 (HDG)	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,50							
Teilsicherheitsbeiwert HAS-R 304	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,54			1,89		2,50		
Teilsicherheitsbeiwert HAS-R 316	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,54			1,89		2,50		
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0							
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristischer Widerstand – handelsübliche Gewindestange	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
Charakteristischer Widerstand	HIT-V	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	24,8	61,4	123,4	222,1	360,2	541,3	1095,5
	HAS-V-36 (HDG)			23,9	59,3	119,2	214,6	348,1	523,0	1058,4
	HAS-E-55			30,9	76,6	154,1	277,4	449,9	676,0	1368,0
	HAS-B-105 (HDG)			51,6	127,8	256,9	462,5	750,1	1127,0	2280,9
	HAS-R 304			41,2	102,2	205,3	314,4	509,9	766,2	1362,7
	HAS-R 316			41,2	102,2	205,3	314,4	509,9	766,2	1550,6
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0							
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)										
Pry-out-Faktor	k_8	[-]	2,0							
Betonkantenbruch										
Effektive Länge des Befestigungselements	l_f	[mm]	$\min(h_{ef}, 12 \cdot d_{nom})$					$\min(h_{ef}, \max(8 \cdot d_{nom}, 300))$		
Außendurchmesser des Befestigungselements	d_{nom}	[mm]	9,5	12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	31,8	

1) In Ermangelung nationaler Vorschriften.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Wesentliche Eigenschaften unter Querkraftbeanspruchung in Beton

Anhang C14

Tabelle C9: Wesentliche Merkmale für metrische Innengewindehülsen HIS-(R)N unter Querkraftbeanspruchung in Beton

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren							
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand	$V_{RK,s}^0$	[kN]	13	23	34	63	58
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25				
Charakteristischer Widerstand HIS-RN mit Schraube Qualitätsstufe 70	$V_{RK,s}^0$	[kN]	13	20	30	55	83
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,56				
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0				
Stahlversagen mit Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand HIS-N	$M_{RK,s}^0$	[Nm]	30	60	105	266	519
Charakteristischer Widerstand HIS-RN	$M_{RK,s}^0$	[Nm]	26	52	92	233	454
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)							
Pry-out-Faktor	k_8	[-]	2,0				
Betonkantenbruch							
Effektive Länge des Befestigungselements	l_f	[mm]	90	110	125	170	205
Außendurchmesser des Befestigungselements	d_{nom}	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6

1) In Ermangelung nationaler Vorschriften.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Wesentliche Eigenschaften unter Querkraftbeanspruchung in Beton

Anhang C15

Tabelle C10: Wesentliche Merkmale für Zoll-Innengewindehülsen HIS-(R)N unter Querkraftbeanspruchung in Beton

HIS-(R)N, Größe	[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren					
Stahlversagen ohne Hebelarm					
Charakteristischer Widerstand HIS-N Schraube gemäß SAE J429 Grade 5 oder ASTM A325 (1/2" bis 3/4")	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	21	38	60	65
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$ [-]	1,50			1,25
Charakteristischer Widerstand HIS-N Schraube gemäß ASTM A193 Grade B7	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	22	40	63	65
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$ [-]	1,50			1,25
Charakteristischer Widerstand HIS-RN Schraube gemäß ASTM A193 Grade B8M (AISI 316)	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	19	35	55	93
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$ [-]	1,50			2,00
Charakteristischer Widerstand HIS-RN Schraube gemäß ASTM A193 Grade B8T (AISI 321)	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	22	40	63	93
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$ [-]	1,50			2,00
Duktilitätsfaktor	k_7 [-]	1,0			
Stahlversagen mit Hebelarm					
Charakteristischer Widerstand HIS-N Schraube gemäß SAE J429 Grade 5 oder ASTM A325 (1/2" bis 3/4")	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	50	123	247	444
Charakteristischer Widerstand HIS-N Schraube gemäß ASTM A193 Grade B7	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	52	128	257	463
Charakteristischer Widerstand HIS-RN Schraube gemäß ASTM A193 Grade B8M (AISI 316)	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	45	113	226	407
Charakteristischer Widerstand HIS-RN Schraube gemäß ASTM A193 Grade B8T (AISI 321)	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	52	128	257	463
Duktilitätsfaktor	k_7 [-]	1,0			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)					
Pry-out-Faktor	k_8 [-]	2,0			
Betonkantenbruch					
Effektive Länge des Befestigungselements	l_f [mm]	110	125	170	205
Außendurchmesser des Befestigungselements	d_{nom} [mm]	16,5	20,5	25,4	27,6

1) In Ermangelung nationaler Vorschriften.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Wesentliche Eigenschaften unter Querkraftbeanspruchung in Beton

Anhang C16

Tabelle C11: Wesentliche Eigenschaften für Hilti Zuganker HZA / HZA-R unter Querkraftbeanspruchung in Beton

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Durchmesser des Bewehrungsstabs ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren						
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand HZA	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	23	43	67	97	126
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	31	55	86	124	2)
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$ [-]	1,5				
Duktilitätsfaktor	k_7 [-]	1,0				
Stahlversagen mit Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand HZA	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	72	183	357	617	915
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	97	234	457	790	2)
Duktilitätsfaktor	k_7 [-]	1,0				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)						
Pry-out-Faktor	k_8 [-]	2,0				
Betonkantenbruch						
Effektive Länge des Befestigungselements	l_f [mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$			$\min(h_{ef}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$	
Außendurchmesser des Befestigungselements	d_{nom} [mm]	12	16	20	24	27

1) In Ermangelung nationaler Vorschriften.

2) Keine Leistung bewertet.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Wesentliche Eigenschaften unter Querkraftbeanspruchung in Beton

Anhang C17

Tabelle C12: Wesentliche Eigenschaften für Bewehrungsstäbe (Rebars) unter Querkraftbeanspruchung in Beton

Bewehrungsstab		φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32	
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren														
Stahlversagen ohne Hebelarm														
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$												
Charakteristischer Widerstand Bewehrungsstab B500B gemäß DIN 488-1 ²⁾	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	13,6	21,2	30,5	41,6	54,3	68,7	84,8	122,1	132,5	166,3	190,9	217,1	
Teilsicherheitsbeiwert Bewehrungsstahl B500B gemäß DIN 488-1 ³⁾	$\gamma_{Ms,v}^{4)}$ [-]	1,5												
Duktilitätsfaktor	k_7 [-]	1,0												
Stahlversagen mit Hebelarm														
Charakteristischer Widerstand	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$												
Charakteristischer Widerstand Bewehrungsstab B500B gemäß DIN 488-1	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	32,6	63,6	109,9	174,6	260,6	371,0	508,9	879,4	994,0	1396,5	1717,7	2084,6	
Duktilitätsfaktor	k_7 [-]	1,0												
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)														
Pry-out-Faktor	k_8 [-]	2,0												
Betonkantenbruch														
Effektive Länge des Befestigungselements	l_f [mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$									$\min(h_{ef}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$			
Außendurchmesser des Befestigungselements	d_{nom} [mm]	8	10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	32	

1) f_{uk} gemäß der Spezifikation für Bewehrungsstäbe.

2) Die Werte sind gem. EAD 330499-02, Gl. 2.1 zu berechnen, wenn die Bewehrungsstäbe nicht die Anforderungen gem. DIN 488-1 erfüllen.

3) Die Werte sind gem. EN 1992-4, Tab. 4.1 zu berechnen, wenn die Bewehrungsstäbe nicht die Anforderungen gem. DIN 488-1 erfüllen.

4) In Ermangelung nationaler Vorschriften.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Wesentliche Eigenschaften unter Querkraftbeanspruchung in Beton

Anhang C18

Tabelle C13: Verschiebungen für Gewindestangen unter Zugbeanspruchung in Beton

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Gewindestange, HAS-..., HIT-V, Größe [in.]	-	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
Verschiebung in ungerissenem Beton								
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,10	0,11	0,12	0,13	0,15	0,17	0,18
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,20	0,21
Verschiebung in gerissenem Beton								
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,19	0,14	0,19	0,16	0,16	0,15
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,04	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,15	0,23	0,17	0,23	0,19	0,19	0,18

Tabelle C14: Verschiebungen für Innengewindehülsen HIS-(R)N unter Zugbeanspruchung in Beton

HIS-(R)N	M8	M10	M12	M16	M20
HIS-(R)N, Größe [in.]	-	3/8	1/2	5/8	3/4
Verschiebung in ungerissenem Beton					
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,06	0,07
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,15	0,17
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,07	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,14	0,16	0,18	0,20
Verschiebung in gerissenem Beton					
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,05	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,19	0,14	0,19
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,04	0,06	0,09
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,15	0,23	0,17	0,23

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Verschiebungen unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C19

Tabelle C15: Verschiebungen für Hilti Zuganker HZA / HZA-R unter Zugbeanspruchung in Beton

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Durchmesser des Bewehrungsstabs	ϕ [mm]	12	16	20	25	28
Verschiebung in ungerissemem Beton						
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,15	0,17	0,18	0,19
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,07	0,09	0,09	0,09
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,14	0,18	0,20	0,21	0,22
Verschiebung in gerissemem Beton						
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,10	0,14	0,15	0,16
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,16	0,16	0,15	0,16
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,12	0,17	0,17	0,19
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,19	0,19	0,18	0,19

Tabelle C16: Verschiebungen für Bewehrungsstäbe (Rebar) unter Zugbeanspruchung in Beton

Bewehrungsstab (Rebar)		$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 14$	$\phi 16$	$\phi 18$
Verschiebung in ungerissemem Beton							
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,10	0,11	0,12	0,13	0,15	0,16
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,19
Verschiebung in gerissemem Beton							
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,06	0,08	0,10	0,11
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,19	0,06	0,19	0,16	0,16
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,04	0,07	0,09	0,12	0,14
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,15	0,23	0,07	0,23	0,19	0,19

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Verschiebungen unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C20

Tabelle C17: Verschiebungen für Bewehrungsstäbe (Rebar) unter Zugbeanspruchung in Beton

Bewehrungsstab (Rebar)		φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32
Verschiebung in ungerissenem Beton							
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,17	0,19	0,18	0,19	0,19	0,20
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,09	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,20	0,21	0,21	0,22	0,23	0,24
Verschiebung in gerissenem Beton							
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,14	0,15	0,15	0,16	0,18	0,19
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,16	0,16	0,15	0,16	0,18	0,19
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,17	0,17	0,17	0,19	0,21	0,22
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,19	0,19	0,18	0,19	0,21	0,22

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Verschiebungen unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C21

Tabelle C18: Verschiebungen für Gewindestangen unter Querkraftbeanspruchung in Beton

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Gewindestange, HAS-..., HIT-V, Größe [in.]		-	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
Verschiebung	δ_{V0} [mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05

Tabelle C19: Verschiebungen für Innengewindehülsen HIS-(R)N unter Querkraftbeanspruchung in Beton

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
HIS-(R)N, Größe [in.]		-	3/8	1/2	5/8	3/4
Verschiebung	δ_{V0} [mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06

Tabelle C20: Verschiebungen für Hilti Zuganker HZA / HZA-R unter Querkraftbeanspruchung in Beton

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Verschiebung	δ_{V0} [mm/kN]	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05

Tabelle C21: Verschiebungen für Bewehrungsstäbe (Rebar) unter Querkraftbeanspruchung in Beton

Bewehrungsstab (Rebar)		φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18
Verschiebung	δ_{V0} [mm/kN]	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06

Tabelle C22: Verschiebungen für Bewehrungsstäbe (Rebar) unter Querkraftbeanspruchung in Beton

Bewehrungsstab (Rebar)		φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32
Verschiebung	δ_{V0} [mm/kN]	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Verschiebungen unter Querkraftbeanspruchung in Beton

Anhang C22

Wesentliche Kennwerte bei seismischer Beanspruchung

Tabelle C23: Wesentliche Merkmale für metrische Gewindestangen gemäß Anhang A unter Zugbeanspruchung für die seismische Kategorie C1 in Beton

Metrische Gewindestange gemäß Anhang A	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren									
Stahlversagen									
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]			$N_{Rk,s}$					
Kombiniertes Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren									
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT									
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	6,3	7,3	8,3	8,1	7,8	7,4	7,0	6,5
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	5,4	6,4	7,4	7,1	6,8	6,4	6,5	6,0
Einflussfaktoren ψ auf die Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,C1}$ und $\tau_{Rk,120,C1}$									
Einfluss der Betonfestigkeit									
Temperaturbereich I bis II:	ψ_c	[-]			1,0				

Tabelle C24: Wesentliche Merkmale für Zoll-Gewindestangen gemäß Anhang A unter Zugbeanspruchung für die seismische Kategorie C1 in Beton

Zoll-Gewindestange gemäß Anhang A	[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
Für eine Nutzungsdauer von 50 und 120 Jahren								
Stahlversagen								
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	$N_{Rk,s}$						
Kombiniertes Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren								
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT								
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	7,3	7,8	8,1	7,8	7,4	7,5	6,5
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	6,4	6,9	7,1	6,8	6,9	6,5	6,0
Einflussfaktoren ψ auf die Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120,C1}$								
Einfluss der Betonfestigkeit								
Temperaturbereich I bis II:	ψ_c	[-]			1,0			

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung für die seismische Leistungskategorie C1 in Beton

Anhang C23

Tabelle C25: Wesentliche Merkmale für metrische Innengewindehülsen HIS-(R)N unter Zugbeanspruchung für die seismische Kategorie C1 in Beton

HIS-(R)N	M8	M10	M12	M16	M20
Für eine Nutzungsdauer von 50 und 120 Jahren					
Stahlversagen					
Charakteristischer Widerstand HIS-N $N_{RK,s,C1}$ [kN]	25	46	67	125	116
Charakteristischer Widerstand HIS-RN $N_{RK,s,C1}$ [kN]	26	41	59	110	166
Kombiniertes Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren					
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT					
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C $\tau_{RK,120,C1}$ [N/mm ²]	6,5	6,7	6,8	7,0	7,0
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C $\tau_{RK,120,C1}$ [N/mm ²]	5,6	6,2	6,3	6,5	6,5
Einflussfaktoren ψ auf die Verbundtragfähigkeit $\tau_{RK,120,C1}$					
Einfluss der Betonfestigkeit					
Temperaturbereich I bis II: ψ_c [-]				1,0	

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung für die seismische Leistungskategorie C1 in Beton

Anhang C24

Tabelle C26: Wesentliche Merkmale für Zoll-Innengewindehülsen HIS-(R)N unter Zugbeanspruchung für die Erdbebenklasse C1 in Beton

HIS-(R)N, Größe	[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4
Für eine Nutzungsdauer von 50 und 120 Jahren					
Stahlversagen					
Charakteristischer Widerstand HIS-N Schraube gemäß SAE J429 Grade 5 oder ASTM A325 (1/2" bis 3/4")	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	41	76	121	130
Charakteristischer Widerstand HIS-N Schraube gemäß ASTM A193 Grade B7	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	43	77	128	130
Charakteristischer Widerstand HIS-RN Schraube gemäß ASTM A193 Grade B8M (AISI 316)	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	38	110	182	185
Charakteristischer Widerstand HIS-RN Schraube gemäß ASTM A193 Grade B8T (AISI 321)	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	43	110	182	185
Kombiniertes Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren					
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT					
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	6,7	6,8	7,0	7,0
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	6,2	6,3	6,5	6,5
Einflussfaktoren ψ auf die Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120,C1}$					
Einfluss der Betonfestigkeit					
Temperaturbereich I bis II:	ψ_c [-]	1,0			

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung für die seismische Leistungskategorie C1 in Beton

Anhang C25

Tabelle C27: Wesentliche Eigenschaften für Hilti Zuganker HZA / HZA-R unter Zugbeanspruchung für die seismische Kategorie C1 in Beton

HZA / HZA-R	M12	M16	M20	M24	M27
Durchmesser des Bewehrungsstabs ϕ [mm]	12	16	20	25	28
Für eine Nutzungsdauer von 50 und 120 Jahren					
Stahlversagen					
Charakteristischer Widerstand HZA $N_{Rk,s,C1}$ [kN]	46	86	135	194	253
Charakteristischer Widerstand HZA-R $N_{Rk,s,C1}$ [kN]	62	111	173	248	¹⁾
Kombiniertes Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren					
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT					
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C $\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	9,2	9,0	9,2	8,9	9,0
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C $\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	8,3	8,1	8,2	7,9	8,0
Einflussfaktoren ψ auf die Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120,C1}$					
Einfluss der Betonfestigkeit					
Temperaturbereich I bis II: ψ_c [-]	1,0				

¹⁾ Keine Leistung bewertet.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung für die seismische Leistungskategorie C1 in Beton

Anhang C26

Tabelle C28: Wesentliche Eigenschaften für Bewehrungsstäbe (Rebars) unter Zugbeanspruchung für die seismische Kategorie C1 in Beton

Bewehrungsstab (Rebar)	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32	
Für eine Nutzungsdauer von 50 und 120 Jahren												
Stahlversagen												
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]					$N_{Rk,s}$						
Kombiniertes Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren												
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohrlöchern mit Aufrauung durch das Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT												
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	8,2	9,2	9,2	9,0	9,1	9,2	8,8	8,9	9,0	9,0	9,0
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	7,3	8,3	8,3	8,1	8,2	8,2	7,8	7,9	8,0	8,0	8,0
Einflussfaktoren ψ auf die Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120,C1}$												
Einfluss der Betonfestigkeit												
Temperaturbereich I bis II:	ψ_c	[-]					1,0					

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung für die seismische Leistungskategorie C1 in Beton

Anhang C27

Tabelle C29: Wesentliche Merkmale für metrische Gewindestangen gemäß Anhang A unter Querkraftbeanspruchung für die seismische Kategorie C1 in Beton

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Für eine Nutzungsdauer von 50 und 120 Jahren											
Ringspaltfaktor ohne Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]	0,5								
Ringspaltfaktor mit Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]	1,0							1)	
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Charakteristischer Widerstand HAS 5.8, HAS-U-5.8, HIT-V-5.8	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	0,6 · $N_{Rk,s}$								
Charakteristischer Widerstand HAS 8.8, HAS-U-8.8., HIT-V-8.8, AM...8.8	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	0,5 · $N_{Rk,s}$								
Charakteristischer Widerstand Handelsübliche Standard-Gewindestange	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	0,35 · $N_{Rk,s}$								

1) Keine Leistung bewertet.

Tabelle C30: Wesentliche Merkmale für Zoll-Gewindestangen gemäß Anhang A unter Querkraftbeanspruchung für die seismische Kategorie C1 in Beton

Gewindestange, HAS-..., HIT-V, Größe			[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
Für eine Nutzungsdauer von 50 und 120 Jahren										
Ringspaltfaktor ohne Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]	0,5							
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristischer Widerstand HAS-..., HIT-V	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	0,5 · $N_{Rk,s}$							
Charakteristischer Widerstand Handelsübliche Standard-Gewindestange	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	0,35 · $N_{Rk,s}$							

Tabelle C31: Wesentliche Merkmale für metrische Innengewindehülsen HIS-(R)N unter Querkraftbeanspruchung für die seismische Kategorie C1 in Beton

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Für eine Nutzungsdauer von 50 und 120 Jahren							
Ringspaltfaktor ohne Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]	0,5				
Ringspaltfaktor mit Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]	1,0				
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand HIS-N mit Schraube 8.8	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	9	16	27	41	39
Charakteristischer Widerstand HIS-RN mit Schraube Qualitätsstufe 70	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	9	14	21	39	58

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Wesentliche Merkmale unter Querkraftbeanspruchung für die seismische Leistungskategorie C1 in Beton

Anhang C28

Tabelle C32: Wesentliche Merkmale für Zoll-Innengewindehülsen HIS-(R)N unter Querkraftbeanspruchung für die Erdbebenklasse C1 in Beton

HIS-(R)N, Größe	[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	
Für eine Nutzungsdauer von 50 und 120 Jahren						
Ringspaltfaktor ohne Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]				0,5
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand HIS-N Schraube gemäß SAE J429 Grade 5 oder ASTM A325 (1/2" bis 3/4")	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	14	27	42	45
Charakteristischer Widerstand HIS-N Schraube gemäß ASTM A193 Grade B7	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	15	28	44	45
Charakteristischer Widerstand HIS-RN Schraube gemäß ASTM A193 Grade B8M (AISI 316)	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	13	24	39	65
Charakteristischer Widerstand HIS-RN Schraube gemäß ASTM A193 Grade B8T (AISI 321)	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	15	28	44	65

Tabelle C33: Wesentliche Eigenschaften für Hilti Zuganker HZA / HZA-R unter Querkraftbeanspruchung für die seismische Kategorie C1 in Beton

HZA / HZA-R	M12	M16	M20	M24	M27		
Für eine Nutzungsdauer von 50 und 120 Jahren							
Ringspaltfaktor ohne Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]				0,5	
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand HZA	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	23	43	67	97	126
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	31	55	86	124	¹⁾

¹⁾ Keine Leistung bewertet.

Tabelle C34: Wesentliche Eigenschaften für Bewehrungsstäbe (Rebars) unter Querkraftbeanspruchung für die seismische Kategorie C1 in Beton

Bewehrungsstab (Rebar)	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 14$	$\phi 16$	$\phi 18$	$\phi 20$	$\phi 24$	$\phi 25$	$\phi 28$	$\phi 30$	$\phi 32$		
Für eine Nutzungsdauer von 50 und 120 Jahren													
Stahlversagen ohne Hebelarm													
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	$0,35 \cdot N_{Rk,s}$ ¹⁾										
Charakteristischer Widerstand Bewehrungsstab B500B nach DIN 488-1 ²⁾	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	15	22	30	39	49	60	87	95	118	136	155

¹⁾ f_{uk} gemäß der Spezifikation für Bewehrungsstäbe.

²⁾ Die Werte sind gem. EAD 330499-02, Gl. 2.1 zu berechnen, wenn die Bewehrungsstäbe nicht die Anforderungen gem. DIN 488-1 erfüllen.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Wesentliche Merkmale unter Querkraftbeanspruchung für die seismische Leistungskategorie C1 in Beton

Anhang C29

Tabelle C35: Wesentliche Merkmale für metrische Gewindestangen gemäß Anhang A unter Zugbeanspruchung für die seismische Kategorie C2 in Beton

Metrische Gewindestange gemäß Anhang A	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Für eine Nutzungsdauer von 50 und 120 Jahren						
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand HAS (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4), HAS-U (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4, HCR), HIT-V (-5.8, -5.8 F, -8.8, -8.8F, -R, - HCR), AM (8.8, 8.8 HDG), Handelsübliche Standard- Gewindestangen (Güteklasse 5.8, 8.8, A4, HCR)	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]		$N_{Rk,s}$			
Kombiniertes Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren						
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25 in Hammerbohrlöchern und Hammerbohrlöchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD						
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,120,C2}$ [N/mm ²]	3,7	6,5	5,8	6,0	5,0
Temperaturbereich II: 43 °C / 55 °C	$\tau_{Rk,120,C2}$ [N/mm ²]	3,0	5,3	4,8	4,9	4,1
Einflussfaktor ψ auf die Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120,C2}$						
Einfluss der Betonfestigkeit						
Temperaturbereich I bis II:	ψ_c [-]	1,0				

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung für die seismische Leistungskategorie C2 in Beton

Anhang C30

Tabelle C36: Wesentliche Merkmale für metrische Gewindestangen gemäß Anhang A unter Querkraftbeanspruchung für die seismische Kategorie C2 in Beton

Metrische Gewindestange gemäß Anhang A				M12	M16	M20	M24	M27	M30
Für eine Nutzungsdauer von 50 und 120 Jahren									
Ringspaltfaktor ohne Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]		0,5					
Ringspaltfaktor mit Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]		1,0				1)	
Stahlversagen ohne Hebelarm mit Hilti Verfüll-Set									
Charakteristischer Widerstand									
HAS 5.8, HAS-U-5.8, HIT-V-5.8	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		18	29	48	64	1)	
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V-8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		28	46	77	103	1)	
Stahlversagen ohne Hebelarm ohne Hilti Verfüll-Set									
Charakteristischer Widerstand									
HAS 5.8, HAS-U-5.8, HIT-V-5.8	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		15	25	44	56	76	84
HAS 5.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HIT-V-5.8F	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		11	19	29	41	1)	
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V-8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		24	40	71	90	121	135
HAS 8,8 HDG, HAS-U 8,8 HDG, HIT-V-8.8F, AM HDG 8.8	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		18	30	46	66	1)	
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		21	35	62	79	76	84
HAS-U HCR, HIT-V-HCR	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		24	40	71	79	106	118
Handelsübliche Standard-Gewindestange, galvanisch verzinkt 5.8	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		11	18	31	39	53	59
Handelsübliche Standard-Gewindestange feuerverzinkt 5.8	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		8	13	20	29	1)	
Handelsübliche Standard-Gewindestange, galvanisch verzinkt 8.8	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		17	28	50	63	85	95
Handelsübliche Standard-Gewindestange feuerverzinkt 8.8	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		13	21	32	46	1)	
Handelsübliche Standard-Gewindestange A4	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		15	25	43	55	53	59
Handelsübliche Standard-Gewindestange HCR	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		17	28	50	55	74	83

1) Keine Leistung bewertet.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Wesentliche Merkmale unter Querkraftbeanspruchung für die seismische Leistungskategorie C2 in Beton

Anhang C31

Tabelle C37: Verschiebungen für metrische Gewindestangen gemäß Anhang A unter Zugbeanspruchung für die seismische Kategorie C2 in Beton

Metrische Gewindestange gemäß Anhang A		M12	M16	M20	M24	M27	M30
Gewindestange nach Tabelle C35	$\delta_{N,C2(DLS)}$ [mm]	0,2	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5
	$\delta_{N,C2(ULS)}$ [mm]	0,6	1,2	0,9	0,8	1,0	0,9

Tabelle C38: Verschiebungen für metrische Gewindestangen gemäß Anhang A unter Querkraftbeanspruchung für die seismische Kategorie C2 in Beton

Metrische Gewindestange gemäß Anhang A		M12	M16	M20	M24	M27	M30
Einbau mit Hilti Verfüll-Set							
Gewindestange nach Tabelle C36	$\delta_{V,C2(DLS)}$ [mm]	0,6	1,2	1,4	1,1	1)	
	$\delta_{V,C2(ULS)}$ [mm]	3,1	3,2	3,7	2,6	1)	
Einbau ohne Hilti Verfüll-Set							
Gewindestange, HAS..., HAS-U..., HIT-V-..., AM 8.8	$\delta_{V,C2(DLS)}$ [mm]	1,9	3,2	2,5	3,5	3,0	1,9
	$\delta_{V,C2(ULS)}$ [mm]	4,4	9,2	7,1	10,2	7,2	6,3
HAS 5.8 HDG, HAS 8.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 5.8, HIT-V-F 8.8, AM HDG 8.8	$\delta_{V,C2(DLS)}$ [mm]	2,2	2,3	3,8	3,4	1)	
	$\delta_{V,C2(ULS)}$ [mm]	4,1	4,3	9,1	8,4	1)	

1) Keine Leistung bewertet.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Verschiebungen für die seismische Leistungskategorie C2 in Beton

Anhang C32

Wesentliche Kennwerte bei Brandbeanspruchung

Charakteristischer Verbundtragfähigkeit eines einzelnen Verbundankers $\tau_{Rk,fi,p}(\theta)$ für die Betonfestigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 mit allen Bohrverfahren unter Brandbedingungen²

Die charakteristische Verbundtragfähigkeit eines einzelnen Verbundankers unter Brandbedingungen $\tau_{Rk,fi,p}$ bei einer gegebenen Temperatur (θ) wird anhand der folgenden Gleichungen berechnet:

$$\tau_{Rk,fi,p}(\theta) = k_{fi,p}(\theta) \cdot \tau_{Rk,cr,120,C20/25}$$

wobei: $\theta \leq \theta_{max}$: $k_{fi,p}(\theta) = k_{fi,p,120y}(\theta) = 39,83 \cdot \theta^{-1,266} \leq 1,0$

und $\theta < \theta_{max}$: $k_{fi,p}(\theta) = k_{fi,p,120y}(\theta) = 0,0$

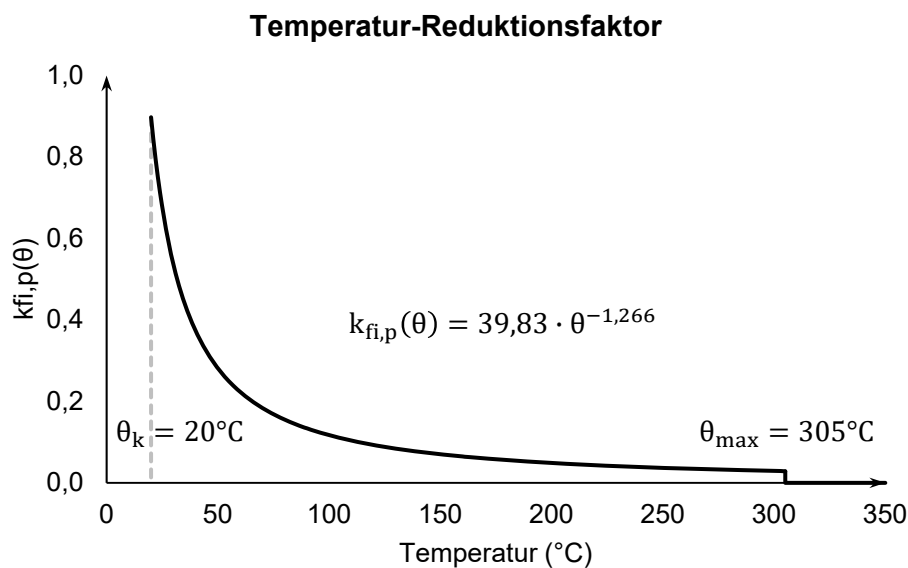
$\theta_{max} = 305 \text{ °C}$

$\tau_{Rk,fi,p}$ = charakteristische Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton unter Brandbeanspruchung für eine gegebene Temperatur (θ)

$k_{fi,p}(\theta)$ = Reduktionsfaktor für die Verbundtragfähigkeit unter Brandbeanspruchung

$\tau_{Rk,cr,120,C20/25}$ = charakteristische Verbundtragfähigkeit für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren für gerissenen Beton für die Betonfestigkeitsklasse C20/25 für den relevanten Temperaturbereich

Abbildung C5: Reduktionsfaktor $k_{fi,p}(\theta)$



² Siehe Anhang B1 für den charakteristischen Widerstand eines Befestigungselements, einer Gruppe von Befestigungselementen und eines zugbeanspruchten Befestigungselements einer Gruppe von Befestigungselementen bei kombiniertem Herausziehen und Betonversagen unter Brandbedingungen $N_{Rk,p,fi}$

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Abminderungsfaktor für Herausziehen einzelner Befestigungselemente unter Brandeinwirkung

Anhang C33

Tabelle C39: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung bei Stahlversagen unter Brandbedingungen

Größe des Verbindungselements		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS 5.8, 5.8 HDG HAS 8.8, 8.8 HDG HAS-U 5.8, 5.8 HDG HAS-U 8.8, 8.8 HDG HIT-V 5.8, 5.8F HIT-V 8.8, 8.8F	$N_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	1,04	1,77	2,76	5,15	8,04	11,58	15,05	18,40
	$N_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	0,81	1,34	2,03	3,79	5,91	8,51	11,07	13,53
	$N_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	0,59	0,91	1,30	2,42	3,78	5,45	7,09	8,66
	$N_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,47	0,70	0,94	1,74	2,72	3,92	5,09	6,22
HAS A4 HAS-U A4-70 HAS-U HCR	$N_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	2,67	4,85	7,94	14,78	23,06	33,23	43,21	52,81
	$N_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	1,93	3,44	5,57	10,37	16,18	23,32	30,32	37,06
	$N_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	1,18	2,03	3,20	5,96	9,30	13,40	17,43	21,30
	$N_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,80	1,33	2,02	3,76	5,86	8,44	10,98	13,42

Tabelle C40: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung bei Stahlversagen unter Brandbedingungen

Größe des Verbindungselements		[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
HAS-E-55 HAS-B-105 (HDG)	$N_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]		1,50	3,00	4,78	7,08	9,77	12,82	20,50
	$N_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]		1,15	2,21	3,52	5,20	7,18	9,42	15,08
	$N_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]		0,79	1,41	2,25	3,33	4,60	6,03	9,65
	$N_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]		0,61	1,02	1,62	2,39	3,31	4,34	6,94

Tabelle C41: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung bei Beton- und Spaltversagen unter Brandbedingungen

Größe des Verbindungselements		M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 [in.] 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8, 1, 1 1/4
HAS 5.8, 5.8 HDG HAS 8.8, 8.8 HDG HAS-U 5.8, 5.8 HDG HAS-U 8.8, 8.8 HDG HIT-V 5.8, 5.8F HIT-V 8.8, 8.8F HAS-E-55 HAS-B-105 (HDG) HAS A4 HAS-U A4-70 HAS-U HCR	$N_{Rk,c,fi(30)}^0$ [kN]	$\frac{h_{ef}}{200} \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$
	$N_{Rk,c,fi(60)}^0$ [kN]	
	$N_{Rk,c,fi(90)}^0$ [kN]	
	$N_{Rk,c,fi(120)}^0$ [kN]	
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N,fi}$ [mm]	$4,0 \cdot h_{ef}$
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N,fi}$ [mm]	$2,0 \cdot h_{ef}$

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung bei Stahlversagen und Betonausbruch unter Brandbedingungen

Anhang C34

Tabelle C42: Charakteristischer Widerstand unter Querkraftbeanspruchung bei Stahlversagen unter Brandbedingungen

Größe des Verbindungselements		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS 5.8, 5.8 HDG HAS 8.8, 8.8 HDG HAS-U 5.8, 5.8 HDG HAS-U 8.8, 8.8 HDG HIT-V 5.8, 5.8F HIT-V 8.8, 8.8F	V _{Rk,s,fi(30)} [kN]	1,04	1,77	2,76	5,15	8,04	11,58	15,05	18,40
	V _{Rk,s,fi(60)} [kN]	0,81	1,34	2,03	3,79	5,91	8,51	11,07	13,53
	V _{Rk,s,fi(90)} [kN]	0,59	0,91	1,30	2,42	3,78	5,45	7,09	8,66
	V _{Rk,s,fi(120)} [kN]	0,47	0,70	0,94	1,74	2,72	3,92	5,09	6,22
	M _{Rk,s,fi(30)} ⁰ [Nm]	1,06	2,29	4,27	10,92	21,29	36,82	54,59	73,76
	M _{Rk,s,fi(60)} ⁰ [Nm]	0,83	1,73	3,16	8,03	15,65	27,07	40,14	54,24
	M _{Rk,s,fi(90)} ⁰ [Nm]	0,60	1,18	2,02	5,14	10,02	17,33	25,69	34,72
	M _{Rk,s,fi(120)} ⁰ [Nm]	0,49	0,90	1,45	3,69	7,20	12,46	18,47	24,96
HAS A4 HAS-U A4-70 HAS-U HCR	V _{Rk,s,fi(30)} [kN]	2,697	4,85	7,94	14,78	23,06	33,23	43,21	52,81
	V _{Rk,s,fi(60)} [kN]	1,93	3,44	5,57	10,37	16,18	23,32	30,32	37,06
	V _{Rk,s,fi(90)} [kN]	1,18	2,03	3,20	5,96	9,30	13,40	17,43	21,30
	V _{Rk,s,fi(120)} [kN]	0,80	1,33	2,02	3,76	5,86	8,44	10,98	13,42
	M _{Rk,s,fi(30)} ⁰ [Nm]	2,74	6,25	12,33	31,34	61,10	105,67	156,68	211,72
	M _{Rk,s,fi(60)} ⁰ [Nm]	1,97	4,44	8,65	21,99	42,87	74,15	109,94	148,55
	M _{Rk,s,fi(90)} ⁰ [Nm]	1,20	2,62	4,97	12,64	24,64	42,62	63,19	85,39
M _{Rk,s,fi(120)} ⁰ [Nm]	0,82	1,71	3,13	7,97	15,53	26,86	39,82	53,80	

Tabelle C43: Charakteristischer Widerstand unter Querkraftbeanspruchung bei Stahlversagen unter Brandbedingungen

Größe des Verbindungselements		[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
HAS-E-55 HAS-B-105 (HDG)	V _{Rk,s,fi(30)} [kN]		1,50	3,00	4,78	7,08	9,77	12,82	20,50
	V _{Rk,s,fi(60)} [kN]		1,15	2,21	3,52	5,20	7,18	9,42	15,08
	V _{Rk,s,fi(90)} [kN]		0,79	1,41	2,25	3,33	4,60	6,03	9,65
	V _{Rk,s,fi(120)} [kN]		0,61	1,02	1,62	2,39	3,31	4,34	6,94
	M _{Rk,s,fi(30)} ⁰ [Nm]		1,96	4,45	9,77	17,60	28,54	42,89	86,78
	M _{Rk,s,fi(60)} ⁰ [Nm]		1,44	3,40	7,19	12,94	20,99	31,54	63,81
	M _{Rk,s,fi(90)} ⁰ [Nm]		0,92	2,34	4,60	8,28	13,43	20,18	40,84
	M _{Rk,s,fi(120)} ⁰ [Nm]		0,66	1,82	3,31	5,95	9,66	14,51	29,36

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Querkraftbeanspruchung bei Stahlversagen unter Brandbedingungen

Anhang C35

Tabelle C44: Charakteristischer Widerstand unter Querkraftbeanspruchung bei rückseitigem Betonausbruch (Pryout) unter Brandbedingungen

Größe des Verbindungselements		M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 [in.] 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8, 1, 1 1/4
HAS 5.8, 5.8 HDG HAS 8.8, 8.8 HDG	$V_{Rk,cp,fi(30)}$ [kN]	$k_8 \cdot N_{Rk,c,fi(90)}$
HAS-U 5.8, 5.8 HDG HAS-U 8.8, 8.8 HDG	$V_{Rk,cp,fi(60)}$ [kN]	
HIT-V 5.8, 5.8F HIT-V 8.8, 8.8F	$V_{Rk,cp,fi(90)}$ [kN]	
HAS-E-55 HAS-B-105 (HDG) HAS A4 HAS-U A4-70 HAS-U HCR	$V_{Rk,cp,fi(120)}$ [kN]	$k_8 \cdot N_{Rk,c,fi(120)}$

Tabelle C45: Charakteristischer Widerstand unter Querkraftbeanspruchung bei Betonkantenbruch unter Brandbedingungen

Größe des Verbindungselements		M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 [in.] 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8, 1, 1 1/4
HAS 5.8, 5.8 HDG HAS 8.8, 8.8 HDG	$V_{Rk,c,fi(30)}$ [kN]	$0,25 \cdot V_{Rk,c}^0$
HAS-U 5.8, 5.8 HDG HAS-U 8.8, 8.8 HDG	$V_{Rk,c,fi(60)}$ [kN]	
HIT-V 5.8, 5.8F HIT-V 8.8, 8.8F	$V_{Rk,c,fi(90)}$ [kN]	
HAS-E-55 HAS-B-105 (HDG) HAS A4 HAS-U A4-70 HAS-U HCR	$V_{Rk,c,fi(120)}$ [kN]	$0,20 \cdot V_{Rk,c}^0$

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Querkraftbeanspruchung bei rückseitigem Betonausbruch (Pryout) und Betonkantenbruch unter Brandbedingungen

Anhang C36



Evaluation Technique Européenne

ETE-25/0752 du 10/09/2025

(Version originale en langue française)

Partie Générale

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

Nom commercial :

Système d'injection Hilti HIT-RE 500 V4 pour une durée de vie de 120 ans

Famille de produit :

Cheville à scellement avec tige filetée, fers à béton, douille taraudée HIS-(R)N et cheville de traction Hilti HZA-(R) pour usage dans le béton pour une durée de vie de 120 ans

Fabricant :

Hilti Corporation
Feldkircherstrasse 100
FL-9494 Schaan
Principality of Liechtenstein

Usine de fabrication :

Usines Hilti

Cette l'Evaluation Technique Européenne contient :

62 pages incluant 58 pages d'annexes qui font partie intégrante de cette évaluation

Cette Evaluation Technique Européenne est délivrée en accord avec la réglementation (EU) No 305/2011, sur la base de :

EAD 330499-02-0601_V02

Cette Evaluation remplace :
Corrigendum

-

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

Le système à injection Hilti HIT-RE 500 V4 est une cheville à scellement consistant en une cartouche de résine Hilti HIT-RE 500 V4 et un élément en acier.

L'élément en acier est placé dans un trou foré rempli de résine et ancré via l'adhérence entre l'élément en acier, la résine et le béton.

Un schéma et une description du produit sont donnés en Annexe A.

2 Définition de l'usage prévu

Les performances données en section 3 sont valables si la cheville est utilisée en conformité avec les spécifications et conditions données en Annexes B.

Les dispositions prises dans la présente Evaluation Technique Européen reposent sur l'hypothèse que la durée de vie estimée de la cheville pour l'utilisation prévue est de 120 ans. Les indications relatives à la durée de vie ne peuvent pas être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant, mais ne doivent être considérées que comme un moyen pour choisir les chevilles qui conviennent à la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

3 Performance du produit

3.1 Résistance mécanique et stabilité (BWR 1)

Caractéristique essentielle	Performance
Résistances caractéristiques sous chargement statique et quasi statique, Déplacements	Voir Annexes C1 à C22
Résistances caractéristiques pour applications sismiques catégorie C1	Voir Annexes C23 à C29
Résistances caractéristiques pour applications sismiques catégorie C2, Déplacements	Voir Annexe C29 à C32

3.2 Sécurité en cas d'incendie (BWR 2)

Caractéristique essentielle	Performance
Réaction au feu	Les chevilles satisfont aux exigences de la classe A1
Résistance au feu	Voir Annexes C32 à C36

3.3 Hygiène, santé et environnement (BWR 3)

En ce qui concerne les substances dangereuses contenues dans la présente Evaluation Technique Européen, il peut y avoir des exigences applicables aux produits relevant de son domaine d'emploi (exemple : transposition de la législation européenne et des dispositions législatives, réglementaires et nationales). Afin de satisfaire aux 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'installation (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)

Non applicable

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 Européenne¹, 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.

Les normes suivantes sont citées dans cette Evaluation Technique Européenne :

- EN 1992-1-1 :2004 + AC :2010	Eurocode 2 : Design of concrete structures - Part 1-1 : General rules and rules for buildings
- EN 1992-1-2 :2004 + AC :2008	Eurocode 2 : Design of concrete structures - Part 1-2 : General rules – Structural fire design
- EN 1992-4 :2018	Eurocode 2 : Design of concrete structures – Part 4 : Design of fastenings for use in concrete
- EN 1993-1-4 :2006 + A1 :2015	Eurocode 3 : Design of steel structures, Part 1-4 : General rules – Supplementary rules for stainless steels
- EN 1998-1 :2004 + A1 :2013	Eurocode 8 : Design of structures for earthquake resistance - Part 1 : General rules, seismic actions and rules for buildings
- EN 10088-1 :2014	Stainless steels – Part 1 : List of stainless steels
- DIN 488-1	Reinforcing steels – Part 1 : Grades, properties, marking

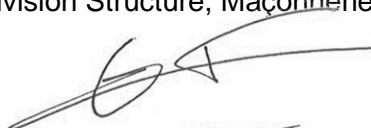
¹ Journal officiel des communautés Européennes L 254 du 08.10.1996

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 par :

Loïc PAYET

Responsable de la division Structure, Maçonnerie et Partition



Loïc PAYET

Procédé installé

Figure A1 : Tiges filetées, HAS..., HAS-U..., HAS-..., HIT-V..., AM...8.8 ...

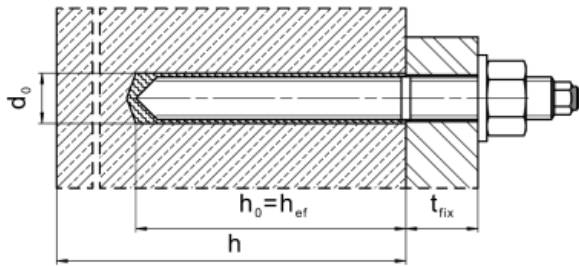


Figure A2 : Tiges filetées, HAS..., HAS-U..., HIT-V..., AM...8.8, avec le Hilti Filling Set...

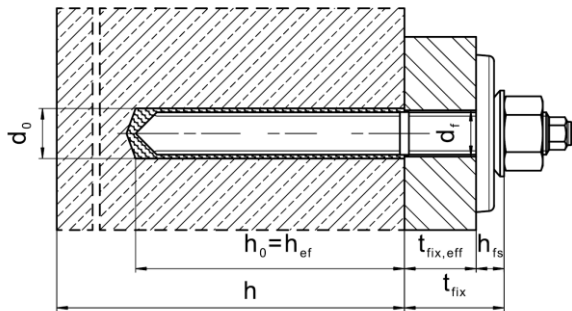


Figure A3 : Douille taraudée HIS-(R)N

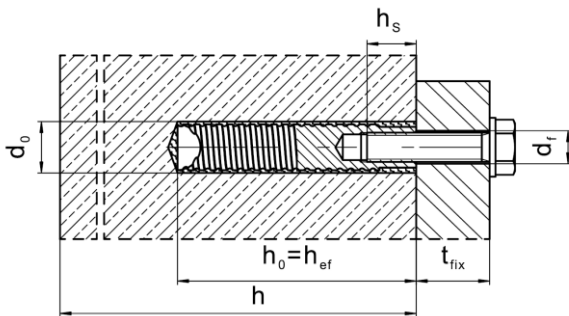
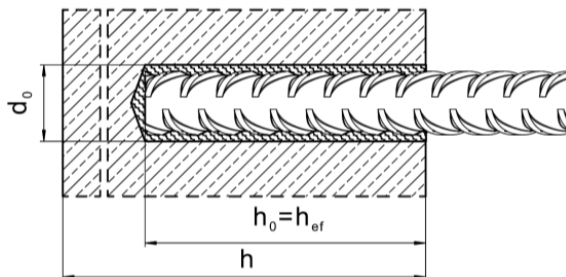


Figure A4 : Barre d'armature (rebar)



Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Description du produit
Produit installé

Annexe A1

Description du produit : Mortier d'injection et éléments en acier

Mortier d'injection Hilti HIT-RE 500 V4 : Système de résine époxy avec agrégats

330 ml, 500 ml et 1400 ml

Marquage :
 HILTI HIT
 Nom du produit
 Date et ligne de production
 Date d'expiration mm/yyyy

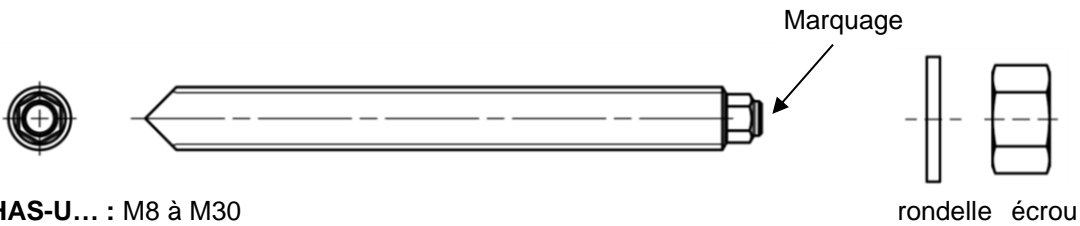


Nom du produit : "Hilti HIT-RE 500 V4"

Buse mélangeuse Hilti HIT-RE-M



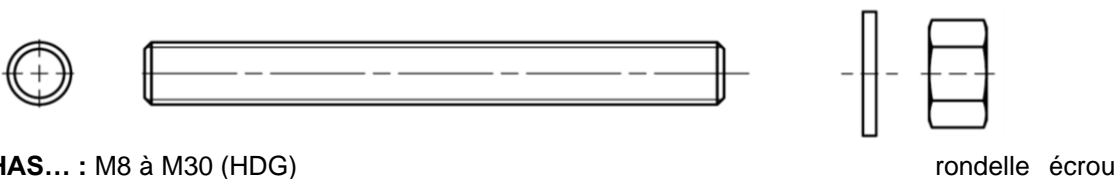
Eléments en acier



HAS-U... : M8 à M30

Marquage : Classe d'acier et identification de la longueur

- 5 = HAS-U 5.8, 5.8 HDG
- 8 = HAS-U 8.8, 8.8. HDG
- 1 = HAS-U A4
- 2 = HAS-U HCR



HAS... : M8 à M30 (HDG)

Code couleur du marquage des tiges HAS :

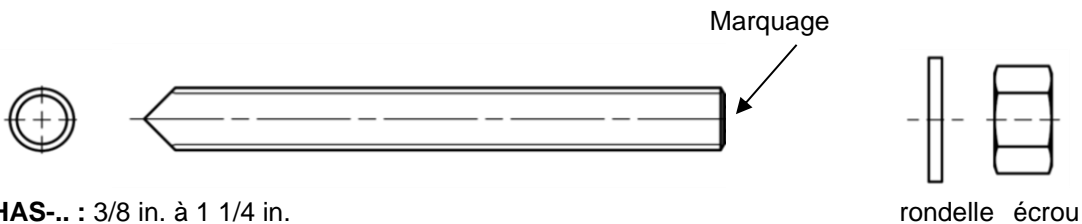
- 5.8 = RAL 5010 (bleu)
- 8.8 = RAL 1023 (jaune)
- A4 = RAL 3000 (rouge)

AM ... 8.8 : (HDG) M8 à M30

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Description du produit
 Eléments en acier

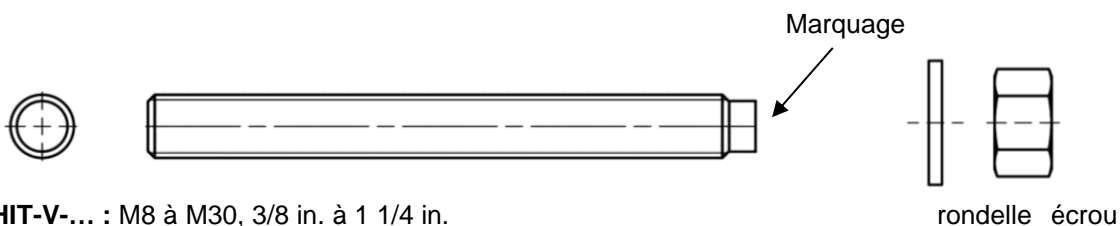
Annexe A2



HAS-.. : 3/8 in. à 1 1/4 in.

Marquage : Classe d'acier et identification de la longueur [in]

- V = HAS-V-36 (HDG)
- E = HAS-E-55
- B = HAS-B-105 (HDG)
- R1 = HAS-R 304
- R2 = HAS-R 316



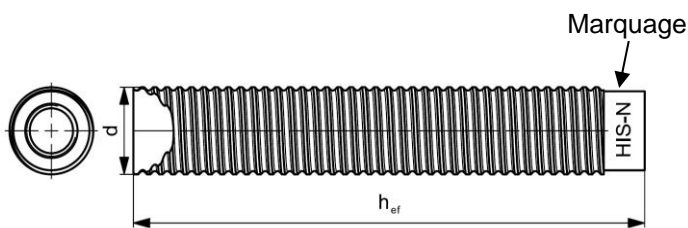
HIT-V-... : M8 à M30, 3/8 in. à 1 1/4 in.

Marquage : e.g.

- 5.8 - l = HIT-V-5.8 M...x l
- 5.8F - l = HIT-V-5.8F M...x l
- 8.8 - l = HIT-V-8.8 M...x l
- 8.8F - l = HIT-V-8.8F M...x l
- R - l = HIT-V-R M ...x l
- HCR - l = HIT-V-HCR M ...x l

Tige filetée standard du commerce : M8 à M30, 3/8 in. à 1 1/4 in.

- Matériaux et propriétés mécaniques selon le Tableau A2.
- Certificat d'inspection 3.1 selon l'EN 10204 :2004. Le document doit être conservé.
- Marquage de la profondeur d'ancrage.
- Pour les éléments galvanisés à chaud, les exigences de la norme EN ISO 10684 doivent être prises en compte, en particulier en ce qui concerne la combinaison d'écrous et de tiges.



Douille taraudée HIS-(R)N : M8 à M20, 3/8 in. à 3/4 in.

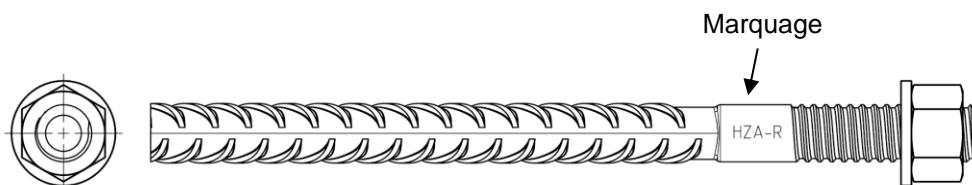
Marquage :

Marque d'identification - HILTI et gravure "HIS-N" (pour l'acier zingué) ou gravure "HIS-RN" (pour l'acier inoxydable)

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Produit
Eléments en acier

Annexe A3



Hilti Tension Anchor HZA : M12 à M27
Hilti Tension Anchor HZA-R : M12 à M24

Marquage :
 gravure "HZA-R" M .. / t_{fix}



Barre d'armature (rebar) : $\phi 8$ to $\phi 32$

- Matériau et propriétés mécaniques selon le Tableau A2.
- Dimensions selon l' Annexe B
- Valeur minimum de la surface relative de la nervure $f_{R,min}$ selon l'EN 1992-1-1
- La hauteur de la nervure de la barre h_{rib} doit être comprise dans la gamme $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$ (ϕ : diamètre nominal de la barre; h_{rib} : hauteur de la nervure de la barre)

Hilti Filling Set pour combler l'espace annulaire entre la cheville et la pièce à fixer

Rondelle de scellement

Rondelle sphérique

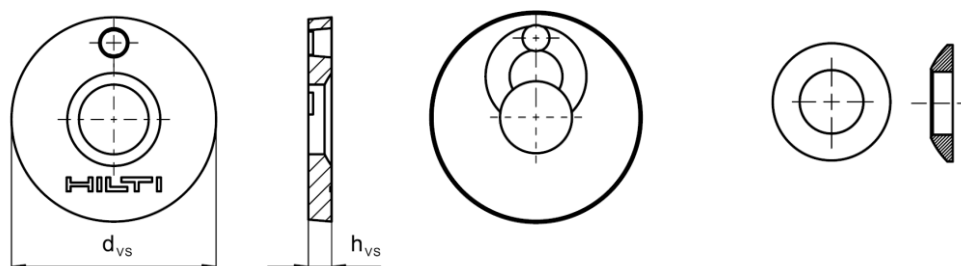


Tableau A1 : Géométrie du Hilti Filling Set

Hilti Filling Set		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Diamètre de la rondelle de scellement	d_{VS} [mm]	38	42	44	56	60	70
Epaisseur de la rondelle de scellement	h_{VS} [mm]	5			6		
Epaisseur du Hilti Filling Set	h_{fS} [mm]	8	9	10	11	13	15

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Produit
 Eléments en acier

Annexe A4

Tableau A2 : Matériaux

Désignation	Matériau
Barre d'armature (rebar)	
Barres d'armature EN 1992-1-1 :2004 et AC :2010, Annexe C	Barres et fils redressés de Classe de résistance B ou C avec f_{yk} et k conforme au NDP ou NCL de l'EN 1992-1-1/NA :2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
Parties métalliques en acier zingué	
HAS 5.8 (HDG), HAS-U-5.8 (HDG), HIT-V-5.8 (F), Tige filetée 5.8	Classe de résistance 5.8, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ Allongement à rupture ($l_0 = 5d$) > 8% ductile Acier électrozingué $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) ou (HDG) version galvanisée à chaud ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$
Tige filetée 6.8	Classe de résistance 6.8, $f_{uk} = 600 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 480 \text{ N/mm}^2$ Allongement à rupture ($l_0 = 5d$) > 8% ductile Acier électrozingué $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) ou (HDG) version galvanisée à chaud ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$
HAS 8.8 (HDG), HAS-U-8.8 (HDG), HIT-V-8.8 (F), AM 8.8 Tige filetée 8.8	Classe de résistance 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ Allongement à rupture ($l_0 = 5d$) > 12% ductile Acier électrozingué $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) ou (HDG) version galvanisée à chaud ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$
Hilti tension anchor HZA	Acier lisse avec partie filetée : Acier électrozingué $\geq 5 \mu\text{m}$ Rebar : Barre de classe B selon NDP ou NCL de l'EN 1992-1-1/NA
Douille taraudée HIS-N	Acier électrozingué $\geq 5 \mu\text{m}$
Tige filetée, HIT-V	ASTM A 307 classe A, $f_{uk} = 414 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 259 \text{ N/mm}^2$ Allongement à rupture ($l_0 = 5d$) > 8% ductile Acier électrozingué $\geq 5 \mu\text{m}$
Tige filetée, HAS-V-36 (HDG)	ASTM F1554, classe 36, $f_{uk} = 400 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 248 \text{ N/mm}^2$ Allongement à rupture ($l_0 = 5d$) > 23% ductile Acier électrozingué $\geq 5 \mu\text{m}$, (HDG) galvanisé à chaud $\geq 53 \mu\text{m}$
Tige filetée, HAS-E-55	ASTM F1554, classe 55, $f_{uk} = 517 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 379 \text{ N/mm}^2$ Allongement à rupture ($l_0 = 5d$) > 21% ductile Acier électrozingué $\geq 5 \mu\text{m}$
Tige filetée, HAS-B-105 (HDG)	ASTM F1554, classe 105, $f_{uk} = 862 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 724 \text{ N/mm}^2$ Allongement à rupture ($l_0 = 5d$) > 15% ductile Acier électrozingué $\geq 5 \mu\text{m}$, (HDG) galvanisé à chaud ¹⁾ $\geq 53 \mu\text{m}$
Rondelle	Acier électrozingué $\geq 5 \mu\text{m}$, version galvanisée à chaud $\geq 50 \mu\text{m}$
Ecrou	Classe de Résistance de l'acier égale ou supérieure à la résistance de la tige filetée. Acier électrozingué $\geq 5 \mu\text{m}$, version galvanisée à chaud ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$
Hilti Filling Set (F)	Rondelle de scellement : Acier électrozingué $\geq 5 \mu\text{m}$, galvanisée à chaud (F) $\geq 50 \mu\text{m}$ Rondelle sphérique : Acier électrozingué $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) galvanisée à chaud $\geq 50 \mu\text{m}$ Ecrou : Acier électrozingué $\geq 5 \mu\text{m}$ (F) Plaqué alliage nickel/zinc $6 \mu\text{m}$

¹⁾ Pour les tiges filetées et écrous galvanisés à chaud conformément aux normes commerciales, les exigences de la norme EN ISO 10684 doivent être prises en compte.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Description du produit
Matériaux

Annexe A5

Tableau A2 : suite

Parties métalliques en acier inoxydable	
Classe de corrosion (CRC II) selon l' EN 1993-1-4	
Tige filetée	Pour ≤ M24 : classe de Résistance 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ Pour > M24 : classe de Résistance 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ Allongement à rupture ($l_0 = 5d$) > 12% ductile Acier inoxydable 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 EN 10088-1
Rondelle	Acier inoxydable 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 EN 10088-1
Ecrou	Pour ≤ M24 : classe de Résistance 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ Pour > M24 : classe de Résistance 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ Acier inoxydable 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 selon l'EN 10088-1
Tige filetée, HAS-R 304	Taille 3/8 in. à 5/8 in. : ASTM F593 CW1, $f_{uk} = 689 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 448 \text{ N/mm}^2$ Taille 3/4 in. à 1 in. : ASTM F593 CW2, $f_{uk} = 586 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 310 \text{ N/mm}^2$ Taille > 1 in. : ASTM A193 Classe 8 M, class 1, $f_{uk} = 517 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 207 \text{ N/mm}^2$ Allongement à rupture ($l_0 = 5d$; toutes les tailles) > 12% ductile
Rondelle	Acier inoxydable ASTM A 240 et ANSI B18.22.1 Type A lisse
Ecrou	Classe de Résistance de l'acier adaptée à la résistance de la tige filetée
Parties métalliques en acier inoxydable	
Classe de corrosion (CRC III) selon l'EN 1993-1-4	
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, Tige filetée A4	Pour ≤ M24 : classe de Résistance 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ Pour > M24 : classe de Résistance 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ Allongement à rupture ($l_0 = 5d$) > 12% ductile Acier inoxydable selon 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1
Hilti Tension anchor HZA-R	Acier cylindrique avec une partie filetée : Acier inoxydable selon l'EN 10088-1 Rebar : Barres de classe B selon NDP ou NCL de l'EN 1992-1-1/NA :2013
Douilles taraudées HIS-RN	Acier inoxydable 1.4401, 1.4571 selon l'EN 10088-1
Tige filetée, HAS-R 316	Taille 3/8 in. à 5/8 in. : ASTM F593 CW1, $f_{uk} = 689 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 448 \text{ N/mm}^2$ Taille 3/4 in. à 1 in. : ASTM F 593 CW2, $f_{uk} = 586 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 310 \text{ N/mm}^2$ Taille > 1 in.: ASTM A193 Grade 8(M), classe 1, $f_{uk} = 517 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 207 \text{ N/mm}^2$ Allongement à rupture ($l_0 = 5d$; toutes les tailles) > 12% ductile
Rondelle	Acier inoxydable ASTM A 240 et ANSI B18.22.1 Type A lisse
Ecrou	Classe de Résistance de l'acier égale ou supérieure à la résistance de la tige filetée
Hilti Filling Set A4	Rondelle de remplissage : Acier inoxydable selon l'EN 10088-1 Rodelle sphérique : Acier inoxydable selon l'EN 10088-1 Ecrou : Acier inoxydable selon l'EN 10088-1

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Description du produit
Matériaux

Annexe A5

Tableau A2 : suite

Parties métalliques en acier à haute résistance à la corrosion	
Classe de corrosion (CRC V) selon l' EN 1993-1-4	
HAS-U HCR, HIT-V-HCR Tige filetée	Pour $\leq M20$: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ Pour $> M20$: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ Allongement à rupture ($l_0 = 5d$) $> 12\%$ ductile Acier à haute résistance à la corrosion 1.4529, 1.4565 selon l'EN 10088-1
Rondelle	Acier à haute résistance à la corrosion 1.4529, 1.4565 selon l'EN 10088-1
Ecrou	Classe de Résistance de l'acier adaptée à la résistance de la tige filetée. Acier à haute résistance à la corrosion 1.4529, 1.4565 selon l'EN 10088-1

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Description du produit
Matériaux

Annexe A7

Précisions sur l'emploi prévu

Ancrages soumis à :

- Chargements statiques ou quasi statiques
- Performance sismique de catégorie C1
- Performance sismique de catégorie C2 (HAS (5.8, 5.8 HDG , 8.8, 8.8 HDG, A4), HAS-U (5.8, 5.8 HDG , 8.8, 8.8 HDG, A4, HCR), HIT-V (-5.8, -5.8F, -8.8, -8.8F, -R, -HCR), AM (8.8, 8.8 HDG) et tiges filetées standards (classe 8.8, A4, HCR)), avec le perçage par percussion et le perçage par percussion avec les Hilti Hollow Drill Bit TE-CD, TE-YD.
- Exposition au feu : tiges filetées de taille M8 à M30 (HAS (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4-70), (HAS-U (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4-70, HCR), HIT-V (5.8, 5.8F, 8.8, 8.8F ,R, HCR), 3/8 à 1 1/4 (HAS-E-55, HAS-B-105 (HDG))).

Matériaux supports :

- Béton armé ou non armé de masse volumique courante, non fibré, conforme à l'EN 206 :2013+A1 :2016.
- Béton de classe de résistance C20/25 à C50/60 conforme à l'EN 206 :2013+A1 :2016.
- Béton non fissuré et fissuré.

Température des matériaux supports

- **A l'installation**
-5 °C à +40 °C pour la variation standard de la température après l'installation
- **En service**
Plage de température I : -40 °C à +40 °C
(température max. à long terme +24 °C et température max à court terme +40 °C)
Plage de température II : -40 °C à +55 °C
(température max. à long terme +43 °C et température max à court terme +55 °C)

Conditions d'emploi (conditions d'environnement) :

- Structures soumises à une ambiance intérieure sèche (tous matériaux).
- Pour toutes les autres conditions selon l'EN 1993-1-4, les classes de résistance à la corrosion de l'annexe A (Acier inoxydable et acier à haute résistance à la corrosion).

Dimensionnement :

- Les ancrages sont conçus sous la responsabilité d'un ingénieur expert en ancrages et travaux de bétonnage.
- Des plans et notes de calculs vérifiables sont préparés en tenant compte des charges devant être ancrées. La position de la cheville est indiquée sur les plans de conception (e. g. la position de la cheville par rapport aux armatures ou au support).
- Les ancrages sont dimensionnés conformément à l'EN 1992-4 et le rapport technique EOTA TR 086. Les ancrages sous actions sismiques doivent être positionnés en dehors de régions critiques (par ex. des rotules plastiques) de la structure en béton. Les fixations en installation déportées ou avec une couche de mortier de calage sous actions sismiques ne sont pas couvertes par l'Evaluation Technique Européenne (ETE).
- Pour les applications avec une résistance sous exposition au feu, les fixations sont dimensionnées selon le EOTA TR 082 "Design of bonded fasteners in concrete under fire conditions"

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use
Specifications

Annexe B1

Pose :

- Catégorie d'utilisation :
 - Béton sec ou humide (sauf trous inondés) : toutes méthodes de perçage
 - Trous remplis d'eau: perçage par rotation-percussion seulement, pour béton non fissuré seulement
- Méthode de perçage :
 - Perforateur,
 - Perforateur avec Hilti hollow drill bit TE-CD, TE-YD,
 - Carottage diamant avec une abrasion avec l'outil abrasif Hilti TE-YRT.
- Direction d'installation D3 : vers le bas, l'horizontale ou vers le haut (par ex. au plafond). Tous les éléments sont concernés.
- Installation des ancrages réalisée par du personnel qualifié et sous la supervision de la personne responsable des questions techniques sur le chantier.

<p>Injection system Hilti HIT-RE 500 V4</p>	<p>Annexe B2</p>
<p>Utilisation prévue Spécifications</p>	

Tableau B1 : Paramètres d'installation des tiges filetées métriques selon l'Annexe A

Tiges filetées métriques selon l'Annexe A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Diamètre de l'élément	d	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	
Diamètre nominal du foret	d_0	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35	
Profondeur d'ancrage effective et profondeur du trou	h_{ef}	[mm]	60 à 160	60 à 200	70 à 240	80 à 320	90 à 400	96 à 480	108 à 540	120 à 600	
Diamètre maximum du trou de passage dans la pièce à fixer	Mise en place préalable	d_f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
	Mise en place traversante ¹⁾	d_f	[mm]	11	14	16	20 ²⁾	24 ²⁾	30 ²⁾	32 ²⁾	37 ²⁾
Epaisseur du Hilti filling set	h_{fs}	[mm]	-	-	10	11	13	15	-	-	
Epaisseur à fixer effective avec le Hilti filling set	$t_{fix,eff}$	[mm]	$t_{fix,eff} = t_{fix} + h_{fs}$								
Epaisseur minimum de béton	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30$ ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$					
Couple maximum	$\max. T_{inst}$	[Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300	
Entraxe minimum	s_{min}	[mm]	40	50	60	75	90	115	120	140	
Distance du bord minimum	c_{min}	[mm]	40	45	45	50	55	60	75	80	

¹⁾ Pour les ancrages soumis à des efforts de cisaillement, les dispositions de la norme EN 1992-4, §6.2.2, doivent être prises en compte. Pour combler le vide annulaire entre la tige d'ancrage et la fixation, utilisez le kit de remplissage Hilti.

²⁾ Si vous n'utilisez pas le kit de remplissage Hilti, une deuxième rondelle est nécessaire (identique à celle spécifiée).

Tableau B2 : Paramètres d'installation des tiges filetées impériales selon l'Annexe A

Tige filetée tiges filetées impériales selon l'Annexe A	[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	
Diamètre de l'élément	d	[mm]	9,5	12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	31,8
Diamètre nominal du foret	d_0	[in.]	7/16	9/16	3/4	7/8	1	1 1/8	1 3/8
Surface effective de la section	A_s ¹⁾	[mm ²]	50	92	146	216	298	391	625
Profondeur d'ancrage effective et profondeur du trou	h_{ef}	[mm]	60 à 191	70 à 254	79 à 318	89 à 381	89 à 445	102 à 508	127 à 635
Diamètre maximum du trou de passage dans la pièce à fixer	d_f	[mm]	11,1	14,3	17,5	20,6	23,8	28,6	34,9
Epaisseur minimum de béton	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30$ ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$			
Couple maximum	$\max. T_{inst}$	[Nm]	20	41	81	136	169	203	271
Entraxe minimum	s_{min}	[mm]	45	60	80	90	105	115	140
Distance du bord minimum	c_{min}	[mm]	45	45	50	55	60	70	80

¹⁾ Section utile pour le calcul de la résistance caractéristique de l'acier.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Mode d'emploi
Paramètres d'installation

Annexe B3

Tableau B3 : Paramètres d'installation des douilles taraudées métriques HIS-(R)N

Douille taraudée HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Diamètre extérieur de la gaine	d	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Diamètre nominal du foret	d_0	[mm]	14	18	22	28	32
Profondeur d'ancrage effective et profondeur du trou	h_{ef}	[mm]	90	110	125	170	205
Diamètre maximum du trou de passage dans la pièce à fixer	d_f	[mm]	9	12	14	18	22
Epaisseur du Hilti Filling Set	h_{fs}		8	9	10	11	13
Epaisseur à fixer effective avec le Hilti filling set	$t_{fix,eff}$	[mm]	$t_{fix,eff} = t_{fix} + h_{fs}$				
Epaisseur minimum de béton	h_{min}	[mm]	120	150	170	230	270
Couple maximum	max. T_{inst}	[Nm]	10	20	40	80	150
Longueur d'engagement du filetage min à max	h_s	[mm]	8 à 20	10 à 25	12 à 30	16 à 40	20 à 50
Entraxe minimum	s_{min}	[mm]	60	75	90	115	130
Distance du bord minimum	c_{min}	[mm]	40	45	55	65	90

Tableau B4 : Paramètres d'installation des douilles taraudées fractionnelles HIS-(R)N

Douille taraudée HIS-(R)N			3/8	1/2	5/8	3/4
Diamètre extérieur de la gaine	d	[mm]	16,5	20,5	25,4	27,6
Diamètre nominal du foret	d_0	[in.]	11/16	7/8	1 1/8	1
Profondeur d'ancrage effective et profondeur du trou	h_{ef}	[mm]	110	125	170	205
Diamètre maximum du trou de passage dans la pièce à fixer	d_f	[mm]	11,1	14,3	17,5	20,6
Epaisseur minimum de béton	h_{min}	[mm]	150	170	230	270
Couple maximum	max. T_{inst}	[Nm]	20	41	81	136
Longueur d'engagement du filetage min à max	h_s	[mm]	10 à 25	12 à 30	16 à 40	20 à 50
Entraxe minimum	s_{min}	[mm]	70	90	115	130
Distance du bord minimum	c_{min}	[mm]	45	55	65	90

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Mode d'emploi
Paramètres d'installation

Annex B4

Tableau B5 : Paramètres d'installation des chevilles de traction Hilti HZA / HZA-R

HZA		M12	M16	M20	M24	M27
HZA-R		M12	M16	M20	M24	-
Diamètre de la barre d'armature	ϕ [mm]	12	16	20	25	28
Profondeur nominale d'ancrage et profondeur du trou HZA	h_0 [mm]	90 à 240	100 à 320	110 à 400	120 à 500	140 à 560
Profondeur nominale d'ancrage et profondeur du trou HZA -R	h_0 [mm]	170 à 240	180 à 320	190 à 400	200 à 500	-
Profondeur d'ancrage effective HZA ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$)	h_{ef} [mm]	$h_{nom} - 20$				
Profondeur d'ancrage effective HZA-R ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$)	h_{ef} [mm]	$h_{nom} - 100$				
Longueur lisse de l'axe HZA	l_e [mm]	20				
Longueur lisse de l'axe HZA-R	l_e	100				
Diamètre nominal du foret	d_0 [mm]	16	20	25	32	35
Diamètre maximum du trou de passage dans la pièce à fixer	d_f [mm]	14	18	22	26	30
Epaisseur du Hilti Filling Set	h_{fs} [mm]	10	11	13	15	-
Epaisseur effective avec le Hilti Filling Set	$t_{fix,eff}$ [mm]	$t_{fix,eff} = t_{fix} - h_{fs}$				
Couple d'installation maximum	max. T_{inst} [Nm]	40	80	150	200	270
Epaisseur minimum de béton	h_{min} [mm]	$h_{nom} + 2 \cdot d_0$				
Entraxe minimum	s_{min} [mm]	65	80	100	130	140
Distance du bord minimum	c_{min} [mm]	45	50	55	60	75

Tableau B6 : Paramètres d'installation des barres d'armature (rebar)

Barre d'armature (rebar)		$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 14$	$\phi 16$	$\phi 20$	$\phi 25$	$\phi 28$	$\phi 30$	$\phi 32$	
Diamètre	ϕ [mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	30	32	
Profondeur d'ancrage effective et profondeur du trou	h_{ef} [mm]	60 à 160	60 à 200	70 à 240	75 à 280	80 à 320	90 à 400	100 à 500	112 à 560	120 à 600	128 à 640	
Diamètre nominal du foret	d_0 [mm]	10 ¹⁾ 12 ¹⁾	12 ¹⁾ 14 ¹⁾	14 ¹⁾ 16 ¹⁾	18	20	25	30 ¹⁾ 32 ¹⁾	35	37	40	
Epaisseur minimum de béton	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30$ ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$							
Entraxe minimum	s_{min} [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	150	160	
Distance du bord minimum	c_{min} [mm]	40	45	45	50	50	65	70	75	80	80	

1) Chacune des deux valeurs données peut être utilisée

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Mode d'emploi
Paramètres d'installation

Annexe B5

Tableau B7 : Temps d'utilisation et de durcissement¹⁾²⁾

Température du matériau support T	Temps d'utilisation maximal t _{work}	Temps de durcissement minimal t _{cure} ¹⁾
-5 °C à -1 °C	2 heures	168 heures
0 °C à 4 °C	2 heures	48 heures
5 °C à 9 °C	2 heures	24 heures
10 °C à 14 °C	1,5 heures	16 heures
15 °C à 19 °C	1 heures	12 heures
20 °C à 24 °C	30 min	7 heures
25 °C à 29 °C	20 min	6 heures
30 °C à 34 °C	15 min	5 heures
35 °C à 39 °C	12 min	4,5 heures
40 °C	10 min	4 heures

1) Les temps de durcissement fournis sont valables pour un matériau support sec seulement. Dans un matériau support humide les temps de durcissement doivent être doublés

2) La température minimum de la cartouche est de +5°C

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Mode d'emploi
Temps d'utilisation et temps de durcissement

Annexe B6

Tableau B8 : Paramètres d'installation et de nettoyage

Eléments				Perçage et nettoyage				Installation	
Tiges filetées, HAS-U-... HIT-V-... AM...8.8	HIS-(R)N	Rebar	HZA(-R)	Perçage par percussion		Carottage diamant		Brosse	Douille
					Foret aspirant TE-CD, TE-YD ¹⁾		Outil abrasif TE-YRT		
Taille	Name	Taille	Taille	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
M8	-	φ8	-	10	10	10	-	10	-
M10	-	φ8, φ10	-	12	12	12	-	12	12
M12	M8	φ10, φ12	-	14	14	14	-	14	14
-	-	φ12	M12	16	16	16	-	16	16
M16	M10	φ14	-	18	18	18	18	18	18
-	-	φ16	M16	20	20	20	20	20	20
M20	M12	φ18	-	22	22	22	22	22	22
-	-	φ20	M20	25	25	25	25	25	25
M24	M16	-	-	28	28	28	28	28	28
M27	-	φ24, φ25	-	30	30	30	30	30	30
-	M20	φ24, φ25	M24	32	32	32	32	32	32
M30	-	φ28	M27	35	35	35	35	35	35
-	-	φ30	-	37	37 ²⁾	37	-	37	37
-	-	φ32	-	40	40 ²⁾	40	-	40	40
-	-	-	-	-	-	42	-	42	42

¹⁾ Avec un aspirateur Hilti VC 4X/10/20/40/60 (nettoyage automatique du filtre activé, mode économique désactivé) ou aspirateur équivalent en termes de performances de nettoyage en combinaison avec le Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD spécifié.









²⁾ Pour les forets creux Hilti TE-YD de taille 37 ou plus, il convient d'utiliser l'aspirateur Hilti VC 60-X (avec nettoyage automatique du filtre activé) ou un aspirateur offrant des performances de nettoyage équivalentes en combinaison avec le foret creux Hilti TE-YD spécifié.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Mode d'emploi
Options d'installation / Paramètres d'installation et de nettoyage

Annexe B7

Tableau B9 : Paramètres d'installation et de nettoyage (éléments fractionnels)

Eléments		Perçage et nettoyage				Installation	
Tiges filetées, HAS-... HIT-V-...	HIS-(R)N	Perçage par percussion		Carottage diamant		Brosse	Douille
			Foret aspirant TE-CD, TE-YD ¹⁾		Outil abrasif TE-YRT		
							
Taille [in]	Taille [in]	do [in.]	do [in.]	do [in.]	do [in.]	HIT-RB	HIT-SZ
3/8	-	7/16	-	7/16	-	7/16	7/16
1/2	-	9/16	9/16	9/16	-	9/16	9/16
-	3/8	11/16	-	11/16	-	11/16	11/16
5/8	-	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
3/4	1/2	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8
7/8	-	1	1	1	1	1	1
1	5/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8
-	3/4	1 1/4	-	1 1/4	-	1 1/4	1 1/4
1 1/4	-	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8

¹⁾ Avec un aspirateur Hilti VC 4X/10/20/40/60 (nettoyage automatique du filtre active, mode économique désactivée) ou aspirateur équivalent en termes de performances de nettoyage en combinaison avec le Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD spécifié.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Mode d'emploi

Options d'installation / Paramètres d'installation et de nettoyage

Annexe B8

Tableau B10 : Méthodes de nettoyage alternatives



<p>Nettoyage par air comprimé (CAC) : La buse d'air a une ouverture d'au moins 3,5 mm (1/7 in.) de diamètre</p>	
<p>Nettoyage automatique (AC) : Le nettoyage est réalisé au cours du perçage avec les systèmes Hilti TE-CD et TE-YD comprenant un nettoyage par aspiration</p>	

Tableau B11 : Paramètres d'utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT




Carottage diamant			Outil abrasif TE-YRT		Témoin d'usure RTG...	
						
d ₀					taille	
nominal [mm]	nominal [in.]	mesuré [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [in.]		
18	3/4	17,9 à 18,2	18	3/4	18	3/4
20	7/8	19,9 à 20,2	20	7/8	20	7/8
22	1	21,9 à 22,2	22	1	22	1
25	1 1/8	24,9 à 25,2	25	1 1/8	25	1 1/8
28	1 3/8	27,9 à 28,2	28	1 3/8	28	1 3/8
30	-	29,9 à 30,2	30	-	30	-
32	-	31,9 à 32,2	32	-	32	-
35	-	34,9 à 35,2	35	-	35	-

Tableau B12 : Paramètres d'utilisation du Hilti Roughening tool TE-YRT

h _{ef} [mm]	Temps d'abrasion t _{abrasion} [sec] (t _{abrasion} [sec] = h _{ef} [mm] / 10)
0 à 100	10
101 à 200	20
201 à 300	30
301 à 400	40
401 à 500	50
501 à 600	60
> 600	t _{roughen} [sec] = h _{ef} ¹⁾ [mm] / 10

Tableau B13 : Outil abrasif Hilti TE-YRT et témoin d'usure RTG

TE-YRT	
RTG	

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

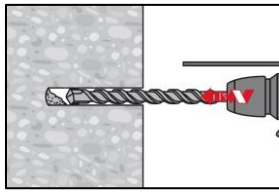
Mode d'emploi
Nettoyage alternatif / Utilisation du Hilti Roughening tool TE-YRT

Annexe B9

Instruction de pose

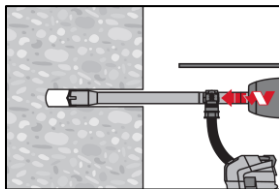
Perçage du trou

a) Perçage par percussion : Pour béton sec ou humide et installation dans des trous inondés (sauf eau de mer)



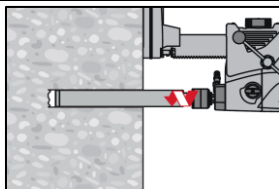
Percer le trou à la profondeur d'implantation requise en utilisant un marteau perforateur en rotation-percussion et une mèche au carbure de diamètre approprié.

b) Perçage par percussion avec Foret aspirant Hilti TE-CD, TE-YD : Pour béton sec et humide seulement

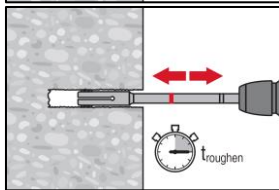


Percer le trou à la profondeur d'implantation requise avec la mèche de taille appropriée Hilti TE-CD ou TE-YD Hollow Drill Bit avec un système d'aspiration respectant les instructions données dans le Tableau B8 et Tableau B9. Ce système de perçage retire la poussière et nettoie le trou durant le perçage lorsque utilisé en accord avec le manuel d'utilisation. Lors de l'utilisation de la mèche TE-CD 14, se référer au tableaux B8 et B9. Une fois le perçage terminé, passer à l'étape "Préparation du système d'injection" dans les instructions d'installation.

C) Carottage diamant avec une abrasion avec l'outil abrasif Hilti TE-YRT : Pour béton sec et humide seulement



Le carottage diamant est permis lorsque le système de carottage de diamètre approprié est utilisé.



Pour une utilisation combinée avec l'outil abrasif Hilti TE-YRT, se référer aux paramètres du Tableau B8 et du tableau B9.
 Avant abrasion les parois du trou doivent être sèches. Vérifier l'usure de l'outil abrasif avec le témoin d'usure RTG.
 Abraser les parois du trou sur toute la longueur requise h_{ef} .

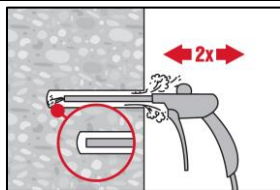
Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Mode d'emploi
 Instructions d'installation

Annexe B10

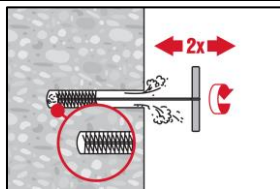
Nettoyage du trou : Juste avant d'installer la cheville, le trou doit être nettoyé de toute poussière ou débris.
Nettoyage inapproprié = faible résistance à la traction

Nettoyage à air comprimé (CAC) pour tous diamètres de trou d_0 et toutes profondeurs de trou h_0



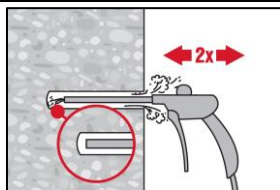
Souffler 2 fois depuis le fond du trou (si nécessaire avec une extension) avec de l'air comprimé exempt d'huile (minimum 6 bars à 6 m³/h) jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

Pour le trou de diamètre ≥ 32 mm, le compresseur doit fournir un débit d'air d'au moins 140 m³/heure.



Brosser 2 fois avec la brosse de taille spécifiée (voir le Tableau B8 et le Tableau B9) en insérant la brosse métallique ronde Hilti HIT-RB au fond du trou (si nécessaire en utilisant une extension) avec un mouvement tournant puis en le retirant.

L'écouvillon doit présenter une résistance naturelle à l'entrée dans le trou (\varnothing écouvillon $\geq \varnothing$ trou). Si ce n'est pas le cas, la brosse est trop petite et doit être remplacée par une brosse de diamètre adapté.



Souffler 2 fois encore avec de l'air comprimé jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

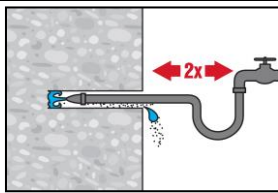
Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Mode d'emploi
Instructions d'installation

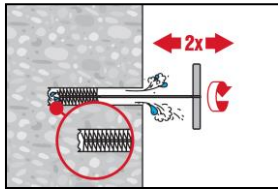
Annexe B11

Nettoyage et suppression de l'eau d'un trou percé par percussion et rempli d'eau et d'un trou percé par carottage diamant :

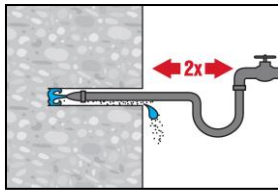
Pour tous diamètres de perçage d_0 et toutes profondeurs de trou h_0



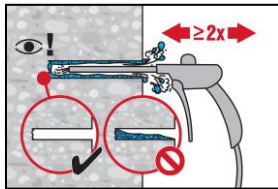
Rincer deux fois en insérant un tuyau d'eau (à pression courante) au fond du trou jusqu'à ce que l'eau devienne claire.



Brosser 2 fois avec la brosse de taille spécifiée (voir le Tableau B8 et le Tableau B9) en insérant la brosse métallique ronde Hilti HIT-RB au fond du trou (si nécessaire en utilisant une extension) avec un mouvement tournant puis en le retirant. L'écouvillon doit présenter une résistance naturelle à l'entrée dans le trou (\varnothing écouvillon $\geq \varnothing$ trou). Si ce n'est pas le cas, la brosse est trop petite et doit être remplacée par une brosse de diamètre adapté.

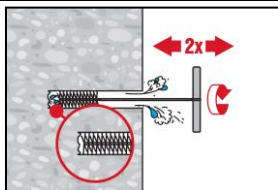


Rincer à nouveau deux fois en insérant un tuyau d'eau (à pression courante) au fond du trou jusqu'à ce que l'eau devienne claire.

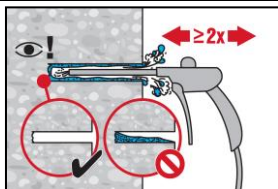


Souffler 2 fois depuis le fond du trou (si nécessaire avec une extension) avec de l'air comprimé exempt d'huile (minimum 6 bars à 6 m³/h) jusqu'à ce que l'air qui en ressort soit exempt de poussière et d'eau.

Pour les trous de diamètre ≥ 32 mm, le compresseur doit fournir un débit d'air d'au moins 140 m³/heure.



Brosser 2 fois avec la brosse de taille spécifiée (voir le Tableau B8 et le Tableau B9) en insérant la brosse métallique ronde Hilti HIT-RB au fond du trou (si nécessaire en utilisant une extension) avec un mouvement tournant puis en le retirant. L'écouvillon doit présenter une résistance naturelle à l'entrée dans le trou (\varnothing écouvillon $\geq \varnothing$ trou). Si ce n'est pas le cas, la brosse est trop petite et doit être remplacée par une brosse de diamètre adapté.



Souffler 2 fois depuis le fond du trou (si nécessaire avec une extension) avec de l'air comprimé exempt d'huile (minimum 6 bars à 6 m³/h) jusqu'à ce que l'air qui en ressort soit exempt de poussière et d'eau.

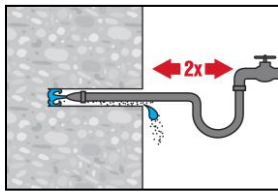
Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Mode d'emploi
Instructions d'installation

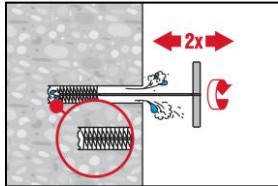
Annexe B12

Nettoyage de trous percés par carottage diamant avec une abrasion avec l'outil abrasif Hilti TE-YRT :

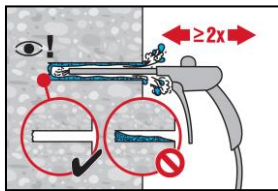
Pour tous diamètres de trou d_0 et toutes profondeurs de trou h_0



Rincer deux fois en insérant un tuyau d'eau au fond du trou jusqu'à ce que l'eau devienne claire.



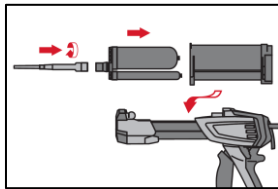
Brossage 2 fois avec la brosse de taille spécifiée (\varnothing écouvillon $\geq \varnothing$ trou, voir Tableaux B8 et B9) en insérant la brosse métallique rond Hilti HIT-RB au fond du trou (si nécessaire utiliser une extension) avec un mouvement tournant puis en le retirant. La brosse doit présenter une résistance naturelle à l'entrée dans le trou. Si ce n'est pas le cas, utiliser un nouvel écouvillon ou un écouvillon de diamètre supérieur.



Souffler 2 fois depuis le fond du trou (si nécessaire avec une extension) avec de l'air comprimé exempt d'huile (minimum 6 bars à 6 m³/h) jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

Pour les trous de diamètre ≥ 32 mm, le compresseur doit fournir un débit d'air d'au moins 140 m³/heure.

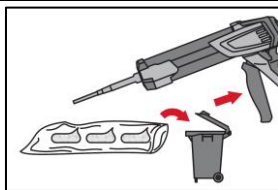
Préparation de l'injection



Fixer soigneusement la buse mélangeuse Hilti HIT-RE-M au support de la cartouche souple. Ne pas modifier la buse mélangeuse.

Respecter les instructions d'utilisation du pistolet à injecter

Vérifier le fonctionnement du support de cartouche. Insérer la cartouche souple sur son support et le support dans le pistolet à injecter.



La cartouche s'ouvre automatiquement lorsque l'injection commence. En fonction de la taille de la cartouche, une première quantité de résine doit être éliminée.

Quantités à éliminer : 3 pressions pour une cartouche de 330 ml,
4 pressions pour une cartouche de 500 ml,
65 ml pour une cartouche de 1400 ml.

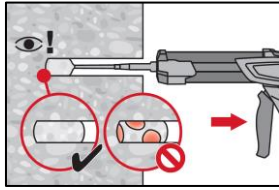
La température minimum de la cartouche est de +5°C.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

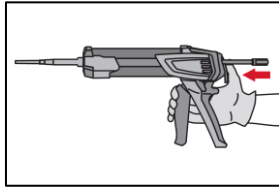
Mode d'emploi
Instructions d'installation

Annexe B13

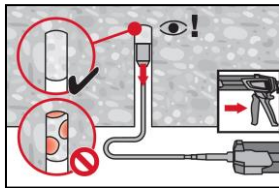
Injection de la résine Injecter depuis le fond du trou sans former de vides



Injecter la résine à partir du fond du trou vers l'extrémité et retirer lentement et progressivement la buse mélangeuse après chaque pression.
Remplir le trou jusqu'à peu près les 2/3, ou comme demandé pour assurer que l'espace annulaire entre l'élément en acier et le béton soit complètement rempli sur toute la longueur d'implantation.



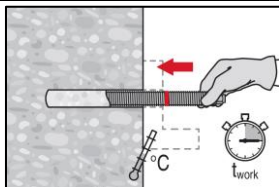
Après l'injection, dépressuriser le pistolet d'injection en pressant le bouton de déverrouillage. Ceci permettra d'éviter que la résine continue de s'écouler.



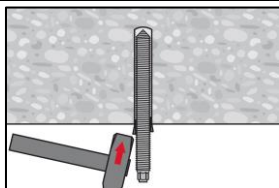
Application au plafond et installation avec des profondeurs $h_{ef} > 250\text{mm}$
Pour les applications au plafond, l'injection n'est possible qu'avec l'aide d'embout à injection et extension. Assembler la buse mélangeuse HIT-RE-M, les rallonges et l'embout pour injection de taille appropriée (voir le tableau B8 et le Tableau B9). Insérer l'embout à injection au fond du trou et commencer l'injection. Au cours de l'injection, l'embout sera naturellement repoussé par la pression de la résine vers le bord du trou.

Mise en place de l'élément d'ancrage

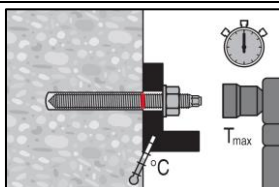
Avant de mettre en place l'élément d'ancrage le trou percé doit être débarrassé de toute poussière ou débris.



Avant utilisation, vérifier que les éléments sont secs et exempts d'huile, graisse et autres contaminants.
Marquer et insérer l'élément à la profondeur requise jusqu'à ce que la durée pratique d'utilisation t_{work} se soit écoulée. La durée pratique d'utilisation t_{work} est donnée dans le Tableau B7.



Pour les applications au plafond utiliser les embouts à injection et sécuriser les éléments, par exemple avec des coins.



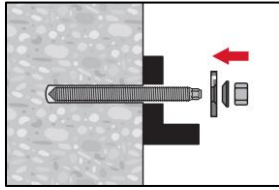
Mise en charge la cheville :
Après le temps de durcissement t_{cure} (voir Tableau B7), retirez l'excédent de mortier, la fixation peut être mise en charge. Veillez à ne pas endommager le filetage de l'élément lors du retrait de l'excédent de mortier.
Le couple de serrage appliqué ne doit pas excéder les valeurs de max. T_{inst} données dans le tableau B1 au Tableau B5.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

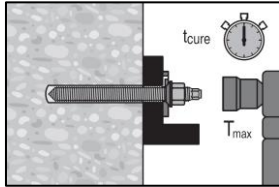
Mode d'emploi
Instructions d'installation

Annexe B14

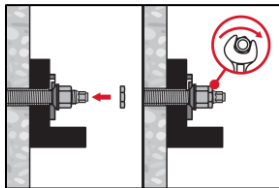
Installation du Filling Set pour combler l'espace annulaire entre la fixation et le support



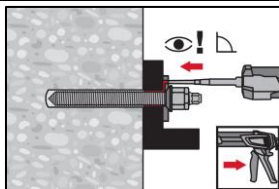
Utiliser le Hilti filling set avec un écrou standard. Une orientation correcte de la rondelle de remplissage et de la rondelle sphérique doit être respectée.



Le couple d'installation appliqué ne doit pas dépasser les valeurs de max. T_{max} données dans le Tableau B1 au Tableau B5.



Optionnel :
Installation d'un contre écrou. Serrer de ¼ à ½ tour. (Non valable pour la taille M24.)



Remplir l'espace annulaire entre la tige filetée et la pièce à fixer en injectant 1 à 3 fois de la résine Hilti HIT-HY ... ou HIT-RE
Suivre les instructions d'installation fournies avec sur la cartouche de résine Hilti.
Après le temps de durcissement requis t_{cure} la fixation peut être chargée.

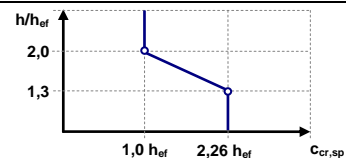
Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Mode d'emploi
Instructions d'installation

Annexe B15

Tableau C1 : Caractéristiques essentielles des tiges filetées métriques selon l'Annexe A sous charge de traction dans le béton

Tiges filetées métriques selon l'Annexe A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Pour une durée de vie de 120 ans											
Rupture acier											
Résistance caractéristique – tiges filetées commerciales 5.8, 6.8, 8.8; CRC II, III, V		$N_{Rk,s}$	[kN]		$A_s \cdot f_{uk}$						
Résistance caractéristiques HAS, HAS-U, HIT-V, AM	5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18,3	29,0	42,1	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5
	5.8 HDG/ F			16,6	26,8	42,1	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5
	8.8			29,3	46,4	67,4	125,6	196,0	282,4	367,2	448,8
	8.8 HDG/ F			26,5	42,9	67,4	125,6	196,0	282,4	367,2	448,8
	A4 (70 – 50)			25,6	40,6	59,0	109,9	171,5	247,1	229,5	280,5
	HCR (80 – 70)			29,3	46,4	67,4	125,6	196,0	247,1	321,3	392,7
Facteur partiel classe 5.8, 6.8, 8.8 (Tableau A2)	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,5							
Coefficient partiel HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, Tiges filetées : CRC II et III (Tableau A2)	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,87				2,86			
Coefficient partiel HAS-U HCR, HIT-V-HCR Tiges filetées : CRC V (Tableau A2)	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,5			2,1				
Facteur d'installation											
Perçage par percussion	γ_{inst}	[-]		1,0							
Perçage par percussion avec foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD	γ_{inst}	[-]		1,0							
Carottage diamant	γ_{inst}	[-]		1,2		1,4					
Carottage diamant avec abrasion avec le Hilti TE-YRT	γ_{inst}	[-]		2)		1,0					
Perçage par percussion en trous inondés	γ_{inst}	[-]		1,4							
Rupture par cône béton											
Facteur pour le béton fissuré	$k_{Cr,N}$	[-]		7,7							
Facteur pour le béton non fissuré	$k_{ucr,N}$	[-]		11,0							
Distance du bord	$C_{cr,N}$	[mm]		$1,5 \cdot h_{ef}$							
Entraxe	$S_{cr,N}$	[mm]		$3,0 \cdot h_{ef}$							
Rupture par fendage											
Distance du bord $C_{cr,sp}$ [mm] pour	$h / h_{ef} \geq 2,0$			$1,0 \cdot h_{ef}$							
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$			$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$							
	$h / h_{ef} \leq 1,3$			$2,26 \cdot h_{ef}$							
Entraxe	$S_{cr,sp}$	[mm]		$2 \cdot C_{cr,sp}$							



Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous charge de traction dans le béton

Annexe C1

Tableau C1 : suite

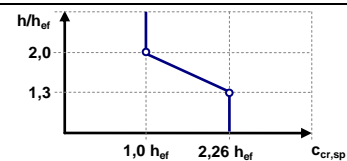
Tiges filetées métriques selon l'Annexe A	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Rupture mixte par extraction et par cône béton pour une durée de 120 ans								
Résistance caractéristique dans du béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT								
Classe de température I : 24°C / 40°C $\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	19	18	18	17	16	15	15	14
Classe de température II : 43°C / 55°C $\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	15	15	15	14	13	13	12	11
Résistance caractéristique dans du béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et installation dans des trous remplis d'eau								
Classe de température I : 24°C / 40°C $\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	16	16	15	15	14	13	12	12
Classe de température II : 43°C / 55°C $\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	13	13	13	12	11	11	10	9,5
Résistance caractéristique dans du béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT								
Classe de température I : 24°C / 40°C $\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	7,0	8,0	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5
Classe de température II : 43°C / 55°C $\tau_{RK,120,ucr}$ [N/mm ²]	6,0	7,0	8,0	7,5	7,0	6,5	6,5	6,0
Influence des facteurs ψ sur la contrainte d'adhérence $\tau_{RK,120\text{ ans}}$ dans du béton fissuré et non fissuré								
Influence de la résistance du béton								
dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant								
Classe de température I à II ψ_c [-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$							
dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT								
Classe de température I à II : ψ_c [-]	2)					1,0		
Influence de la charge permanente								
dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT								
Classe de température I : 24°C / 40°C $\psi^0_{sus,120}$ [-]	0,85							
Classe de température II : 43°C / 55°C $\psi^0_{sus,120}$ [-]	0,72							

1) En l'absence de réglementation nationale
2) Aucune performance évaluée.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4	Annexe C2
Performances Caractéristiques essentielles sous charge de traction dans le béton	

Tableau C2 : Caractéristiques essentielles des tiges filetées impériales selon l'Annexe A sous charge de traction dans le béton

Tiges filetées impériales selon l'Annexe A		[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4		
Pour une durée de vie de 120 ans											
Rupture de l'acier											
Résistance caractéristique-Tiges filetées commerciales		$N_{Rk,s}$	[kN]		$A_s \cdot f_{uk}$						
Résistance caractéristique	HIT-V	$N_{Rk,s}$	[kN]		20,7	37,9	60,4	89,3	123,3	161,8	258,8
	HAS-V-36 (HDG)		20,0	36,6	58,3	86,3	119,1	156,3	250,1		
	HAS-E-55		25,8	47,3	75,4	111,6	154,0	202,0	323,2		
	HAS-B-105 (HDG)		43,1	78,9	125,7	186,0	256,8	336,8	538,9		
	HAS-R 304		34,4	63,1	100,5	126,5	174,6	229,0	322,0		
	HAS-R 316		34,4	63,1	100,5	126,5	174,6	229,0	366,4		
Facteur partiel HIT-V	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,92							
Facteur partiel HAS-V-36	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,94							
Facteur partiel HAS-E-55	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,64							
Facteur partiel HAS-B-105	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,43							
Facteur partiel HAS-R 304	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,85		2,27		3,00			
Facteur partiel HAS-R 316	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,85		2,27		3,00			
Coefficient de sécurité d'installation											
Perçage par percussion	γ_{inst}	[-]		1,0							
Perçage par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD	γ_{inst}	[-]		2)	1,0						
Perçage par carottage diamant	γ_{inst}	[-]		1,2		1,4					
Perçage par carottage diamant et utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT	γ_{inst}	[-]		2)	1,0						
Perçage par percussion et installation dans des trous remplis d'eau	γ_{inst}	[-]		1,4							
Rupture par cône béton											
Facteur pour le béton fissuré	$k_{cr,N}$	[-]		7,7							
Facteur pour le béton non fissuré	$k_{ucr,N}$	[-]		11,0							
Distance au bord	$c_{cr,N}$	[mm]		$1,5 \cdot h_{ef}$							
Entre-axe	$s_{cr,N}$	[mm]		$3,0 \cdot h_{ef}$							
Rupture par fendage											
Distance au bord $c_{cr,sp}$ [mm] pour	$h / h_{ef} \geq 2,0$			$1,0 \cdot h_{ef}$							
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$			$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$							
	$h / h_{ef} \leq 1,3$			$2,26 \cdot h_{ef}$							
Entre-axe	$s_{cr,sp}$	[mm]		$2 \cdot c_{cr,sp}$							



Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous charge de traction dans le béton

Annexe C3

Tableau C2 : suite (1)

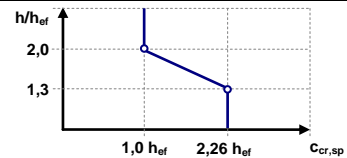
Tiges filetées impériales selon l'Annexe A	[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
Rupture mixte par extraction et par cône béton pour une durée de vie de 120 ans								
Résistance caractéristique dans du béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT								
Classe de température I : 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	19	18	17	16	16	15	14
Classe de température II : 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	15	15	14	13	13	12	11
Résistance caractéristique dans du béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et installation dans des trous remplis d'eau								
Classe de température I : 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	16	15	15	14	13	13	12
Classe de température II : 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	13	12	12	11	11	10	9,5
Résistance caractéristique dans du béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT								
Classe de température I : 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	8,0	8,5	8,5	8,0	7,5	7,5	6,5
Classe de température II : 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	7,0	7,5	7,5	7,0	7,0	6,5	6,0
Influence des facteurs ψ sur la contrainte d'adhérence $\tau_{Rk,120}$ dans du béton fissuré et non fissuré								
Influence de la résistance du béton								
dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant								
Classe de température I à II :	ψ_c [-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$						
dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT								
Classe de température I à II :	ψ_c [-]	2)			1,0			
Influence de la charge permanente								
dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT								
Classe de température I : 24°C / 40°C	$\psi^0_{sus,100}$ [-]	0,85						
Classe de température II : 43°C / 55°C	$\psi^0_{sus,100}$ [-]	0,72						

1) En l'absence de réglementation nationale.
2) Performances non évaluées.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4	Annexe C4
Performances Caractéristiques essentielles sous efforts de traction dans le béton	

Tableau C3 : Caractéristiques essentielles des douilles taraudées métriques HIS-(R)N sous charge de traction dans le béton

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Diamètre extérieur de la gaine	d_{nom}	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Pour une durée de vie de 120 ans							
Rupture acier							
Résistance caractéristique HIS-N avec une vis de classe 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	25	46	67	125	116
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5				
Résistance caractéristique HIS-RN avec une vis de classe 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	166
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,87				2,4
Facteur d'installation							
Perçage par percussion	γ_{inst}	[-]	1,0				
Perçage par percussion avec foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,0				
Carottage diamant	γ_{inst}	[-]	1,2	1,4			
Carottage diamant et abrasion avec l'outil Hilti TE-YRT	γ_{inst}	[-]	2)	1,0			
Perçage par percussion dans des trous inondés	γ_{inst}	[-]	1,4				
Rupture par cône béton							
Facteur pour le béton fissuré	$k_{cr,N}$	[-]	7,7				
Facteur pour le béton non fissuré	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0				
Distance du bord	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Entraxe	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$				
Rupture par fendage							
Distance du bord $c_{cr,sp}$ [mm] pour	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$				
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$				
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 \cdot h_{ef}$				
Entraxe	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$				



Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de traction dans le béton

Annexe C5

Tableau C3 : suite (1)

HIS-(R)N	M8	M10	M12	M16	M20
Diamètre extérieur de la gaine d_{nom} [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Rupture mixte par extraction et par cône béton pour une durée de vie de 120 ans					
Résistance caractéristique dans du béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT					
Classe de température I : 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	14	14	14	14	14
Classe de température II : 43°C / 55°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	11	11	11	11	11
Résistance caractéristique dans du béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et installation dans des trous remplis d'eau					
Classe de température I : 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	12	12	12	12	12
Classe de température II : 43°C / 55°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
Résistance caractéristique dans du béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT					
Classe de température I : 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Classe de température II : 43°C / 55°C $\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5
Influence des facteurs ψ sur la contrainte d'adhérence τ_{RK} dans du béton fissuré et non fissuré					
Influence de la résistance du béton					
dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant					
Classe de température I à II :	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$		
dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT					
Classe de température I à II :	ψ_c	[-]	2)	1,0	
Influence de la charge permanente					
dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT					
Classe de température I : 24°C / 40°C	$\psi^{0}_{sus,120}$	[-]	0,85		
Classe de température II : 43°C / 55°C	$\psi^{0}_{sus,120}$	[-]	0,72		

1) En l'absence de réglementation nationale
2) Performance non évaluée.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de traction dans le béton

Annexe C6

Tableau C4 : Caractéristiques essentielles des douilles taraudées fractionnaires HIS-(R)N sous charge de traction dans le béton

HIS-(R)N, taille		[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4
Diamètre extérieur de la gaine	d_{nom}	[mm]	16,5	20,5	25,4	27,6
Pour une durée de vie 120 ans						
Rupture acier						
Résistance caractéristique HIS-N Vis selon la SAE J429 Classe 5 ou ASTM A325 (1/2 in. à 3/4 in.)	$N_{Rk,s}$	[kN]	41	76	121	130
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,57			1,50
Résistance caractéristique HIS-N Vis selon l'ASTM A193 Classe B7	$N_{Rk,s}$	[kN]	43	77	128	130
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,43	1,50		
Résistance caractéristique HIS-N Vis selon l'ASTM A193 Classe B8M	$N_{Rk,s}$	[kN]	38	110	182	185
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,40	2,40		
Résistance caractéristique HIS-N Vis selon l'ASTM A193 Classe B8T	$N_{Rk,s}$	[kN]	43	110	182	185
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,50	2,40		
Facteur d'installation						
Perçage par percussion	γ_{inst}	[-]	1,0			
Perçage par percussion avec foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD	γ_{inst}	[-]	3)	1,0		3)
Carottage diamant	γ_{inst}	[-]	1,4			
Carottage diamant et abrasion avec l'outil Hilti TE-YRT	γ_{inst}	[-]	3)	1,0		3)
Perçage par percussion dans des trous inondés	γ_{inst}	[-]	1,4			
Rupture par cône béton						
Facteur pour le béton fissuré	$k_{Cr,N}$	[-]	7,7			
Facteur pour le béton non fissuré	$k_{Ucr,N}$	[-]	11,0			
Distance du bord	$c_{Cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$			
Entraxe	$s_{Cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$			
Rupture par fendage						
Distance du bord $c_{Cr,sp}$ [mm] pour	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$			
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$			
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 \cdot h_{ef}$			
Entraxe	$s_{Cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{Cr,sp}$			

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de traction dans le béton

Annexe C7

Tableau C4 : Suite (1)

HIS-(R)N, size	[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4
Diamètre extérieur de la gaine	d_{nom} [mm]	16,5	20,5	25,4	27,6
Rupture mixte par extraction et par cône béton pour une durée de vie de 120 ans					
Résistance caractéristique dans du béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT					
Classe de température I : 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	14	14	14	14
Classe de température II : 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	11	11	11	11
Résistance caractéristique dans du béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et installation dans des trous remplis d'eau					
Classe de température I : 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	12	12	12	12
Classe de température II : 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	9,5	9,5	9,5	9,5
Résistance caractéristique dans du béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT					
Classe de température I : 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	7,0
Classe de température II : 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	6,5	6,5	6,5	6,5
Influence des facteurs ψ sur la contrainte d'adhérence $\tau_{Rk,120}$ dans du béton fissuré et non fissuré					
Influence de la résistance du béton					
dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant					
Classe de température I à II :	ψ_c [-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$			
dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT					
Classe de température I à II :	ψ_c [-]	2)	1,0	2)	
Influence de la charge permanente					
dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT					
Classe de température I : 24°C / 40°C	$\psi^0_{sus,120}$ [-]	0,85			
Classe de température II : 43°C / 55°C	$\psi^0_{sus,120}$ [-]	0,72			

1) En l'absence de réglementation nationale

2) Performance non évaluée

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de traction dans le béton

Annexe C8

Tableau C5 : Caractéristiques essentielles des ancrages de traction Hilti HZA / HZA-R sous charge de traction dans le béton

HZA / HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Diamètre de la barre d'armature	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Pour une durée de vie de 120 ans							
Rupture acier							
Résistance caractéristique HZA	$N_{Rk,s}$	[kN]	46	86	135	194	253
Résistance caractéristique HZA-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	248	¹⁾
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,N}$ ¹⁾	[-]	1,4				
Facteur d'installation							
Perçage par percussion	γ_{inst}	[-]	1,0				
Perçage par percussion avec foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,0				
Carottage diamant	γ_{inst}	[-]	1,2	1,4			
Carottage diamant et abrasion avec le Hilti TE-YRT	γ_{inst}	[-]	²⁾	1,0			
Perçage par percussion installation dans des trous inondés	γ_{inst}	[-]	1,4				
Rupture par cône béton							
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef}	[mm]	h_{nom}				
Facteur pour le béton fissuré	$k_{cr,N}$	[-]	7,7				
Facteur pour le béton non fissuré	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0				
Distance du bord	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Entraxe	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$				
Rupture par fendage							
Distance du bord $c_{cr,sp}$ [mm] pour	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$				
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$				
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 \cdot h_{ef}$				
Entraxe	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$				

¹⁾ En l'absence de réglementation nationale

²⁾ Performance non évaluée

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de traction dans le béton

Annexe C9

Tableau C5 : suite (1)

HZA / HZA-R	M12	M16	M20	M24	M27
Diamètre de la barre d'armature ϕ [mm]	12	16	20	25	28
Rupture mixte par extraction et par cône béton pour une durée de vie de 120 ans					
Résistance caractéristique dans du béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT					
Classe de température I : 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	15	15	14	14	14
Classe de température II : 43°C / 55°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	12	12	12	11	11
Résistance caractéristique dans du béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et installation dans des trous remplis d'eau					
Classe de température I : 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	13	12	12	12	12
Classe de température II : 43°C / 55°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	10	10	10	9,5	9,5
Résistance caractéristique dans du béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT					
Classe de température I : 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	10	9,5	9,5	9,0	9,0
Classe de température II : 43°C / 55°C $\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	9,0	8,5	8,5	8,0	8,0
Influence des facteurs ψ sur la contrainte d'adhérence $\tau_{Rk,120}$ dans du béton fissuré et non fissuré					
Influence de la résistance du béton					
dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant					
Classe de température I à III : ψ_c [-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$				
dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT					
Classe de température I à III : ψ_c [-]	1)		1,0		
Influence de la charge permanente					
dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT					
Classe de température I : 24°C / 40°C $\psi^{0}_{sus,120}$ [-]	0,85				
Classe de température II : 43°C / 55°C $\psi^{0}_{sus,120}$ [-]	0,72				

1) Performance non évaluée

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

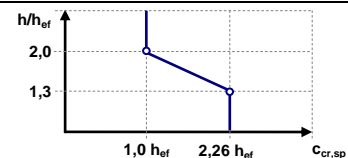
Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de traction dans le béton

Annexe C10

Tableau C6 : Caractéristiques essentielles pour les barres d'armature (rebars) sous charge de traction dans le béton

Barre d'armature (rebar)	φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32
Pour une durée de vie de 120 ans												
Rupture acier												
Résistance caractéristique $N_{Rk,s}$ [kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$											
Résistance caractéristique rebar B500B selon la DIN 488. $N_{Rk,s}$ [kN]	27,1	42,4	61,1	83,1	108,6	137,4	169,6	244,3	265,1	332,5	381,7	434,3
Coefficient partiel rebar B500B selon la DIN 488 $\gamma_{Ms,N}^{4)}$ [-]	1,4											
Facteur d'installation												
Perçage par percussion γ_{inst} [-]	1,0											
Perçage par percussion avec foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD γ_{inst} [-]	1,0											
Perçage par carottage diamant γ_{inst} [-]	1,2				1,4							
Perçage par carottage diamant et abrasion avec le Hilti TE-YRT γ_{inst} [-]	5)				1,0				5)			
Perçage par percussion et installation dans des trous remplis d'eau γ_{inst} [-]	1,4											
Rupture par cône béton												
Facteur pour le béton fissuré $k_{cr,N}$ [-]	7,7											
Facteur pour le béton non fissuré $k_{ucr,N}$ [-]	11,0											
Distance du bord $C_{cr,N}$ [mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$											
Entraxe $S_{cr,N}$ [mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$											
Rupture par fendage												
Distance du bord $C_{cr,sp}$ [mm] pour	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$										
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$										
	$h / h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 \cdot h_{ef}$										
Entraxe $S_{cr,sp}$ [mm]	$2 \cdot C_{cr,sp}$											



Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de traction dans le béton

Annexe C11

Tableau C6 : suite (1)

Barre d'armature (rebar)	φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32
Rupture mixte par extraction et par cône béton pour une durée de vie de 120 ans												
Résistance caractéristique dans du béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT												
Classe de température I : 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	10	15	15	15	15	14	14	14	14	14	13	13
Classe de température II : 55°C/43°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	8,0	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11
Résistance caractéristique dans du béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et installation dans des trous remplis d'eau												
Classe de température I : 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	8,5	13	13	13	12	12	12	12	12	12	11	11
Classe de température II : 55°C/43°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	7,0	11	10	10	10	10	10	9,5	9,5	9,5	9,5	9,0
Résistance caractéristique dans du béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT												
Classe de température I : 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	5,0	9,0	10	10	9,5	9,5	9,5	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Classe de température II : 55°C/43°C $\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	4,5	8,0	9,0	9,0	8,5	8,5	8,5	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Influence des facteurs ψ sur la contrainte d'adhérence $\tau_{Rk,120}$ dans du béton fissuré et non fissuré												
Influence de la résistance du béton												
dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant												
Classe de température I à II :	ψ_c	[-] $(f_{ck}/20)^{0,1}$										
dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT												
Classe de température I à II :	ψ_c	[-] ⁵⁾ 1,0 ⁵⁾										
Influence de la charge permanente												
dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT												
Classe de température I : 24°C / 40°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-] 0,85										
Classe de température II : 55°C/43°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-] 0,72										

¹⁾ f_{uk} selon les spécifications des barres d'armature.

²⁾ Les valeurs doivent être calculées selon EAD 330499-02, équation 2.1, si les barres d'armature ne satisfont pas aux exigences de la norme DIN 488-1.

³⁾ Les valeurs doivent être calculées conformément à la norme EN 1992-4 :2018, tab. 4.1, si les barres d'armature ne satisfont pas aux exigences de la norme DIN 488-1.

⁴⁾ En l'absence de réglementations nationales.

⁵⁾ Aucune performance évaluée.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de cisaillement dans le béton

Annexe C13

Tableau C7 : Caractéristiques essentielles des tiges filetées métriques selon l'Annexe A sous effort de cisaillement dans le béton

Tiges filetées métriques selon l'Annexe A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Pour une durée de vie de 120 ans											
Rupture acier sans bras de levier											
Résistance caractéristique	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	$k_6 \cdot N_{Rk,s}$								
Facteur classe 5.8	k_6	[-]	0,6								
Facteur classe 6.8, 8.8	k_6	[-]	0,5								
Facteur HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R Tiges filetées : CRC II et III (Tableau A1)	k_6	[-]	0,5								
Facteur HAS-U HCR, HIT-V-HCR Tiges filetées : CRC V (Tableau A1)	k_6	[-]	0,5								
Facteur partiel classe 5.8, 6.8, 8.8	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$		1,25								
Facteur partiel HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, Tiges filetées : CRC II et III (Tableau A1)	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56					2,38			
Facteur partiel HAS-U HCR, HIT-V-HCR Tiges filetées : CRC V (Tableau A1)	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25				1,75				
Facteur de ductilité	k_7	[-]	1,0								
Rupture acier avec bras de levier											
Moment de flexion	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$								
Moment de flexion HAS, HAS-U, AM, HIT-V	5.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	18,7	37,3	65,4	166,2	324,6	561,0	832,2	1124,4
	5.8 HDG/ F		16,1	33,2	65,4	166,2	324,6	561,0	832,2	1124,4	
	8.8		29,9	59,8	104,6	265,9	519,3	897,6	1331,5	1799,0	
	8.8 HDG		25,9	53,1	104,6	265,9	519,3	897,6	1331,5	1799,0	
	A4 (70 - 50)		26,2	52,3	91,5	232,6	454,4	785,4	832,2	1124,4	
	HCR (80 - 70)		29,9	59,8	104,6	265,9	519,3	785,4	1165,0	1574,1	
Facteur de ductilité	k_7	[-]	1,0								
Rupture du béton par effet levier											
Facteur de rupture du béton par effet levier	k_8	[-]	2,0								
Rupture en bord de dalle											
Longueur effective de la fixation	l_f	[mm]	$\min (h_{ef}; 12 \cdot d_{nom}; 300)$						$\min (h_{ef}; \max (8 \cdot d_{nom}; 300))$		
Diamètre externe de la fixation	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	

1) En l'absence de réglementation nationale.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de cisaillement dans le béton

Annexe C13

Tableau C8 : Caractéristiques essentielles des tiges filetées impériales selon l'Annexe A sous effort de cisaillement dans le béton

Tiges filetées impériales selon l'Annexe A		[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	
Pour une durée de vie de 120 ans										
Rupture acier sans bras de levier										
Résistance caractéristique	$V^{0}_{Rk,s}$	[kN]	$k_6 \cdot N_{Rk,s}$							
Facteur HIT-V	k_6	[-]	0,6							
Facteur HAS-E-36 (HDG)	k_6	[-]	0,6							
Facteur HAS-E-55	k_6	[-]	0,5							
Facteur HAS-B-105 (HDG)	k_6	[-]	0,5							
Facteur HAS-R 304	k_6	[-]	0,5							
Facteur HAS-R 316	k_6	[-]	0,5							
Facteur partiel HIT-V	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,60							
Facteur partiel HAS-E-36 (HDG)	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,61							
Facteur partiel HAS-E-55	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,36							
Facteur partiel HAS-B-105 (HDG)	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,50							
Facteur partiel HAS-R 304	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,54		1,89			2,50		
Facteur partiel HAS-R 316	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,54		1,89			2,50		
Facteur de ductilité	k_7	[-]	1,0							
Rupture acier avec bras de levier										
Moment de flexion	$M^{0}_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
Moment de flexion	HIT-V	$M^{0}_{Rk,s}$	[Nm]	24,8	61,4	123,4	222,1	360,2	541,3	1095,5
	HAS-V-36 (HDG)			23,9	59,3	119,2	214,6	348,1	523,0	1058,4
	HAS-E-55			30,9	76,6	154,1	277,4	449,9	676,0	1368,0
	HAS-B-105 (HDG)			51,6	127,8	256,9	462,5	750,1	1127,0	2280,9
	HAS-R 304			41,2	102,2	205,3	314,4	509,9	766,2	1362,7
	HAS-R 316			41,2	102,2	205,3	314,4	509,9	766,2	1550,6
Facteur de ductilité	k_7	[-]	1,0							
Rupture du béton par effet levier										
Facteur de rupture du béton par effet levier	k_8	[-]	2,0							
Rupture en bord de dalle										
Longueur effective de la fixation	l_f	[mm]	min (h_{ef} ; $12 \cdot d_{nom}$)					min (h_{ef} ; max ($8 \cdot d_{nom}$; 300))		
Diamètre externe de la fixation	d_{nom}	[mm]	9,5	12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	31,8	

1) En l'absence de réglementation nationale.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de cisaillement dans le béton

Annexe C14

Tableau C9 : Caractéristiques essentielles des douilles taraudées métriques HIS-(R)N sous effort de cisaillement dans le béton

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Pour une durée de vie de 120 ans							
Rupture acier sans bras de levier							
Resistance caractéristique	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	13	23	34	63	58
Facteur partiel	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25				
Resistance caractéristique HIS-RN avec une vis de classe 70	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	83
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56				
Facteur de ductilité	k_7	[-]	1,0				
Rupture acier avec bras de levier							
HIS-N avec une vis de classe 8.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	30	60	105	266	519
HIS-RN avec une vis de classe 70	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	26	52	92	233	454
Facteur de ductilité	k_7	[-]	1,0				
Rupture du béton par effet levier							
Facteur de rupture du béton par effet levier	k_8	[-]	2,0				
Rupture en bord de dalle							
Longueur effective de la fixation	l_f	[mm]	90	110	125	170	205
Diamètre externe de la fixation	d_{nom}	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6

1) En l'absence de réglementation nationale.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de cisaillement dans le béton

Annexe C15

Tableau C10 : Caractéristiques essentielles des douilles taraudées HIS-(R)N sous effort de cisaillement dans le béton

HIS-(R)N, taille	[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4
Pour une durée de vie de 120 ans					
Rupture acier sans bras de levier					
Résistance caractéristique HIS-N Vis selon SAE J429 Classe 5 ou ASTM A325 (1/2 in. à 3/4 in.)	$V^0_{Rk,s}$ [kN]	21	38	60	65
Facteur partiel	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,50			1,25
Résistance caractéristique HIS-N Vis selon ASTM A193 Classe B7	$V^0_{Rk,s}$ [kN]	22	40	63	65
Facteur partiel	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,50			1,25
Résistance caractéristique HIS-RN Vis selon ASTM A193 Classe B8M (AISI 316)	$V^0_{Rk,s}$ [kN]	19	35	55	93
Facteur partiel	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,50			2,00
Résistance caractéristique HIS-RN Vis selon ASTM A193 Classe B8T (AISI 321)	$V^0_{Rk,s}$ [kN]	22	40	63	93
Facteur partiel	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,50			2,00
Facteur de ductilité	k_7 [-]	1,0			
Rupture acier avec bras de levier					
Résistance caractéristique HIS-N Vis selon SAE J429 Classe 5 ou ASTM A325 (1/2 in. à 3/4 in.)	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	50	123	247	444
Résistance caractéristique HIS-N Vis selon ASTM A193 Classe B7	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	52	128	257	463
Résistance caractéristique HIS-RN Vis selon ASTM A193 Classe B8M (AISI 316)	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	45	113	226	407
Résistance caractéristique HIS-RN Vis selon ASTM A193 Classe B8T (AISI 321)	$M^0_{Rk,s}$ [Nm] ([ft-lb])	52	128	257	463
Facteur de ductilité	k_7 [-]	1,0			
Rupture du béton par effet levier					
Facteur de rupture du béton par effet levier	k_8 [-]	2,0			
Rupture en bord de dalle					
Longueur effective de la fixation	l_f [mm]	110	125	170	205
Diamètre externe de la fixation	d_{nom} [mm]	16,5	20,5	25,4	27,6

1) En l'absence de réglementation nationale.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de cisaillement dans le béton

Annexe C16

Tableau C11 : Caractéristiques essentielles pour les Hilti tension anchor HZA / HZA-R sous charge de cisaillement dans le béton

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Diamètre de la barre d'armature	ϕ [mm]	12	16	20	25	28
Pour une durée de vie de 120 ans						
Rupture de l'acier sans bras de levier						
Résistance caractéristique HZA	$V^0_{Rk,s}$ [kN]	23	43	67	97	126
Résistance caractéristique HZA-R	$V^0_{Rk,s}$ [kN]	31	55	86	124	²⁾
Facteur partiel	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$ [-]	1,5				
Facteur de ductilité	k_7 [-]	1,0				
Rupture de l'acier avec bras de levier						
Résistance caractéristique HZA	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	72	183	357	617	915
Résistance caractéristique HZA-R	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	97	234	457	790	²⁾
Facteur partiel	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$ [-]	1,5				
Facteur de ductilité	k_7 [-]	1,0				
Rupture du béton par effet levier						
Facteur pour la rupture du béton par effet levier	k_8 [-]	2,0				
Rupture du béton par effet de bord						
Longueur effective de la fixation	l_f [mm]	min (h_{ef} ; $12 \cdot d_{nom}$)			min (h_{ef} ; max($8 \cdot d_{nom}$; 300))	
Diamètre externe de l'ancrage	d_{nom} [mm]	12	16	20	24	27

1) En l'absence de réglementation nationale.

2) Aucune performance évaluée.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous charge de cisaillement dans le béton

Annexe C17

Tableau C12 : Caractéristiques essentielles pour les barres d'armature (rebars) sous charge de cisaillement dans le béton

Barre d'armature (rebar)	φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32
Pour une durée de vie de 120 ans												
Rupture de l'acier sans bras de levier												
Résistance caractéristique $V_{Rk,s}^0$ [kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$											
Résistance caractéristique Rebar B500B selon DIN 488-1 ²⁾ $V_{Rk,s}^0$ [kN]	13,6	21,2	30,5	41,6	54,3	68,7	84,8	122,1	132,5	166,3	190,9	217,1
Facteur partiel Rebar B500B selon DIN 488-1 ³⁾ $\gamma_{Ms,V}^{4)}$ [-]	1,5											
Facteur de ductilité k_7 [-]	1,0											
Rupture de l'acier avec bras de levier												
Résistance caractéristique $M_{Rk,s}^0$ [Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$											
Résistance caractéristique Rebar B500B selon la DIN 488-1 $M_{Rk,s}^0$ [Nm]	32,6	63,6	109,9	174,6	260,6	371,0	508,9	879,4	994,0	1396,5	1717,7	2084,6
Facteur de ductilité k_7 [-]	1,0											
Rupture du béton par effet levier												
Facteur pour la rupture du béton par effet levier k_8 [-]	2,0											
Rupture du béton par effet de bord												
Longueur effective de la fixation l_f [mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$								$\min(h_{ef}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$			
Diamètre externe de l'ancrage d_{nom} [mm]	8	10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	32

1) f_{uk} selon les spécifications de la barre d'armature

2) Les valeurs doivent être calculées selon EAD 330499-01, Eq. 2.1, si les barres d'armature ne répondent pas aux prérequis de la DIN 488-1.

3) Les valeurs doivent être calculées selon EN 1992-4 :2018, Tab 4.1, si les barres d'armature ne répondent pas aux prérequis de la DIN 488-1.

4) En l'absence de réglementation nationale.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous charge de cisaillement dans le béton

Annexe C18

Tableau C13 : Déplacements des tiges filetées sous charge de traction dans le béton

Tige filetée, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Tige filetée, HAS-..., HIT-V-..., taille	-	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
Déplacement dans le béton non fissuré								
Classe de température I : 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,10	0,11	0,12	0,13	0,15	0,17	0,18
Classe de température II : 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,20	0,21
Déplacement dans le béton fissuré								
Classe de température I : 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,19	0,14	0,19	0,16	0,16	0,15
Classe de température II : 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,04	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,15	0,23	0,17	0,23	0,19	0,19	0,18

Tableau C14 : Déplacements des douilles taraudées HIS-(R)N sous charge de traction dans le béton

HIS-(R)N	M8	M10	M12	M16	M20
HIS-(R)N, taille [in.]	-	3/8	1/2	5/8	3/4
Déplacement dans le béton non fissuré					
Classe de température I : 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,06	0,07
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,15	0,17
Classe de température II : 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,07	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,14	0,16	0,18	0,20
Déplacement dans le béton fissuré					
Classe de température I : 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,05	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,19	0,14	0,19
Classe de température II : 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,04	0,06	0,09
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,15	0,23	0,17	0,23

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Déplacements sous charge de traction dans le béton

Annexe C19

Tableau C15 : Déplacements des Hilti tension anchor HZA / HZA-R sous charge de traction dans le béton

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Diamètre de la barre d'armature	ϕ [mm]	12	16	20	25	28
Déplacement dans le béton non fissuré						
Classe de température I : 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,15	0,17	0,18	0,19
Classe de température II : 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,07	0,09	0,09	0,09
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,14	0,18	0,20	0,21	0,22
Déplacement dans le béton fissuré						
Classe de température I : 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,10	0,14	0,15	0,16
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,16	0,16	0,15	0,16
Classe de température II : 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,12	0,17	0,17	0,19
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,19	0,19	0,18	0,19

Tableau C16 : Déplacements des barres d'armature (rebar) sous charge de traction dans le béton

Barre d'armature (rebar)		$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 14$	$\phi 16$	$\phi 18$
Déplacement dans le béton non fissuré							
Classe de température I : 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,10	0,11	0,12	0,13	0,15	0,16
Classe de température II : 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,19
Déplacement dans le béton fissuré							
Classe de température I : 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,06	0,08	0,10	0,11
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,19	0,06	0,19	0,16	0,16
Classe de température II : 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,04	0,07	0,09	0,12	0,14
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,15	0,23	0,07	0,23	0,19	0,19

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Déplacements sous charge de traction dans le béton

Annexe C20

Tableau C17 : Déplacements pour les barres d'armature (rebar) sous charge de traction dans le béton

Barre d'armature (rebar)		φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32
Déplacement dans le béton non fissuré							
Classe de température I : 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,17	0,19	0,18	0,19	0,19	0,20
Classe de température II : 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,09	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,20	0,21	0,21	0,22	0,23	0,24
Déplacement dans le béton fissuré							
Classe de température I : 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,14	0,15	0,15	0,16	0,18	0,19
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,16	0,16	0,15	0,16	0,18	0,19
Classe de température II : 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,17	0,17	0,17	0,19	0,21	0,22
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,19	0,19	0,18	0,19	0,21	0,22

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Déplacements sous charge de traction dans le béton

Annexe C21

Tableau C18 : Déplacements pour les tiges filetées sous charge de cisaillement dans le béton

Tige filetée métrique selon l'annexe A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Tige filetée imperiale selon l'annexe A [in.]		-	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
Déplacement	δ_{V_0} [mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	δ_{V_∞} [mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05

Tableau C19 : Déplacements pour les douilles taraudées HIS-(R)N sous charge de cisaillement dans le béton

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
HIS-(R)N, taille [in.]		-	3/8	1/2	5/8	3/4
Déplacement	δ_{V_0} [mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
	δ_{V_∞} [mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06

Tableau C20 : Déplacements Hilti tension anchor HZA / HZA-R sous charge de cisaillement dans le béton

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Déplacement	δ_{V_0} [mm/kN]	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03
	δ_{V_∞} [mm/kN]	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05

Table C21 : Déplacements des barres d'armature (rebar) sous charge de cisaillement dans le béton

Barre d'armature (rebar)		φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18
Déplacement	δ_{V_0} [mm/kN]	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
	δ_{V_∞} [mm/kN]	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06

Table C22 : Déplacements des barres d'armature (rebar) sous charge de cisaillement dans le béton

Barre d'armature (rebar)		φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32
Déplacement	δ_{V_0} [mm/kN]	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	δ_{V_∞} [mm/kN]	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Déplacements sous charge de cisaillement dans le béton

Annexe C22

Tableau C23 : Caractéristiques essentielles pour les tiges filetées métriques selon l'Annexe A sous charge de traction pour la catégorie sismique C1 dans le béton

Tige filetée métriques selon l'Annexe A	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Pour une durée de vie de 120 ans									
Rupture de l'acier									
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]			$N_{Rk,s}$					
Rupture mixte par extraction et par cône béton pour une durée de 120 ans									
Résistance caractéristique dans du béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT									
Classe de température I : 40°C/24°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	6,3	7,3	8,3	8,1	7,8	7,4	7,0	6,5
Classe de température II : 55°C/43°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	5,4	6,4	7,4	7,1	6,8	6,4	6,5	6,0
Influence des facteurs ψ sur la contrainte d'adhérence $\tau_{Rk,C1}$ et $\tau_{Rk,120,C1}$									
Influence de la résistance du béton									
Classe de température I à III :	ψ_c	[-]			1,0				

Tableau C24 : Caractéristiques essentielles pour les tiges filetées impériales selon l'Annexe A sous charge de traction pour la catégorie sismique C1 dans le béton

Tige filetée impériales selon l'Annexe A	[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
Pour une durée de vie de 120 ans								
Rupture de l'acier								
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]			$N_{Rk,s}$				
Rupture mixte par extraction et par cône béton pour une durée de vie de 120 ans								
Résistance caractéristique dans du béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT								
Classe de température I : 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	7,3	7,8	8,1	7,8	7,4	7,5	6,5
Classe de température II : 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	6,4	6,9	7,1	6,8	6,9	6,5	6,0
Influence des facteurs ψ sur la contrainte d'adhérence $\tau_{Rk,C1}$ et $\tau_{Rk,120,C1}$								
Influence de la résistance du béton								
Classe de température I à II :	ψ_c	[-]			1,0			

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous charge de traction pour la performance sismique de catégorie C1 dans le béton

Annexe C23

Tableau C25 : Caractéristiques essentielles pour les douilles taraudées métriques HIS-(R)N sous charge de traction pour la catégorie sismique C1 dans le béton

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Pour une durée de vie de 120 ans							
Rupture de l'acier							
Résistance caractéristique HIS-N	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	25	46	67	125	116
Résistance caractéristique HIS-RN	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	26	41	59	110	166
Rupture mixte par extraction et par cône béton pour une durée de vie de 100 ans							
Résistance caractéristique dans du béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT							
Classe de température I : 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/m ²]	6,5	6,7	6,8	7,0	7,0
Classe de température II : 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/m ²]	5,6	6,2	6,3	6,5	6,5
Influence des facteurs ψ sur la contrainte d'adhérence $\tau_{Rk,C1}$ et $\tau_{Rk,120,C1}$							
Influence de la résistance du béton							
Classe de température I à II :	ψ_c	[-]	1,0				

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous charge de traction pour les performances sismiques de catégorie C1 dans le béton

Annexe C24

Tableau C26 : Caractéristiques essentielles pour les douilles taraudées fractionnelles HIS-(R)N sous charge de traction pour la catégorie sismique C1 dans le béton

HIS-(R)N, taille	[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	
Pour une durée de vie de 120 ans						
Rupture de l'acier						
Résistance caractéristique HIS-N Vis selon SAE J429 Classe 5 ou ASTM A325 (1/2 in. à 3/4 in.)	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	41	76	121	130
Résistance caractéristique HIS-N Vis selon ASTM A193 Classe B7	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	43	77	128	130
Résistance caractéristique HIS-RN Vis selon ASTM A193 Classe B8M (AISI 316)	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	38	110	182	185
Résistance caractéristique HIS-RN Vis selon ASTM A193 Classe B8T (AISI 321)	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	43	110	182	185
Rupture mixte par extraction et par cône béton pour une durée de vie de 120 ans						
Résistance caractéristique dans du béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT						
Classe de température I : 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]	6,7	6,8	7,0	7,0
Classe de température II : 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]	6,2	6,3	6,5	6,5
Influence des facteurs ψ sur la contrainte d'adhérence $\tau_{Rk,C1}$ et $\tau_{Rk,100,C1}$						
Influence de la résistance du béton						
Classe de température I à II :	ψ_c	[-]	1,0			

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous charge de traction pour les performances sismiques de catégorie C1 dans le béton

Annexe C25

Tableau C27 : Caractéristiques essentielles pour Hilti tension anchor HZA / HZA-R sous charge de traction pour la catégorie sismique C1 dans le béton

HZA / HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Diamètre de la barre d'armature	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Pour une durée de vie de 120 ans							
Rupture de l'acier							
Résistance caractéristique HZA	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	46	86	135	194	253
Résistance caractéristique HZA-R	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	62	111	173	248	¹⁾
Rupture mixte par extraction et par cône béton pour une durée de vie de 120 ans							
Résistance caractéristique dans du béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT							
Classe de température I : 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]	9,2	9,0	9,2	8,9	9,0
Classe de température II : 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]	8,3	8,1	8,2	7,9	8,0
Influence des facteurs ψ sur la contrainte d'adhérence $\tau_{Rk,C1}$ et $\tau_{Rk,120,C1}$							
Influence de la résistance du béton							
Classe de température I à II :	ψ_c	[-]	1,0				

¹⁾ Aucune performance évaluée.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous charge de traction pour les performances sismiques de catégorie C1 dans le béton

Annexe C26

Tableau C28 : Caractéristiques essentielles pour les barres d'armature (rebars) sous charge de traction pour la catégorie sismique C1 dans le béton

Barre d'armature	Barre d'armature (rebar)	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32	
Pour une durée de vie de 120 ans													
Rupture de l'acier													
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]						$N_{Rk,s}$					
Rupture mixte par extraction et par cône béton pour une durée de vie de 120 ans													
Résistance caractéristique dans du béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD et dans des trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT													
Classe de température I : 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]	8,2	9,2	9,2	9,0	9,1	9,2	8,8	8,9	9,0	9,0	
Classe de température II : 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]	7,3	8,3	8,3	8,1	8,2	8,2	7,8	7,9	8,0	8,0	
Influence des facteurs ψ sur la contrainte d'adhérence $\tau_{Rk,C1}$ et $\tau_{Rk,120,C1}$													
Influence de la résistance du béton													
Classe de température I à II :	ψ_c	[-]	1,0										

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous charge de traction pour les performances sismiques de catégorie C1 dans le béton

Annexe C27

Tableau C29 : Caractéristiques essentielles pour les tiges filetées métriques selon l'Annexe A sous charge de cisaillements pour la catégorie sismique C1 dans le béton

Tige filetée, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Pour une durée de vie de 120 ans											
Facteur pour le jeu annulaire sans Hilti Filling Set	α_{gap}	[-]	0,5								
Facteur pour le jeu annulaire avec Hilti Filling Set	α_{gap}	[-]	1,0							1)	
Rupture de l'acier sans bras de levier											
Résistance caractéristique HAS 5.8, HAS-U-5.8, HIT-V-5.8	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	0,6 · N _{Rk,s}								
Résistance caractéristique HAS 8.8, HAS-U-8.8, HIT-V-8.8, AM...8.8	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	0,5 · N _{Rk,s}								
Résistance caractéristique Tige filetée standard	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	0,35 · N _{Rk,s}								

1) Aucune performance évaluée.

Tableau C30 : Caractéristiques essentielles pour les tiges filetées impériales selon l'Annexe A sous charge de cisaillements pour la catégorie sismique C1 dans le béton

Tige filetée, HAS-..., HIT-V, taille			[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
Pour une durée de vie de 120 ans										
Facteur pour le jeu annulaire sans Hilti Filling Set	α_{gap}	202 2B[-]	0,5							
Rupture de l'acier sans bras de levier										
Résistance caractéristique HAS-..., HIT-V	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	0,5 · A _s · f _{uk}							
Résistance caractéristique Tige filetée standard	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	0,35 · A _s · f _{uk}							

Tableau C31 : Caractéristiques essentielles pour les douilles taraudées métriques HIS-(R)N sous charge de cisaillement pour la catégorie sismique C1 dans le béton

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Pour une durée de vie de 120 ans							
Facteur pour le jeu annulaire sans Hilti Filling Set	α_{gap}	[-]	0,5				
Facteur pour le jeu annulaire avec Hilti Filling Set	α_{gap}	[-]	1,0				
Rupture de l'acier sans bras de levier							
Résistance caractéristique HIS-N avec une vis 8.8	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	9	16	27	41	39
Résistance caractéristique HIS-RN avec une vis de classe 70	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	9	14	21	39	58

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous charge de cisaillement pour les performances sismiques de catégorie C1 dans le béton

Annexe C28

Tableau C32 : Caractéristiques essentielles pour les douilles taraudées fractionnelles HIS-(R)N sous charge de cisaillement pour la catégorie sismique C1 dans le béton

HIS-(R)N, taille [in.]		3/8	1/2	5/8	3/4
Pour une durée de vie de 120 ans					
Facteur pour le jeu annulaire sans Hilti Filling Set	α_{gap} [-]	0,5			
Rupture de l'acier sans bras de levier					
Résistance caractéristique HIS-N Vis selon SAE J429 Classe 5 ou ASTM A325 (1/2 in. à 3/4 in.)	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	14	27	42	45
Résistance caractéristique HIS-N Vis selon ASTM A193 Classe B7	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	15	28	44	45
Résistance caractéristique HIS-RN Vis selon ASTM A193 Classe B8M (AISI 316)	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	13	24	39	65
Résistance caractéristique HIS-RN Vis selon ASTM A193 Classe B8T (AISI 321)	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	15	28	44	65

Tableau C33 : Caractéristiques essentielles pour Hilti tension anchor HZA / HZA-R sous charge de cisaillement pour la catégorie sismique C1 dans le béton

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Pour une durée de vie de 120 ans						
Facteur pour le jeu annulaire sans Hilti Filling Set	α_{gap} [-]	0,5				
Rupture de l'acier sans bras de levier						
Résistance caractéristique HZA	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	23	43	67	97	126
Résistance caractéristique HZA-R	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	31	55	86	124	¹⁾

¹⁾ Aucune performance évaluée.

Tableau C34 : Caractéristiques essentielles pour les barres d'armature (rebars) sous charge de cisaillements pour la catégorie sismique C1 dans le béton

Barre d'armature (rebar)		$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 14$	$\phi 16$	$\phi 18$	$\phi 20$	$\phi 24$	$\phi 25$	$\phi 28$	$\phi 30$	$\phi 32$
Pour une durée de vie de 120 ans												
Rupture de l'acier sans bras de levier												
Résistance caractéristique	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	$0,35 \cdot N_{Rk,s}^{1)}$										
Résistance caractéristique Rebar B500B selon la DIN 488-1 ²⁾	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	15	22	30	39	49	60	87	95	118	136	155

²⁾ Les valeurs doivent être calculées selon EAD 330499-01, Eq. 2.1, si les barres d'armature ne répondent pas aux prérequis de DIN 488-1.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles sous charges de cisaillement pour les performances sismiques de catégorie C1 dans le béton

Annexe C29

Tableau C35 : Caractéristiques essentielles pour les tiges filetées métriques selon l'Annexe A sous charge de traction pour la catégorie sismique C2 dans le béton

Tige filetée métrique selon l'Annexe A	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Pour une durée de vie de 120 ans						
Rupture de l'acier						
Résistance caractéristique HAS (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4), HAS-U (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4, HCR), HIT-V (-5.8, -5.8 F, -8.8, -8.8F, -R, -HCR), AM (8.8, 8.8 HDG), Tige filetée standard (classe 5.8, 8.8, A4, HCR)	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]		$N_{Rk,s}$			
Rupture mixte par extraction et par cône béton pour une durée de vie de 120 ans						
Résistance caractéristique dans du béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et dans des trous percés par percussion avec le foret aspirant TE-CD ou TE-YD						
Classe de température I : 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,C2}$ [N/mm ²]	3,7	6,5	5,8	6,0	5,0
Classe de température II : 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,C2}$ [N/mm ²]	3,0	5,3	4,8	4,9	4,1
Influence des facteurs ψ sur la contrainte d'adhérence $\tau_{Rk,C2}$ et $\tau_{Rk,120,C2}$						
Influence de la résistance du béton						
Classe de température I à II :	ψ_c	[-]		1,0		

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles pour les performances sismiques de catégorie C2 dans le béton

Annexe C30

Tableau C36 : Caractéristiques essentielles pour les tiges filetées métriques selon l'Annexe A sous charge de cisaillements pour la catégorie sismique C2 dans le béton

Tige filetée métrique selon l'Annexe A				M12	M16	M20	M24	M27	M30
Pour une durée de vie de 120 ans									
Facteur pour le jeu annulaire sans Hilti Filling Set	α_{gap}	[-]		0,5					
Facteur pour le jeu annulaire sans Hilti Filling Set	α_{gap}	[-]		1,0				1)	
Rupture de l'acier sans bras de levier avec Hilti Filling Set									
Résistance caractéristique									
HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V-5.8	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		18	29	48	64	1)	
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V-8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		28	46	77	103	1)	
Rupture de l'acier sans bras de levier sans Hilti Filling Set									
Résistance caractéristique									
HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V-5.8	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		15	25	44	56	76	84
HAS 5.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HIT-V-5.8F	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		11	19	29	41	1)	
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V-8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		24	40	71	90	121	135
HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-8.8F, HAS 8.8, AM HDG 8.8	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		18	30	46	66	1)	
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		21	35	62	79	76	84
HAS-U HCR, HIT-V-HCR	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		24	40	71	79	106	118
Tige filetée standard commerciale en acier classe 5.8, zinguée électrolytiquement	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		11	18	31	39	53	59
Tige filetée standard commerciale en acier classe 5.8, galvanisée à chaud	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		8	13	20	29	1)	
Tige filetée standard 8.8	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		17	28	50	63	85	95
Tige filetée standard commerciale en acier classe 8.8, galvanisée à chaud	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		13	21	32	46	1)	
Tige filetée standard A4	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		15	25	43	55	53	59
Tige filetée standard HCR	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]		17	28	50	55	74	83

1) Aucune performance évaluée.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Caractéristiques essentielles pour les performances sismiques de catégorie C2 dans le béton

Annexe C31

Tableau C37 : Déplacements pour les tiges filetées métriques selon l'Annexe A sous charge de traction pour la catégorie sismique C2 dans le béton

Tige filetée métrique selon l'Annexe A		M12	M16	M20	M24	M27	M30
Tige filetée, selon le Tableau C35	$\delta_{N,C2(DLS)}$ [mm]	0,2	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5
	$\delta_{N,C2(ULS)}$ [mm]	0,6	1,2	0,9	0,8	1,0	0,9

1) Aucune performance évaluée.

Tableau C38 : Déplacements pour les tiges filetées métriques selon l'Annexe A sous charge de cisaillements pour la catégorie sismique C2 dans le béton

Tige filetée métrique selon l'Annexe A		M12	M16	M20	M24	M27	M30
Installation avec le Hilti Filling Set							
Tige filetée selon le Tableau C36	$\delta_{V,C2(DLS)}$ [mm]	0,6	1,2	1,4	1,1	1)	
	$\delta_{V,C2(ULS)}$ [mm]	3,1	3,2	3,7	2,6	1)	
Installation sans le Hilti Filling Set							
Tige filetée, HAS..., HAS-U..., HIT-V..., AM 8.8	$\delta_{V,C2(DLS)}$ [mm]	1,9	3,2	2,5	3,5	3,0	1,9
	$\delta_{V,C2(ULS)}$ [mm]	4,4	9,2	7,1	10,2	7,2	6,3
HAS 5.8 HDG, HAS 8.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 5.8, HIT-V-F 8.8, AM HDG 8.8	$\delta_{V,C2(DLS)}$ [mm]	2,2	2,3	3,8	3,4	1)	
	$\delta_{V,C2(ULS)}$ [mm]	4,1	4,3	9,1	8,4	1)	

1) Aucune performance évaluée.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Déplacements pour la catégorie sismique C2 et déplacements

Annexe C32

Contrainte d'adhérence caractéristique d'une fixation unique $\tau_{Rk,fi,p}(\theta)$ pour des classes de béton de C20/25 à C50/60 pour toutes méthodes de perçage sous exposition au feu²

La contrainte d'adhérence caractéristique d'une fixation unique sous exposition au feu $\tau_{Rk,fi,p}$ pour une température donnée (θ) doit être calculée en utilisant les équations suivantes :

$$\tau_{Rk,fi,p}(\theta) = k_{fi,p}(\theta) \cdot \tau_{Rk,cr,C20/25}$$

Où : $\theta \leq \theta_{max} : k_{fi,p}(\theta) = k_{fi,p,100y}(\theta) = 39,83 \cdot \theta^{-1,266} \leq 1,0$

et $\theta < \theta_{max} : k_{fi,p}(\theta) = k_{fi,p,100y}(\theta) = 0,0$

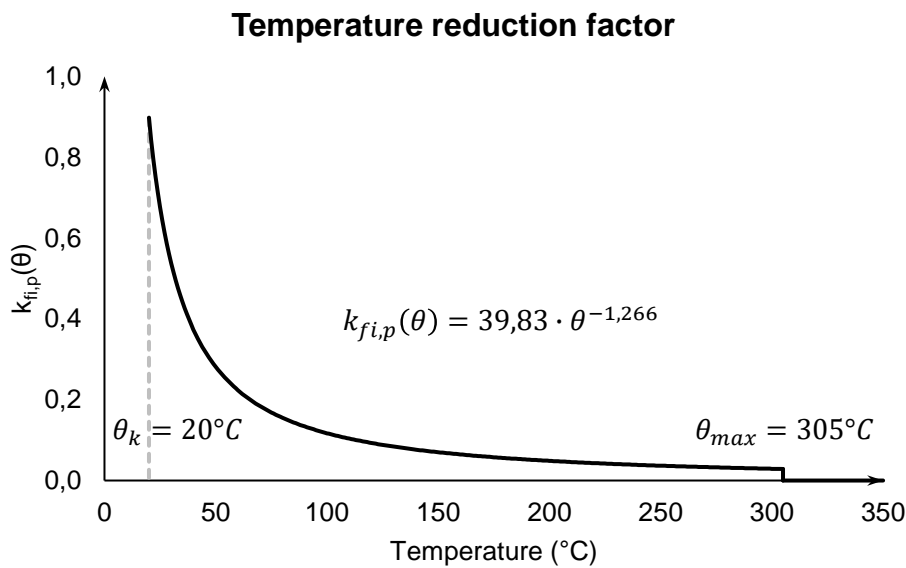
$\theta_{max} = 305^{\circ}C$

$\tau_{Rk,fi,p}$ = contrainte d'adhérence caractéristique dans du béton fissuré sous exposition au feu pour une température donnée (θ)

$k_{fi,p}(\theta)$ = facteur de réduction pour la contrainte d'adhérence sous exposition au feu

$\tau_{Rk,cr,120,C20/25}$ = contrainte d'adhérence caractéristique pour une durée de vie de 120 ans dans du béton fissuré de classe de résistance C20/25 pour une plage de températures données

Figure C1 : Facteur de réduction $k_{fi,p}(\theta)$



² Se référer à l'Annexe B1 pour la résistance caractéristique d'une fixation, un groupe de fixations et les fixations sous effort de traction pour un groupe de fixations dans le cas d'une rupture combinée par extraction (pull-out) et rupture du béton sous exposition au feu $N_{Rk,p,fi}$

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performances

Facteur de réduction pour une rupture par extraction (pull-out) pour une fixation unique sous exposition au feu

Annexe C33

Tableau C39 : Resistance caractéristique sous charge de traction dans le cas d'une rupture de l'acier sous exposition au feu

Taille de la fixation		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS 5.8, 5.8 HDG	$N_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	1,04	1,77	2,76	5,15	8,04	11,58	15,05	18,40
HAS 8.8, 8.8 HDG	$N_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	0,81	1,34	2,03	3,79	5,91	8,51	11,07	13,53
HAS-U 5.8, 5.8 HDG	$N_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	0,59	0,91	1,30	2,42	3,78	5,45	7,09	8,66
HAS-U 8.8, 8.8 HDG	$N_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,47	0,70	0,94	1,74	2,72	3,92	5,09	6,22
HAS A4	$N_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	2,67	4,85	7,94	14,78	23,06	33,23	43,21	52,81
HAS-U A4-70	$N_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	1,93	3,44	5,57	10,37	16,18	23,32	30,32	37,06
HAS-U HCR	$N_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	1,18	2,03	3,20	5,96	9,30	13,40	17,43	21,30
	$N_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,80	1,33	2,02	3,76	5,86	8,44	10,98	13,42

Tableau C40 : Resistance caractéristique sous charge de traction dans le cas d'une rupture de l'acier sous exposition au feu

Taille de la fixation		[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
HAS-E-55 HAS-B-105 (HDG)	$N_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]		1,50	3,00	4,78	7,08	9,77	12,82	20,50
	$N_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]		1,15	2,21	3,52	5,20	7,18	9,42	15,08
	$N_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]		0,79	1,41	2,25	3,33	4,60	6,03	9,65
	$N_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]		0,61	1,02	1,62	2,39	3,31	4,34	6,94

Tableau C41 : Resistance caractéristique sous charge de traction dans le cas d'une rupture par cône béton ou par fendage sous exposition au feu

Taille de la fixation		M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 [in.] 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8, 1, 1 1/4
HAS 5.8, 5.8 HDG	$N_{Rk,c,fi}^0$ [kN]	$\frac{h_{ef}}{200} \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$
HAS 8.8, 8.8 HDG		
HAS-U 5.8, 5.8 HDG		
HAS-U 8.8, 8.8 HDG		
HIT-V 5.8, 5.8F	$N_{Rk,c,fi(90)}$ [kN]	
HIT-V 8.8, 8.8F		
HAS-E-55	$N_{Rk,c,fi(120)}$ [kN]	$0,8 \cdot \frac{h_{ef}}{200} \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$
HAS-B-105 (HDG)		
HAS A4		
HAS-U A4-70		
HAS-U HCR		
Espacement caractéristique	$S_{cr,N,fi}$ [mm]	$4h_{ef}$
Distance au bord caractéristiques	$C_{cr,N,fi}$ [mm]	$2h_{ef}$

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Resistance caractéristique sous charge de traction dans le cas d'une rupture par cône béton ou de l'acier sous exposition au feu

Annexe C34

Tableau C42 : Resistance caractéristique sous charge de cisaillement dans le cas d'une rupture de l'acier sous exposition au feu

Taille de la fixation		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS 5.8, 5.8 HDG HAS 8.8, 8.8 HDG HAS-U 5.8, 5.8 HDG HAS-U 8.8, 8.8 HDG HIT-V 5.8, 5.8F HIT-V 8.8, 8.8F	$V_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	1,04	1,77	2,76	5,15	8,04	11,58	15,05	18,40
	$V_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	0,81	1,34	2,03	3,79	5,91	8,51	11,07	13,53
	$V_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	0,59	0,91	1,30	2,42	3,78	5,45	7,09	8,66
	$V_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,47	0,70	0,94	1,74	2,72	3,92	5,09	6,22
	$M_{Rk,s,fi(30)}^0$ [Nm]	1,06	2,29	4,27	10,92	21,29	36,82	54,59	73,76
	$M_{Rk,s,fi(60)}^0$ [Nm]	0,83	1,73	3,16	8,03	15,65	27,07	40,14	54,24
	$M_{Rk,s,fi(90)}^0$ [Nm]	0,60	1,18	2,02	5,14	10,02	17,33	25,69	34,72
	$M_{Rk,s,fi(120)}^0$ [Nm]	0,49	0,90	1,45	3,69	7,20	12,46	18,47	24,96
HAS A4 HAS-U A4-70 HAS-U HCR	$V_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	2,697	4,85	7,94	14,78	23,06	33,23	43,21	52,81
	$V_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	1,93	3,44	5,57	10,37	16,18	23,32	30,32	37,06
	$V_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	1,18	2,03	3,20	5,96	9,30	13,40	17,43	21,30
	$V_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,80	1,33	2,02	3,76	5,86	8,44	10,98	13,42
	$M_{Rk,s,fi(30)}^0$ [Nm]	2,74	6,25	12,33	31,34	61,10	105,67	156,68	211,72
	$M_{Rk,s,fi(60)}^0$ [Nm]	1,97	4,44	8,65	21,99	42,87	74,15	109,94	148,55
	$M_{Rk,s,fi(90)}^0$ [Nm]	1,20	2,62	4,97	12,64	24,64	42,62	63,19	85,39
	$M_{Rk,s,fi(120)}^0$ [Nm]	0,82	1,71	3,13	7,97	15,53	26,86	39,82	53,80

Tableau C43 : Resistance caractéristique sous charge de cisaillement dans le cas d'une rupture de l'acier sous exposition au feu

Taille de la fixation		[in.]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
HAS-E-55 HAS-B-105 (HDG)	$V_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	[kN]	1,50	3,00	4,78	7,08	9,77	12,82	20,50
	$V_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	[kN]	1,15	2,21	3,52	5,20	7,18	9,42	15,08
	$V_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	[kN]	0,79	1,41	2,25	3,33	4,60	6,03	9,65
	$V_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	[kN]	0,61	1,02	1,62	2,39	3,31	4,34	6,94
	$M_{Rk,s,fi(30)}^0$ [Nm]	[Nm]	1,96	4,45	9,77	17,60	28,54	42,89	86,78
	$M_{Rk,s,fi(60)}^0$ [Nm]	[Nm]	1,44	3,40	7,19	12,94	20,99	31,54	63,81
	$M_{Rk,s,fi(90)}^0$ [Nm]	[Nm]	0,92	2,34	4,60	8,28	13,43	20,18	40,84
	$M_{Rk,s,fi(120)}^0$ [Nm]	[Nm]	0,66	1,82	3,31	5,95	9,66	14,51	29,36

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Resistance caractéristique sous charge de cisaillement dans le cas d'une rupture de l'acier sous exposition au feu

Annexe C35

Tableau C44 : Resistance caractéristique sous charge de cisaillement par effet levier sous exposition au feu

Taille de la fixation		M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 [in.] 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8, 1, 1 1/4
HAS 5.8, 5.8 HDG HAS 8.8, 8.8 HDG HAS-U 5.8, 5.8 HDG HAS-U 8.8, 8.8 HDG HIT-V 5.8, 5.8F HIT-V 8.8, 8.8F	$V_{Rk,cp,fi(30)}$ [kN] $V_{Rk,cp,fi(60)}$ [kN]	$k_8 \cdot N_{Rk,c,fi(90)}$
HAS-E-55 HAS-B-105 (HDG) HAS A4 HAS-U A4-70	$V_{Rk,cp,fi(90)}$ [kN]	
HAS-U HCR	$V_{Rk,cp,fi(120)}$ [kN]	$k_8 \cdot N_{Rk,c,fi(120)}$

Tableau C45 : Resistance caractéristique sous charge de cisaillement par rupture du béton en bord de dalle sous exposition au feu

Taille de la fixation		M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 [in.] 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8, 1, 1 1/4
HAS 5.8, 5.8 HDG HAS 8.8, 8.8 HDG HAS-U 5.8, 5.8 HDG HAS-U 8.8, 8.8 HDG HIT-V 5.8, 5.8F HIT-V 8.8, 8.8F	$V_{Rk,c,fi(30)}$ [kN] $V_{Rk,c,fi(60)}$ [kN]	$0,25 \cdot V_{Rk,c}^0$
HAS-E-55 HAS-B-105 (HDG) HAS A4 HAS-U A4-70	$V_{Rk,c,fi(90)}$ [kN]	
HAS-U HCR	$V_{Rk,c,fi(120)}$ [kN]	$0,20 \cdot V_{Rk,c}^0$

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Resistance caractéristique sous charge de cisaillement dans le cas d'une rupture par effet levier (pry-out) ou du bord de dalle sous exposition au feu

Annexe C36

Europejska Ocena Techniczna

**ETA-25/0752
z 10.09.2025r.**

Tłumaczenie angielskie przygotowane przez CSTB – Wersja oryginalna w języku francuskim

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonane na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o.

Część Ogólna

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

Nazwa handlowa:

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4 dla okresu
użytkowania 120 lat**

Rodzina produktów:

Łącznik wklejany z prętami gwintowanymi, prętami zbrojeniowymi, tulejami z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N oraz kotwami rozciągany Hilti HZA(-R) do stosowania w betonie dla okresu użytkowania 120 lat

Producent:

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

Zakłady produkcyjne:

Zakład produkcyjny Hilti

Niniejsza Europejska Ocena
Techniczna:

62 strony, w tym 58 stron załączników, które stanowią integralną część składową niniejszej Oceny

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

EAD 330499-02-0601 wersja 02

Niniejsza Ocena zastępuje:
Corrigendum

-

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana przez Jednostkę Oceny Technicznej w jej języku oficjalnym. Tłumaczenie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki musi w pełni odpowiadać oryginalnie wydanemu dokumentowi i powinno być wyraźnie oznaczone jako takowe. Udostępnianie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, włącznie z jej przesyłaniem za pomocą metod elektronicznych, jest dopuszczalne jedynie w całości. Kopiowanie części dokumentu może mieć miejsce, jednakże jedynie za pisemną zgodą wydającej go Jednostki Oceny Technicznej. Każde częściowe kopiowanie musi być wyraźnie oznaczone jako takowe. Niniejsza Europejska Ocena Techniczna może zostać uchylona przez wydającą ją Jednostkę Oceny Technicznej, w szczególności na podstawie informacji Komisji zgodnie z treścią Artykułu 25(3) Rozporządzenia (Unii Europejskiej) Nr 305/2011.

Część szczegółowa

1 Opis techniczny produktu

Przedmiotowy system iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4 jest łącznikiem wklejanym składającym się z opakowania foliowego z żywicą iniekcyjną Hilti HIT-RE 500 V4 oraz z elementu stalowego.

Element stalowy jest umieszczany w wywierconym otworze wypełnionym żywicą iniekcyjną oraz jest kotwiony poprzez wiązanie chemiczne pomiędzy elementem stalowym, żywicą iniekcyjną oraz betonem.

Rysunek i opis produktu zostały przedstawione w Załącznikach A.

2 Wyszczególnienie zamierzonego stosowania wyrobu

Właściwości użytkowe podane w Rozdziale 3 obowiązują wyłącznie wtedy, gdy przedmiotowe zakotwienie jest stosowane zgodnie ze specyfikacjami i warunkami podanymi w Załączniku B.

Warunki zawarte w niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej oparte są na założeniu, że okres użytkowania zakotwienia będzie wynosił 120 lat. Wskazania dotyczące okresu użytkowania nie mogą być interpretowane jako gwarancja udzielona przez producenta, a jedynie jako przesłanki mające pomóc w wyborze odpowiedniego produktu spełniającego oczekiwania z punktu widzenia uzasadnionego ekonomicznie czasu eksploatacji wykonanych robót.

3 Właściwości użytkowe produktu

3.1 Wytrzymałość mechaniczna i stateczność (Podstawowe wymaganie 1)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości
Nośność charakterystyczna dla obciążeń statycznych i quasi-statycznych, Przemieszczenia	Patrz→ Załączniki od C1 do C22
Nośność charakterystyczna dla kategorii sejsmicznej C1	Patrz→ Załączniki od C23 do C29
Nośność charakterystyczna dla kategorii sejsmicznej C2, Przemieszczenia	Patrz→ Załączniki od C29 do C32

3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (Podstawowe wymaganie 2)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości
Reakcja na działanie ognia	Łączniki spełniają wymogi dla Klasy A1
Odporność ogniowa	Patrz→ Załączniki od C32 do C36

3.3 Higiena, zdrowie i środowisko (Podstawowe wymaganie 3)

W odniesieniu do substancji niebezpiecznych zawartych w niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej mogą mieć zastosowanie wymagania dla produktów objętych jej zakresem (np. przetransponowane ustawodawstwo europejskie oraz prawo krajowe, przepisy i klauzule administracyjne). Dla spełnienia warunków zawartych w Dyrektywie dotyczącej wyrobów budowlanych (CPD) należy również przestrzegać ww. wymagań tam, gdzie mają one zastosowanie.

3.4 Bezpieczeństwo użytkowania (Podstawowe wymaganie 4)

Dla Podstawowego wymagania *Bezpieczeństwo użytkowania* obowiązują te same kryteria, jakie obowiązują dla o Podstawowego wymagania *Wytrzymałość mechaniczna i stateczność*.

3.5 Ochrona przed hałasem (Podstawowe wymaganie 5)

Nie istotne.

3.6 Gospodarka energią oraz retencja (zatrzymanie) ciepła (Podstawowe wymaganie 6)

Nie istotne.

3.7 Zrównoważone korzystanie z zasobów naturalnych (Podstawowe wymaganie 7)

Dla niniejszego produktu nie określono charakterystyki dotyczącej zrównoważonego korzystania z zasobów naturalnych.

3.8 Ogólne aspekty dotyczące przydatności do stosowania

Trwałość i użyteczność produktu są zapewnione jedynie w przypadku, gdy wzięto pod uwagę specyfikacje zamierzonego stosowania zgodną z Załącznikiem B1.

4 Ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych (AVCP)

Zgodnie z Decyzją 96/582/EC Komisji Europejskiej¹, z późniejszymi poprawkami, zastosowanie ma system oceny i weryfikacji stałości (patrz→ Załącznik V do Rozporządzenia (Unii Europejskiej) Nr 305/2011) wymieniony w poniższej tabeli.

Produkt	Zamierzone stosowanie	Poziom lub klasa	System
Łączniki wklejane do stosowania w betonie	Do mocowania do betonu oraz/lub do podtrzymywania elementów konstrukcji (przyczyniających się do stateczności robót) lub ciężkich elementów.	-	1

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

Szczegóły techniczne konieczne do wdrożenia Systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) są zawarte w planie kontroli przechowywanym w Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

W niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej znajdują się odniesienia do poniższych norm:

- EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- EN 1992-1-2:2004 + AC:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-2: Reguły ogólne – Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe
- EN 1992-4:2018 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 4: Projektowanie zamocowań do stosowania w betonie
- EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych, Część 1-4: Reguły ogólne – Reguły uzupełniające dla konstrukcji ze stali nierdzewnych
- EN 1998-1:2004 + A1:2013 Eurokod 8: Projektowanie konstrukcji poddanych oddziaływaniom sejsmicznym - Część 1: Reguły ogólne, oddziaływania sejsmiczne oraz reguły dla budynków
- EN 10088-1:2014 Stale odporne na korozję – Część 1: Gatunki stali odpornych na korozję
- EN 206:2013 + A2:2021 Beton: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- DIN 488-1 Stale zbrojeniowe – Część 1: Klasy, właściwości, oznakowanie

¹ Dziennik urzędowy Wspólnot Europejskich nr L 254 z 08.10.1996r.

Przedmiotowy plan kontroli włącznie z informacjami niejawnymi nie jest uwzględniony w opublikowanej części niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej.

Producent, na podstawie umowy, zaangażuje jednostkę notyfikowaną uprawnioną w dziedzinie łączników do wydania certyfikatu zgodności CE (Wspólnoty Europejskiej) w oparciu o plan kontroli.

Wybrana Jednostka Notyfikowana przynajmniej dwa razy w roku przeprowadzi wizytację fabryki w celu sprawowania nadzoru nad producentem.

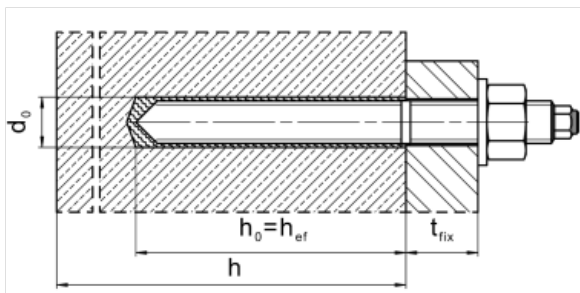
Oryginalna wersja w języku francuskim została podpisana przez

Loic Payet

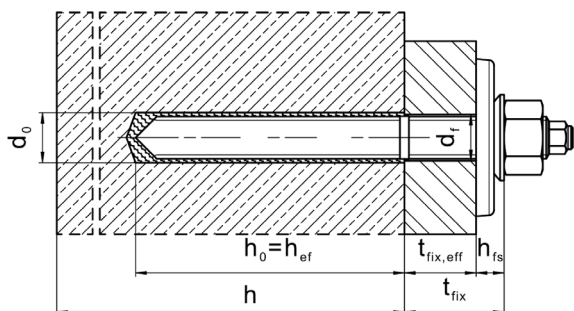
Kierownik Działu konstrukcji, murów i przegród

Warunki montażu

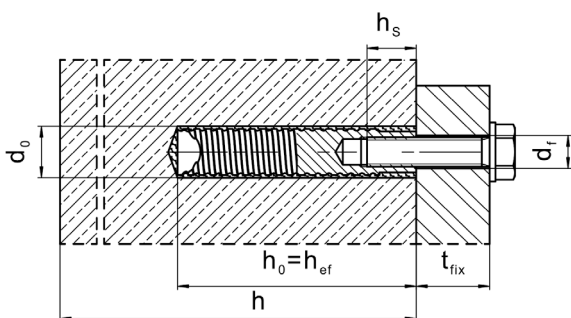
Rysunek A1: Pręt gwintowany, HAS..., HAS-U-..., HAS-..., HIT-V-..., AM...8.8



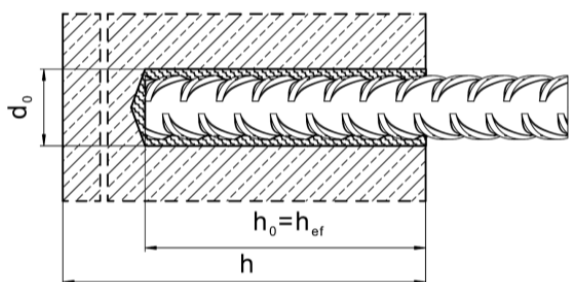
Rysunek A2: Pręt gwintowany, HAS..., HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8, z zestawem Hilti do wypełniania...



Rysunek A3: Tuleja z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N



Rysunek A4: Pręt zbrojeniowy



System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Opis produktu
Warunki montażu

Załącznik A1

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

Opis produktu: Żywica iniekcyjna oraz elementy stalowe

Żywica iniekcyjna Hilti HIT-RE 500 V4: system żywicy epoksydowej z wypełniaczem

330 ml, 500 ml oraz 1400 ml

Oznaczenie:
HILTI HIT
Nazwa produktu
Data produkcji oraz linia produkcyjna
Termin przydatności m-c/rok

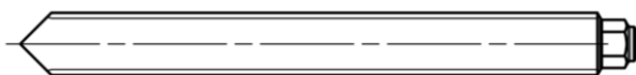


Nazwa produktu: "Hilti HIT-RE 500 V4"

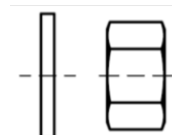
Mieszacz statyczny Hilti HIT-RE-M



Elementy stalowe



Oznaczenie

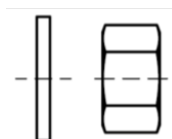
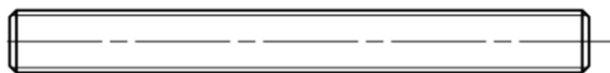


podkładka nakrętka sześciokątna

HAS-U...: od M8 do M30

Oznaczenie: Numer klasy stali oraz liczba identyfikacji długości

- 5 = HAS-U 5.8, 5.8 HDG
- 8 = HAS-U 8.8, 8.8 HDG
- 1 = HAS-U A4
- 2 = HAS-U HCR



podkładka nakrętka sześciokątna

HAS...: od M8 do M30 (HDG)

Oznaczenie kodem koloru pręta HAS:

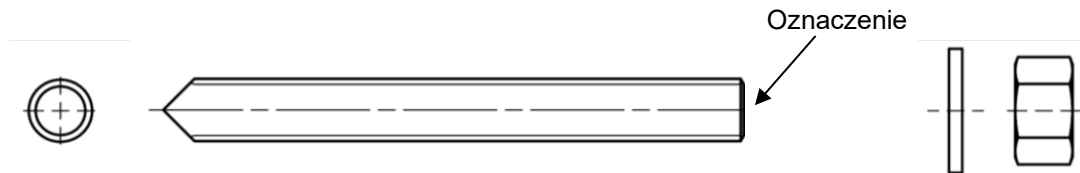
- 5.8 = RAL 5010 (niebieski)
- 8.8 = RAL 1023 (żółty)
- A4 = RAL 3000 (czerwony)

AM (HDG) 8.8: od M8 do M30

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Opis produktu
Elementy stalowe

Załącznik A2



HAS-...: od 3/8 cala do 1 1/4 cala.

Podkładka Nakrętka sześciokątna

Oznaczenie: Klasa stali oraz długość elementu [cala]

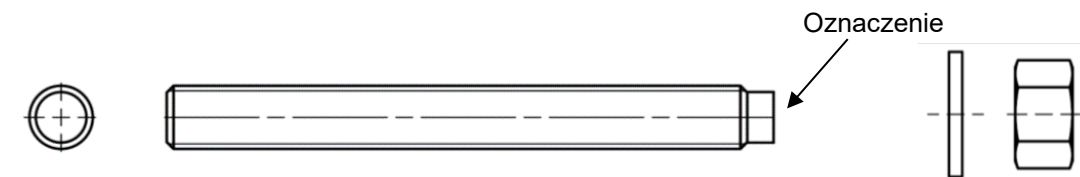
V = HAS-V-36 (HDG)

E = HAS-E-55

B = HAS-B-105 (HDG)

R1 = HAS-R 304

R2 = HAS-R 316



HIT-V-...: od M8 do M30, od 3/8 cala do 1 1/4 cala.

Podkładka Nakrętka sześciokątna

Marking: np.,

5.8 - I = HIT-V-5.8 M...x l

5.8F - I = HIT-V-5.8F M...x l

8.8 - I = HIT-V-8.8 M...x l

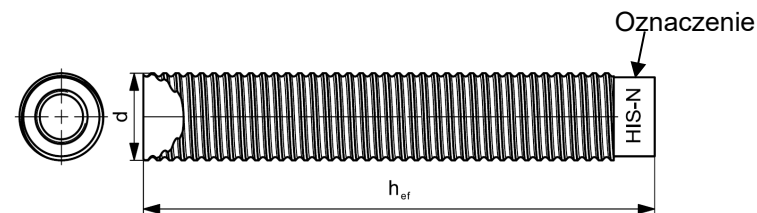
8.8F - I = HIT-V-8.8F M...x l

R - I = HIT-V-R M...x l

HCR - I = HIT-V-HCR M...x l

Standardowy pręt gwintowany (handlowy): od M8 do M30, od 3/8 cala do 1 1/4 cala.

- Materiały oraz właściwości mechaniczne zgodne z Tabelą A1.
- Certyfikat kontroli 3.1 według normy EN 10204. Dokument należy przechowywać.
- Oznaczenie głębokości osadzania.
- Dla elementów ocynkowanych ogniowo należy wziąć pod uwagę wymagania określone w normie EN ISO 10684, w szczególności w odniesieniu do połączenia nakrętek sześciokątnych i prętów.



Tuleja z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N: od M8 do M20, od 3/8 cala do 3/4 cala.

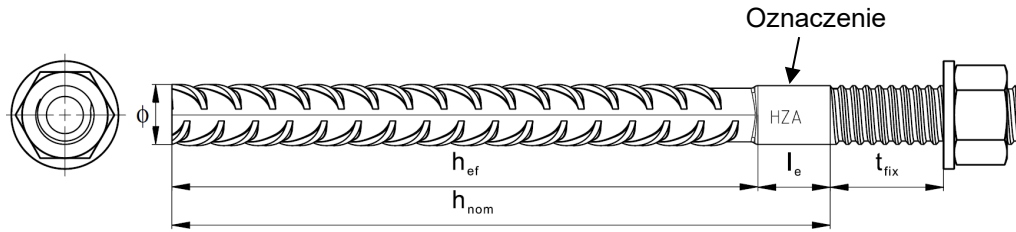
Oznaczenie:

Znak identyfikacyjny - HILTI oraz wytłoczenie "HIS-N" (dla stali ocynkowanej) lub wytłoczenie "HIS-RN" (dla stali nierdzewnej)

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Opis produktu
Elementy stalowe

Załącznik A3

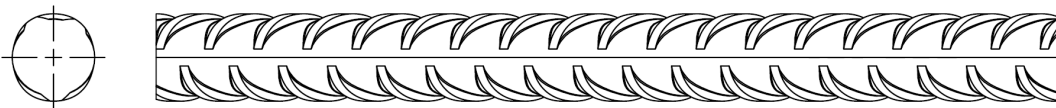


Kotwa rozciągana Hilti HZA: od M12 do M27

Kotwa rozciągana Hilti HZA-R: od M12 do M24

Oznaczenie:

wytłoczenie "HZA-R" M .. / t_{fix}



Pręt zbrojeniowy: $\phi 8$ do $\phi 32$

- Materiały oraz właściwości mechaniczne zgodne z Tabelą A1 A2.
- Wymiary według Załącznika B
- Minimalna wartość odnośnej powierzchni żebra $f_{R,min}$ zgodna z normą EN 1992-1-1
- Wysokość żebra pręta zbrojeniowego h_{rib} musi zawierać się w zakresie $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$ (ϕ : średnica nominalna pręta zbrojeniowego; h_{rib} : wysokość żebra pręta zbrojeniowego)

Zestaw Hilti do wypełniania pierścieniowej przestrzeni pomiędzy elementem stalowym oraz elementem mocowanym

Podkładka uszczelniająca

Podkładka sferyczna

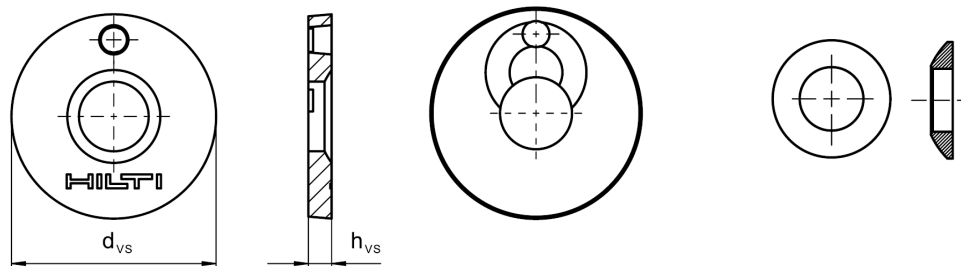


Tabela A1: Geometria Zestawu Hilti do wypełniania

Zestaw Hilti do wypełniania			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Średnica podkładki uszczelniającej	d _{vs}	[mm]	38	42	44	52	60	70
Grubość podkładki uszczelniającej	h _{vs}	[mm]	5			6		
Grubość Zestawu Hilti do wypełniania	h _{rs}	[mm]	8	9	10	11	13	15

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Opis produktu
Elementy stalowe

Załącznik A4

Tabela A2: Materiały

Opis elementu	Materiał
Pręty zbrojeniowe	
Pręt zbrojeniowy według normy EN 1992-1-1 oraz AC:2010, Załącznik C	Pręty proste i pręty rozwijane z kręgów klasy B lub C o f_{yk} oraz k zgodnych z NDP lub NCI normy EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{tk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
Elementy stalowe wykonane ze stali ocynkowanej	
HAS 5.8 (HDG), HAS-U-5.8 (HDG), HIT-V-5.8 (F), Pręt gwintowany 5.8	Klasa wytrzymałość 5.8, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 8% ciągliwość Powlekana warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) lub (HDG) ocynkowana ogniowo ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$
Pręt gwintowany 6.8	Klasa wytrzymałość 6.8, $f_{uk} = 600 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 480 \text{ N/mm}^2$ Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 8% ciągliwość Powlekana warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) lub (HDG) ocynkowana ogniowo $\geq 50 \mu\text{m}$
HAS 8.8 (HDG), HAS-U-8.8 (HDG), HIT-V-8.8 (F), AM 8.8 (HDG) Pręt gwintowany 8.8	Klasa wytrzymałość 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 12% ciągliwość Powlekana warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) lub (HDG) ocynkowana ogniowo ¹⁾ o grubości $\geq 50 \mu\text{m}$
Kotwa rozciągana Hilti HZA	Okrągły pręt stalowy częściowo nagwintowany: Powlekana warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$ Pręt zbrojeniowy: pręt klasy B zgodny z NDP lub NCL normy EN 1992-1-1/NA
Tuleja z gwintem wewnętrznym HIS-N	Powlekana warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$
Pręt gwintowany, HIT-V	ASTM A 307 Klasa A, $f_{uk} = 414 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 259 \text{ N/mm}^2$ Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 8% ciągliwość Powlekana warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$
Pręt gwintowany, HAS-V-36 (HDG)	ASTM F1554, Klasa 36, $f_{uk} = 400 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 248 \text{ N/mm}^2$ Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 23% ciągliwość Powlekana warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$, (HDG) ocynkowana ogniowo o grubości $\geq 53 \mu\text{m}$
Pręt gwintowany, HAS-E-55	ASTM F1554, Klasa 55, $f_{uk} = 517 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 379 \text{ N/mm}^2$ Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 21% ciągliwość Powlekana warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$
Pręt gwintowany, HAS-B-105 (HDG)	ASTM F1554, Klasa 105, $f_{uk} = 862 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 724 \text{ N/mm}^2$ Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 15% ciągliwość Powlekana warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$, (HDG) ocynkowana ogniowo o grubości $\geq 53 \mu\text{m}$
Podkładka	Powlekana warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$, ocynkowana ogniowo o grubości $\geq 50 \mu\text{m}$
Nakrętka sześciokątna	Nominalna klasa wytrzymałości równa lub wyższa od nominalnej klasy wytrzymałości pręta Powlekana warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$, ocynkowana ogniowo ¹⁾ o grubości $\geq 50 \mu\text{m}$
Zestaw Hilti do wypełniania (F)	Podkładka wypełniająca: Powlekana warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) ocynkowana ogniowo o grubości $\geq 50 \mu\text{m}$ Podkładka sferyczna: Powlekana warstwą cynku galwanicznego o gr. $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) ocynkowana ogniowo $\geq 50 \mu\text{m}$ Podkładka kontrująca: Powlekana warstwą cynku galwanicznego o gr. $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) Powlekana warstwą cynkowo-niklową o grubości $\geq 6 \mu\text{m}$

¹⁾ Dla ocynkowanych ogniowo standardowych prętów gwintowanych oraz nakrętek sześciokątnych należy wziąć pod uwagę wymagania określone w normie EN ISO 10684.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Opis produktu
Materiały

Załącznik A5

Tabela A2: ciąg dalszy

Elementy stalowe wykonane ze stali nierdzewnej Klasa odporności na korozję (CRC II) według normy EN 1993-1-4	
Pręt gwintowany	For ≤ M24: Klasa wytrzymałość 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ For > M24: Klasa wytrzymałość 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 12% ciągliwość Stal nierdzewna 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 według normy EN 10088-1
Podkładka	Stal nierdzewna 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 według normy EN 10088-1
Nakrętka sześciokątna	For ≤ M24: Klasa wytrzymałość 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ For > M24: Klasa wytrzymałość 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ Stal nierdzewna 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 według normy EN 10088-1
Pręt gwintowany, HAS-R 304	Rozmiar od 3/8 cala do 5/8 cala: ASTM F593 CW1, $f_{uk} = 689 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 448 \text{ N/mm}^2$ Rozmiar od 3/4 cala do 1 cala: ASTM F593 CW2, $f_{uk} = 586 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 310 \text{ N/mm}^2$ Rozmiar > 1 cala: ASTM A193 Klasa 8(M), klasa 1, $f_{uk} = 517 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 207 \text{ N/mm}^2$ Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$; wszystkie rozmiary) > 12% ciągliwość
Podkładka	Stal nierdzewna ASTM A 240 oraz ANSI B18.22.1 typ A gładka
Nakrętka sześciokątna	Nominalna klasa wytrzymałości równa lub wyższa nominalnej klasie wytrzymałości pręta
Elementy stalowe wykonane ze stali nierdzewnej Klasa odporności na korozję (CRC III) według normy EN 1993-1-4	
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, Pręt gwintowany A4	For ≤ M24: Klasa wytrzymałość 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ For > M24: Klasa wytrzymałość 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 12% ciągliwość Stal nierdzewna 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 według normy EN 10088-1
Kotwa rozciągana Hilti HZA-R	Okrągły pręt stalowy częściowo nagwintowany: Stal nierdzewna według normy EN 10088-1 Pręt zbrojeniowy: pręt klasy B według normy NDP lub NCL normy EN 1992-1-1/NA:2013
Tuleja z gwintem wewnętrznym HIS-RN	Stal nierdzewna 1.4401, 1.4571 według normy EN 10088-1
Pręt gwintowany, HAS-R 316	Rozmiar od 3/8 cala do 5/8 cala: ASTM F593 CW1, $f_{uk} = 689 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 448 \text{ N/mm}^2$ Rozmiar od 3/4 cala do 1 cala: ASTM F 593 CW2, $f_{uk} = 586 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 310 \text{ N/mm}^2$ Rozmiar > 1 cala: ASTM A193 Klasa 8(M), klasa 1, $f_{uk} = 517 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 207 \text{ N/mm}^2$ Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$; wszystkie rozmiary) > 12% ciągliwość
Podkładka	Stal nierdzewna ASTM A 240 oraz ANSI B18.22.1 typ A gładka
Nakrętka sześciokątna	Nominalna klasa wytrzymałości równa lub wyższa od nominalnej klasy wytrzymałości pręta
Zestaw Hilti do wypełniania A4	Podkładka wypełniająca: Stal nierdzewna według normy EN 10088-1 Podkładka sferyczna: Stal nierdzewna według normy EN 10088-1 Podkładka kontruująca: Stal nierdzewna według normy EN 10088-1

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4Opis produktu
Materiały**Załącznik A6**

Tabela A2: ciąg dalszy

Elementy stalowe wykonane ze stali o wysokiej odporności na korozję Klasa odporności na korozję (CRC V) według normy EN 1993-1-4	
HAS-U HCR, HIT-V-HCR, Pręt gwintowany HCR	For \leq M20: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ For $>$ M20: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) $>$ 12% ciągliwość Stal o wysokiej odporności na korozję 1.4529, 1.4565 EN 10088-1
Podkładka	Stal o wysokiej odporności na korozję 1.4529, 1.4565 EN 10088-1
Nakrętka sześciokątna	Nominalna klasa wytrzymałości równa lub wyższa od nominalnej klasy wytrzymałości pręta Stal o wysokiej odporności na korozję 1.4529, 1.4565 EN 10088-1

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**Opis produktu**
Materiały**Załącznik A7**

Szczegóły techniczne zamierzonego stosowania

Łączniki poddawane:

- Obciążeniom statycznym oraz quasi-statycznym.
- Kategoria sejsmiczna C1.
- Kategoria sejsmiczna C2 (HAS (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4), HAS-U (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4, HCR), HIT-V (-5.8, -5.8F, -8.8, -8.8F, -R, -HCR), AM (8.8, 8.8 HDG) oraz standardowe pręty gwintowane (klasa 8.8, A4, HCR)), dla wiercenia udarowego oraz wiercenia udarowego przy użyciu wiertła rurowych Hilti TE-CD, TE-YD.
- Ekspozycja na działanie pożaru: pręt gwintowany rozmiary od M8 do M30 (HAS (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4-70), (HAS-U (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4-70, HCR), HIT-V (5.8, 5.8F, 8.8, 8.8F, R, HCR), od 3/8 do 1 1/4 (HAS-E-55, HAS-B-105 (HDG)).

Materiał podłoża:

- Zagęszczony zbrojony lub niezbrojony beton o standardowym ciężarze bez włókien zgodny z normą EN 206.
- Klasy wytrzymałości od C20/25 do C50/60 według normy EN 206.
- Beton zarysowany oraz beton niezarysowany.

Temperatura wewnątrz podłoża:

- **w trakcie montażu**
od -5°C do +40°C dla standardowych zakresów temperatur po montażu
- **w trakcie eksploatacji**
Zakres temperatur I: od -40°C do +40°C
(maks. dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu długotrwałym +24°C oraz maks. dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu krótkotrwałym +40°C)
Zakres temperatur II: od -40°C do +55°C
(maks. dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu długotrwałym +43°C oraz maks. dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu krótkotrwałym +55°C)

Warunki stosowania (warunki środowiskowe):

- Konstrukcje poddane oddziaływaniu warunków suchych wewnątrz budowli (wszystkie materiały).
- Dla wszelkich pozostałych warunków zgodnych z normą EN 1993-1-4, odpowiadających klasom odporności na korozję według Załącznika A (stale nierdzewne oraz stale o wysokiej odporności na korozję).

Projektowanie:

- Zakotwienia muszą być zaprojektowane pod nadzorem inżyniera doświadczonego w dziedzinie łączników i robót betonowych.
- Należy wykonać możliwe do weryfikacji obliczenia oraz opracować rysunki, biorąc pod uwagę obciążenia, które mają być przeniesione. Położenie łączników musi być określone na rysunkach projektowych (np. poprzez podanie położenia łącznika względem zbrojenia lub względem podpór, itd.).
- Przedmiotowe łączniki muszą być zaprojektowane zgodnie z normą EN 1992-4 oraz z Raportem Technicznym EOTA 086. Łączniki poddane oddziaływaniom sejsmicznym muszą być zlokalizowane poza strefami krytycznymi (np. przegubami plastycznymi) konstrukcji betonowej. Łączniki zamocowane dystansowo lub z warstwą zaprawy pod elementem mocowanym poddawane oddziaływaniom sejsmicznym nie są objęte niniejszą Europejską Oceną Techniczną (ETA).
- Dla zastosowań z wymaganą nośnością w warunkach pożaru, łączniki muszą być zaprojektowane zgodnie z Raportem Technicznym EOTA TR 082 "Projektowanie łączników wklejanych w betonie dla warunków oddziaływania pożaru".

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie
Specyfikacje techniczne

Załącznik B1

Montaż:

- Kategoria użytkowania:
 - betonu suchy lub wilgotny (z wyłączeniem wierconych otworów wypełnionych wodą): dla wszystkich technik wiercenia.
 - otwory wypełnione wodą: wyłącznie dla wiercenia udarowego, wyłącznie dla betonu niezarysowanego.
- Technika wiercenia otworu:
 - Wiercenie udarowe,
 - Wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD, TE-YD,
 - Wiercenie diamentowe rdzeniowe z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT do szorstkowania otworów.
- Kierunek montażu D3: w dół, pionowo oraz w górę (np. nad głową) montaż dopuszczalny dla wszystkich elementów.
- Montaż łączników może być przeprowadzony wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany (przeszkolony) personel oraz pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za zagadnienia techniczne budowy.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**Zamierzone stosowanie**
Specyfikacje techniczne**Załącznik B2**

Tabela B1: Parametry montażowe dla metrycznych prętów gwintowanych według Załącznika A

Pręt gwintowany metryczny według Załącznika A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Średnica elementu	d	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	
Nominalna średnica wiertła	d ₀	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35	
Czynna głębokość osadzania oraz głębokość wierconego otworu	h _{ef}	[mm]	od 60 do 160	od 60 do 200	od 70 do 240	od 80 do 320	od 90 do 400	od 96 do 480	od 108 do 540	od 120 do 600	
Maksymalna średnica otworu w elemencie mocowanym	montaż nieprzelotowy	d _f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
	montaż przelotowy ¹⁾	d _f	[mm]	11	14	16	20 ²⁾	24 ²⁾	30 ²⁾	32 ²⁾	37 ²⁾
Grubość Zestawu Hilti do wypełniania	h _{fs}	[mm]	8	9	10	11	13	15	-	-	
Czynna grubość elementu mocowanego z Zestawem Hilti do wypełniania	t _{fix,eff}	[mm]	t _{fix,eff} = t _{fix} - h _{fs}								
Minimalna grubość elementu betonowego	h _{min}	[mm]	h _{ef} + 30 ≥ 100 mm			h _{ef} + 2 · d ₀					
Maksymalny moment dokręcający	maks. T _{inst}	[Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300	
Minimalna rozstaw elementów	s _{min}	[mm]	40	50	60	75	90	115	120	140	
Minimalna odległość od krawędzi podłoża	c _{min}	[mm]	40	45	45	50	55	60	75	80	

¹⁾ Dla kotew obciążonych ścinaniem należy wziąć pod uwagę warunki zawarte w normie EN 1992-4, §6.2.2. Do wypełnienia pierścieniowej przestrzeni pomiędzy prętem kotwy oraz elementem mocowanym należy zastosować Zestaw Hilti do wypełniania.

²⁾ Jeśli nie zastosowano Zestawu Hilti do wypełniania, wymagana jest druga podkładka (identyczna jak wyspecyfikowana).

Tabela B2: Parametry montażowe dla calowych prętów gwintowanych według Załącznika A

Calowy pręt gwintowany według Załącznika A			3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
Średnica elementu	d	[mm]	9,5	12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	31,8
Nominalna średnica wiertła	d ₀	[cal]	7/16	9/16	3/4	7/8	1	1 1/8	1 3/8
Czynna powierzchnia przekroju	A _s ¹⁾	[mm ²]	50	92	146	216	298	391	625
Czynna głębokość osadzania oraz głębokość wierconego otworu	h _{ef}	[mm]	od 60 do 191	od 70 do 254	od 79 do 318	od 89 do 381	od 89 do 445	od 102 do 508	od 127 do 635
Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym	d _f	[mm]	11,1	14,3	17,5	20,6	23,8	28,6	34,9
Minimalna grubość elementu betonowego	h _{min}	[mm]	h _{ef} + 30 ≥ 100 mm			h _{ef} + 2 · d ₀			
Maksymalny moment dokręcający	maks. T _{inst}	[Nm]	20	41	81	136	169	203	271
Minimalna rozstaw elementów	s _{min}	[mm]	45	60	80	90	105	115	140
Minimalna odległość od krawędzi podłoża	c _{min}	[mm]	45	45	50	55	60	70	80

¹⁾ Czynna powierzchnia przekroju do obliczania charakterystycznej nośności stali.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**Zamierzone stosowanie**
Parametry montażowe**Załącznik B3**

Tabela B3: Parametry montażowe metrycznych tulei z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20	
Zewnętrzna średnica tulei	d	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6	
Nominalna średnica wiertła	d ₀	[mm]	14	18	22	28	32	
Czynna głębokość osadzania oraz głębokość wierconego otworu	h _{ef}	[mm]	90	110	125	170	205	
Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym ³⁾	d _f	[mm]	9	12	14	18	22	
Grubość Zestawu Hilti do wypełniania	h _{rs}	[mm]	8	9	10	11	13	
Czynna grubość elementu mocowanego z Zestawem Hilti do wypełniania	t _{fix,eff}	[mm]	$t_{fix,eff} = t_{fix} - h_{rs}$					
Minimalna grubość elementu betonowego	h _{min}	[mm]	120	150	170	230	270	
Maksymalny moment dokręcający	maks. T _{inst}	[Nm]	10	20	40	80	150	
Długość włączenia gwintu min.-maks.	h _s	[mm]	od 8 do 20	od 10 do 25	od 12 do 30	od 16 do 40	od 20 do 50	
Minimalna rozstaw elementów	s _{min}	[mm]	60	75	90	115	130	
Minimalna odległość od krawędzi podłoża	c _{min}	[mm]	40	45	55	65	90	

Tabela B4: Parametry montażowe calowej tulei z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N

HIS-(R)N, rozmiar			[cal]	3/8	1/2	5/8	3/4
Zewnętrzna średnica tulei	d	[mm]		16,5	20,5	25,4	27,6
Nominalna średnica wiertła	d ₀	[cal]		11/16	7/8	1 1/8	1
Czynna głębokość osadzania oraz głębokość wierconego otworu	h _{ef}	[mm]		110	125	170	205
Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym	d _f	[mm]		11,1	14,3	17,5	20,6
Minimalna grubość elementu betonowego	h _{min}	[mm]		150	170	230	270
Maksymalny moment dokręcający	maks. T _{inst}	[Nm]		20	41	81	136
Długość włączenia gwintu min.-maks.	h _s	[mm]		od 10 do 25	od 12 do 30	od 16 do 40	od 20 do 50
Minimalna rozstaw elementów	s _{min}	[mm]		70	90	115	130
Minimalna odległość od krawędzi podłoża	c _{min}	[mm]		45	55	65	90

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**Zamierzone stosowanie**
Parametry montażowe**Załącznik B4**

Tabela B5: Parametry montażowe dla kotew rozciąganych Hilti HZA / HZA-R

HZA	M12	M16	M20	M24	M27
HZA-R	M12	M16	M20	M24	-
Średnica pręta zbrojeniowego ϕ [mm]	12	16	20	25	28
Nominalna głębokość osadzenia oraz głębokość wierconego otworu HZA h_0 [mm]	od 90 do 240	od 100 do 320	od 110 do 400	od 120 do 500	od 140 do 560
Nominalna głębokość osadzenia oraz głębokość wierconego otworu HZA-R h_0 [mm]	od 170 do 240	od 180 do 320	od 190 do 400	od 200 do 500	-
Czynna głębokość osadzenia HZA ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$) h_{ef} [mm]	$h_{nom} - 20$				
Czynna głębokość osadzenia HZA-R ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$) h_{ef} [mm]	$h_{nom} - 100$				
Długość gładkiej części kotwy HZA l_e [mm]	20				
Długość gładkiej części kotwy HZA-R l_e [mm]	100				
Nominalna średnica wiertła d_0 [mm]	16	20	25	32	35
Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym d_f [mm]	14	18	22	26	30
Grubość Zestawu Hilti do wypełniania h_{fs} [mm]	10	11	13	15	-
Czynna grubość elementu mocowanego z Zestawem Hilti do wypełniania $t_{fix,eff}$ [mm]	$t_{fix,eff} = t_{fix} - h_{fs}$				
Maksymalny moment dokręcający maks. T_{inst} [Nm]	40	80	150	200	270
Minimalna grubość elementu betonowego h_{min} [mm]	$h_{nom} + 2 \cdot d_0$				
Minimalna rozstaw elementów s_{min} [mm]	65	80	100	130	140
Minimalna odległość od krawędzi podłoża c_{min} [mm]	45	50	55	60	75

Tabela B6: Parametry montażowe dla prętów zbrojeniowych

Pręt zbrojeniowy	$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 14$	$\phi 16$	$\phi 18$	$\phi 20$	$\phi 24$	$\phi 25$	$\phi 28$	$\phi 30$	$\phi 32$
Średnica ϕ [mm]	8	10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	32
Czynna głębokość osadzenia oraz głębokość wierconego otworu h_{ef} [mm]	od 60 do 160	od 60 do 200	od 70 do 240	od 75 do 280	od 80 do 320	od 85 do 360	od 90 do 400	od 100 do 480	od 100 do 500	od 112 do 560	od 120 do 600	od 128 do 640
Nominalna średnica wiertła d_0 [mm]	10 ¹⁾ 12 ¹⁾	12 ¹⁾ 14 ¹⁾	14 ¹⁾ 16 ¹⁾	18	20	22	25	30 ¹⁾ 32 ¹⁾	30 ¹⁾ 32 ¹⁾	35	37	40
Minimalna grubość elementu betonowego h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30$ ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$								
Minimalna rozstaw elementów s_{min} [mm]	40	50	60	70	80	90	100	125	125	140	150	160
Minimalna odległość od krawędzi podłoża c_{min} [mm]	40	45	45	50	50	60	65	70	70	75	80	80

¹⁾ Możliwe jest zastosowanie każdej z dwóch podanych wartości.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie
Parametry montażowe

Załącznik B5

Tabela B7: Czas roboczy oraz czas utwardzania^{1) 2)}

Temperatura w materiale podłoża T	Maksymalny czas roboczy t _{work}	Minimalny czas utwardzania t _{cure} ¹⁾
od -5°C do -1°C	2 godziny	168 godzin
od 0°C do 4°C	2 godziny	48 godzin
od 5°C do 9°C	2 godziny	24 godziny
od 10°C do 14°C	1,5 godziny	16 godzin
od 15°C do 19°C	1 godzina	12 godzin
od 20°C do 24°C	30 minut	7 godzin
od 25°C do 29°C	20 minut	6 godzin
od 30°C do 34°C	15 minut	5 godzin
od 35°C do 39°C	12 minut	4,5 godziny
40°C	10 minut	4 godziny

1) Dane dotyczące czasu utwardzania obowiązują wyłącznie dla suchego materiału podłoża. Dla wilgotnego materiału podłoża podane czasy utwardzania muszą być podwojone.

2) Minimalna temperatura opakowania foliowego wynosi +5°C.

System iniecyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie

Czas roboczy oraz czas utwardzania

Załącznik B6

Tabela B8: Parametry narzędzi do czyszczenia otworów oraz do osadzania kotew

Elementy stalowe				Wiercenie i czyszczenie otworów				Montaż	
Metryczny pręt gwintowany (Załącznik A)	HIS-(R)N	Pręt zbrojeniowy	HZA(-R)	Wiercenie udarowe		Wiercenie diamentowe		Szczotka stalowe	Końcówka iniekcyjna
				Wiertło rurowe TE-CD, TE-YD ¹⁾	Narzędzie do szorstkowania TE-YRT				
Rozmiar	Rozmiar	Rozmiar	Rozmiar	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
M8	-	φ8	-	10	10	10	-	10	-
M10	-	φ8, φ10	-	12	12	12	-	12	12
M12	M8	φ10, φ12	-	14	14	14	-	14	14
-	-	φ12	M12	16	16	16	-	16	16
M16	M10	φ14	-	18	18	18	18	18	18
-	-	φ16	M16	20	20	20	20	20	20
M20	M12	φ18	-	22	22	22	22	22	22
-	-	φ20	M20	25	25	25	25	25	25
M24	M16	-	-	28	28	28	28	28	28
M27	-	φ24, φ25	-	30	30	30	30	30	30
-	M20	φ24, φ25	M24	32	32	32	32	32	32
M30	-	φ28	M27	35	35	35	35	35	35
-	-	φ30	-	37	37 ²⁾	37	-	37	37
-	-	φ32	-	40	40 ²⁾	40	-	40	40
-	-	-	-	-	-	42	-	42	42

¹⁾ Należy stosować w połączeniu z odkurzaczem przemysłowym Hilti VC 4X/10/20/40/60 (z aktywowanym automatycznym czyszczeniem filtra, tryb eco wyłączony) lub z odkurzaczem zapewniającym porównywalne charakterystyki usuwania zwiercin w połączeniu z określonym wiertłem rurowym Hilti TE-CD lub TE-YD.

²⁾ Dla wiertła rurowego TE-YD rozmiaru 37 lub większego, należy stosować odkurzacz przemysłowy Hilti VC 60-X (z aktywowanym automatycznym czyszczeniem) lub z odkurzaczem zapewniającym porównywalne charakterystyki usuwania zwiercin w połączeniu z określonym wiertłem rurowym Hilti TE-CD lub TE-YD.

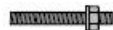







System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie

Przegląd opcji montażu / Parametry narzędzi do czyszczenia otworów oraz do osadzania kotew

Załącznik B7

Tabela B9: Parametry narzędzi do czyszczenia otworów oraz do osadzania kotew (elementy stalowe)

Elementy stalowe		Wiercenie i czyszczenie otworów				Montaż	
Calowy pręt gwintowany (Załącznik A)	HIS-(R)N	Wiercenie udarowe		Wiercenie diamentowe		Szczotka stalowe	Końcówka iniekcyjna
		Wiertło rurowe TE-CD, TE-YD ¹⁾		Narzędzie do szorstkowania TE-YRT			
							
Rozmiar [cale]	Rozmiar [cale]	d ₀ [cale]	d ₀ [cale]	d ₀ [cale]	d ₀ [cale]	HIT-RB	HIT-SZ
3/8	-	7/16	-	7/16	-	7/16	7/16
1/2	-	9/16	9/16	9/16	-	9/16	9/16
-	3/8	11/16	-	11/16	-	11/16	11/16
5/8	-	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
3/4	1/2	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8
7/8	-	1	1	1	1	1	1
1	5/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8
-	3/4	1 1/4	-	1 1/4	-	1 1/4	1 1/4
1 1/4	-	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8

¹⁾ Należy stosować w połączeniu z odkurzaczem przemysłowym Hilti VC 4X/10/20/40/60 (z aktywowanym automatycznym czyszczeniem filtra, tryb eco wyłączony) lub z odkurzaczem zapewniającym porównywalne charakterystyki usuwania zwińcin w połączeniu z określonym wiertłem rurowym Hilti TE-CD lub TE-YD.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**Zamierzone stosowanie**

Przegląd opcji montażu / Parametry narzędzi do czyszczenia otworów oraz do osadzania kotew

Załącznik B8

Tabela B10: Metody czyszczenia otworów

Czyszczenie przy użyciu sprężonego powietrza (CAC):

Dysza do sprężonego powietrza z otworem wylotowym o średnicy co najmniej 3,5 (1/7 cala).



Czyszczenie automatyczne (AC):

Czyszczenie otworu odbywa się w trakcie wiercenia przy użyciu systemu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD wyposażonego w odkurzacz.



Tabela B11: Parametry do stosowania narzędzi Hilti do szorstkowania otworów TE-YRT

Wiercenie diamentowe rdzeniowe			Narzędzie do szorstkowania TE-YRT		Wskaźnik zużycia RTG...	
d ₀						
nominalna [mm]	nominalna [cale]	pomierzona [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [cale]	rozmiar	
18	3/4	od 17,9 do 18,2	18	3/4	18	3/4
20	7/8	od 19,9 do 20,2	20	7/8	20	7/8
22	1	od 21,9 do 22,2	22	1	22	1
25	1 1/8	od 24,9 do 25,2	25	1 1/8	25	1 1/8
28	1 3/8	od 27,9 do 28,2	28	1 3/8	28	1 3/8
30	-	od 29,9 do 30,2	30	-	30	-
32	-	od 31,9 do 32,2	32	-	32	-
35	-	od 34,9 do 35,2	35	-	35	-

Tabela B12: Parametry do stosowania narzędzia Hilti do szorstkowania TE-YRT

h _{ef} [mm]	Czas szorstkowania t _{szorstkowania} [sekundy] (t _{szorstkowania} [sekundy] = h _{ef} [mm] / 10)
od 0 do 100	10
od 101 do 200	20
od 201 do 300	30
od 301 do 400	40
od 401 do 500	50
od 501 do 600	60
> 600	t _{szorstkowania} [sekundy] = h _{ef} ¹) [mm] / 10

Tabela B13: Narzędzie Hilti TE-YRT do szorstkowania otworów oraz narzędzie kontrolne stanu zużycia RTG

TE-YRT	
RTG	

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie

Metody czyszczenia otworów / Parametry do stosowania narzędzia do szorstkowania

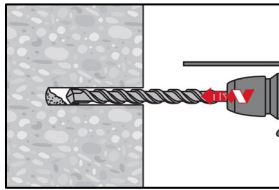
Załącznik B9

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

Instrukcje montażu

Wiercenie otworów

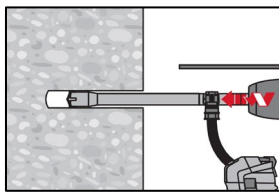
a) Wiercenie udarowe: Dla betonu suchego lub wilgotnego oraz dla montażu w otworach wypełnionych wodą (nie dotyczy wody morskiej).



Należy wywiercić otwór o wymaganej długości osadzenia przy użyciu wiertarki udarowej ustawionej w pozycji obrotu z udarem, stosując odpowiednio dobrane wiertło z końcówką z węglików spiekanych.

b) Wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD, TE-YD:

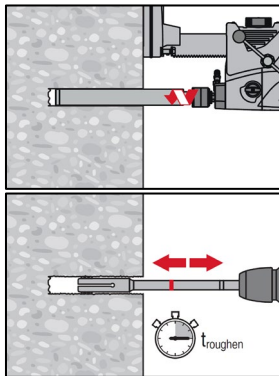
Wyłącznie dla suchego i wilgotnego betonu.



Należy wywiercić otwór o wymaganej głębokości osadzania przy użyciu odpowiednio dobranego pod względem rozmiaru wiertła rurowego Hilti TE-CD lub TE-YD z przystawką próżniową spełniającą wymagania określone w Tabeli B8 oraz w Tabeli B9. Ten system wiercenia usuwa zwierziny i czyści otwór w trakcie wiercenia, pod warunkiem jego zastosowania zgodnie z instrukcją użytkowania. Po zakończeniu wiercenia należy kontynuować czynności według opisanego w dalszej części instrukcji użytkowania kroku "przygotowanie iniekcji żywicy".

c) Wiercenie diamentowe rdzeniowe z szorstkowaniem otworu przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT:

Wyłącznie dla suchego i wilgotnego betonu.



Wiercenie techniką diamentową rdzeniową jest dopuszczalne jedynie w przypadku zastosowania odpowiedniej wiertnicy oraz dopasowanych do niej wiertel rdzeniowych.

Dla zastosowań z użyciem narzędzia do szorstkowania otworów Hilti TE-YRT należy zapoznać się z parametrami zawartymi w Tabeli B8 oraz w Tabeli B9.

Przed rozpoczęciem szorstkowania z wywierconego otworu należy usunąć wodę.

Należy sprawdzić możliwość zastosowania narzędzia do szorstkowania otworu przy użyciu wskaźnika zużycia RTG. Należy szorstkować wywiercony otwór na całej jego długości do wymaganej h_{ef} .

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

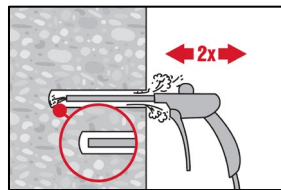
Zamierzone stosowanie

Instrukcje montażu elementów

Załącznik B10

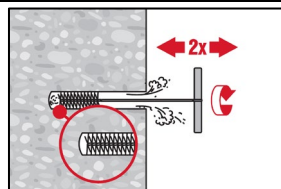
Czyszczenie wierconego otworu: Tuż przed osadzeniem elementu stalowego otwór musi zostać oczyszczony z kurzu i gruzu. Niewłaściwe czyszczenie otworu = pogorszenie nośności połączenia.

Czyszczenie za pomocą sprężonego powietrza (CAC): Dla wszystkich średnic wierconych otworów d_0 oraz dla wszystkich głębokości wierconych otworów h_0 .

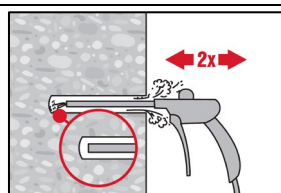


Należy dwukrotnie wydmuchać otwór począwszy od jego końca na całej długości (jeśli to konieczne, z użyciem przedłużki dyszy) przy użyciu niezaolejonego sprężonego powietrza (minimalne ciśnienie 6 bar przy wydajności 6 m³/h), aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu.

Dla średnic wierconego otworu ≥ 32 mm sprężarka musi zapewnić minimalną wydajność strumienia powietrza 140 m³/h.



Następnie należy 2-krotnie wyszczotkować otwór z użyciem szczotki o określonym rozmiarze (patrz → Tabela B8 oraz Tabela B9) poprzez wprowadzenie ruchem okrężnym stalowej szczotki Hilti HIT-RB do dna otworu (jeśli to konieczne, wyposażonej w przedłużkę) i wyciągnięcie jej. Wsuwanie szczotki do otworu musi wywoływać naturalny opór (\varnothing szczotki $\geq \varnothing$ wywierconego otworu) - jeśli tak się nie dzieje, szczotka jest zbyt mała i konieczne jest zastąpienie jej szczotką o właściwej średnicy.

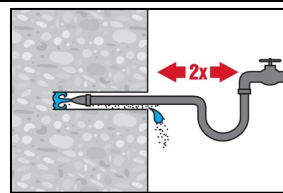


Należy ponownie dwukrotnie wydmuchać otwór przy użyciu sprężonego powietrza, aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza powrotnego nie będzie zawierał widocznego kurzu.

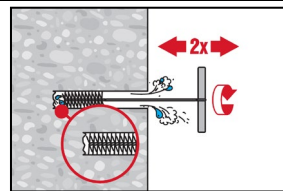
System iniecyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie
Instrukcje montażu elementów

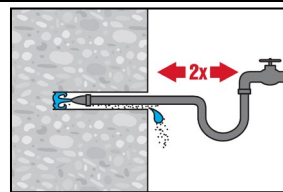
Załącznik B11

Czyszczenie i usuwanie wody z otworów wierconych udarowo, udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti oraz techniką diamentową rdzeniowąDla wszystkich średnic wierconych otworów d_0 oraz dla wszystkich głębokości otworów h_0 .

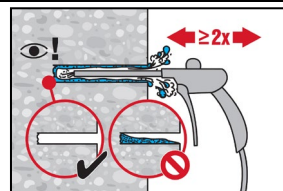
Należy dwukrotnie wypłukać wywiercony otwór poprzez wprowadzenie do niego, aż do dna, węża z wodą (ciśnienie z instalacji wodociągowej) i płukanie aż do momentu, kiedy woda wypływająca z otworu będzie czysta.



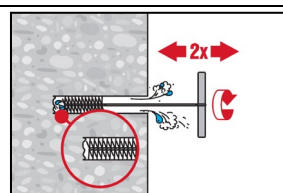
Następnie należy dwukrotnie wyszczotkować otwór z użyciem szczotki o określonym rozmiarze (patrz → Tabela B8 i Tabela B9) poprzez wprowadzenie ruchem okrężnym stalowej szczotki Hilti HIT-RB do dna otworu (jeśli to konieczne, wyposażonej w przedłużkę) i wyciągnięcie jej. Wsuwanie szczotki do otworu musi wywoływać naturalny opór (\varnothing szczotki $\geq \varnothing$ wierconego otworu) - jeśli tak się nie dzieje, szczotka jest zbyt mała i konieczne jest zastąpienie jej szczotką o właściwej średnicy.



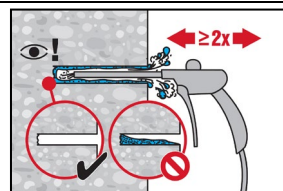
Należy dwukrotnie ponownie wypłukać wywiercony otwór poprzez wprowadzenie do niego aż do dna, węża z wodą (ciśnienie z instalacji wodociągowej) i płukanie aż do momentu, kiedy woda wypływająca z otworu będzie czysta.



Następnie należy wydmuchać dwukrotnie otwór począwszy od jego końca (jeśli to konieczne, stosując przedłużkę dyszy) na całej długości przy użyciu niezaoilowanego sprężonego powietrza (ciśnienie min. 6 bar przy wydajności 6 m³/h), aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu i wody. Należy usunąć wodę z wywierconego otworu aż do całkowitego osuszenia. Dla wywierconych otworów o średnicy ≥ 32 mm sprężarka musi mieć wydajność strumienia powietrza przynajmniej 140 m³/h.



Następnie należy 2-krotnie wyszczotkować otwór z użyciem szczotki o określonym rozmiarze (patrz → Tabela B8 oraz Tabela B9) poprzez wprowadzenie ruchem okrężnym stalowej szczotki Hilti HIT-RB do dna otworu (jeśli to konieczne, wyposażonej w przedłużkę) i wyciągnięcie jej. Wsuwanie szczotki do otworu musi wywoływać naturalny opór (\varnothing szczotki $\geq \varnothing$ wywierconego otworu) - jeśli tak się nie dzieje, szczotka jest zbyt mała i konieczne jest zastąpienie jej szczotką o właściwej średnicy.



Należy ponownie dwukrotnie wydmuchać otwór przy użyciu sprężonego powietrza, aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza powrotnego nie będzie zawierał widocznego kurzu.

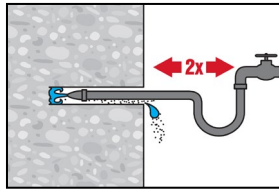
System iniekccyjny Hilti HIT-RE 500 V4**Zamierzone stosowanie**

Instrukcje montażu elementów

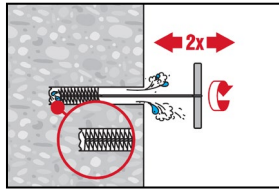
Załącznik B12

Czyszczenie otworów wywierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem otworu przy użyciu narzędzia do szorstkowania otworu Hilti TE-YRT:

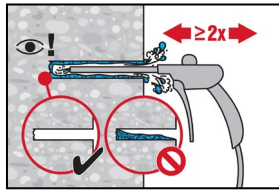
Dla wszystkich średnic wierconych otworów d_0 oraz dla wszystkich głębokości otworów.



Należy dwukrotnie wypłukać wywiercony otwór poprzez wprowadzenie do niego, aż do dna, węża z wodą (ciśnienie z instalacji wodociągowej) i płukanie aż do momentu, kiedy woda wypływająca z otworu będzie czysta.



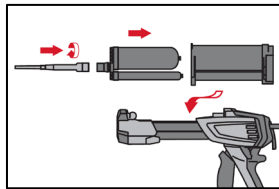
Następnie należy dwukrotnie wyszczotkować otwór z użyciem szczotki o określonym rozmiarze (patrz → Tabela B8 i Tabela B9) poprzez wprowadzenie ruchem okrężnym stalowej szczotki Hilti HIT-RB do dna otworu (jeśli to konieczne, wyposażonej w przedłużkę) i wyciągnięcie jej. Wsuwanie szczotki do otworu musi wywoływać naturalny opór (\varnothing szczotki $\geq \varnothing$ wierconego otworu) - jeśli tak się nie dzieje, szczotka jest zbyt mała i konieczne jest zastąpienie jej szczotką o właściwej średnicy.



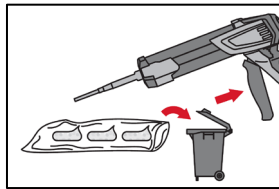
Następnie należy wydmuchać dwukrotnie otwór począwszy od jego końca (jeśli to konieczne, stosując przedłużkę dyszy) na całej długości przy użyciu niezaolejonego sprężonego powietrza (ciśnienie min. 6 bar przy wydajności $6 \text{ m}^3/\text{h}$), aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu i wody.

Dla wywierconych otworów o średnicy $\geq 32 \text{ mm}$ sprężarka musi mieć wydajność strumienia powietrza przynajmniej $140 \text{ m}^3/\text{h}$.

Przygotowanie iniekcji żywicy



Należy dokładnie zamocować mieszacz statyczny Hilti HIT-RE-M do końcówki opakowania foliowego. Nie należy wprowadzać jakichkolwiek zmian w mieszaczu. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi dozownika. Należy sprawdzić kasetę pod kątem prawidłowości funkcjonowania. Należy wprowadzić opakowanie foliowe do kasety oraz kasetę do komory dozownika.



Opakowanie foliowe otwiera się automatycznie po rozpoczęciu dozowania. W zależności od objętości opakowania foliowego należy odrzucić określoną porcję żywicy.

Objętości, które należy odrzucić:

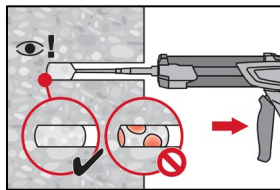
- 3 naciśnięcia spustu dla opakowania foliowego o pojemności 330 ml,
- 4 naciśnięcia spustu dla opakowania foliowego o pojemności 500 ml,
- 65 ml dla opakowania foliowego o pojemności 1400 ml.

Minimalna temperatura opakowania foliowego wynosi $+5^\circ\text{C}$.

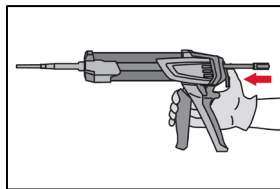
System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie
Instrukcje montażu elementów

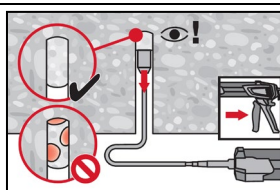
Załącznik B13

Dozowanie żywicy od dna wywierconego otworu bez tworzenia pęcherzyków powietrza.

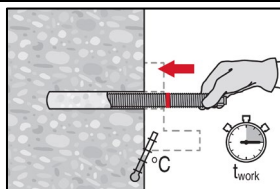
Należy dozować żywicę począwszy od końca otworu, powoli wycofując mieszacz statyczny po każdym naciśnięciu spustu dozownika. Należy wypełnić otwór w około 2/3 objętości celem zapewnienia całkowitego wypełnienia żywicą pierścieniowej przestrzeni między stalowym elementem i betonem na całej długości zakotwienia.



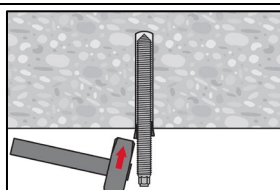
Po zakończeniu dozowania należy zwolnić nacisk tłoka dozownika poprzez naciśnięcie dźwigni zwalnającej. Pozwoli to zapobiec dalszemu wypływowi żywicy z mieszacza statycznego.



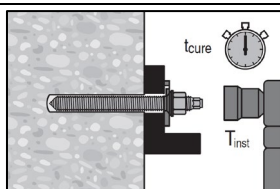
Dla zastosowań 'nad głową' oraz/lub dla montażu przy głębokości osadzenia $h_{ef} > 250$ mm. Dla zastosowań 'nad głową' dozowanie żywicy jest możliwe wyłącznie przy użyciu przedłużek oraz końcówek iniekcyjnych. Należy połączyć mieszacz statyczny HIT-RE-M, przedłużkę(ki) oraz odpowiednio dobraną pod względem rozmiaru końcówkę iniekcyjną (patrz → Tabela B8 oraz Tabela B9). Należy wprowadzić końcówkę iniekcyjną do końca otworu i rozpocząć dozowanie. W trakcie dozowania żywicy końcówka iniekcyjna będzie w naturalny sposób wypychana w kierunku początku otworu przez ciśnienie dozowanej żywicy.

Osadzanie elementu stalowego

Przed użyciem należy upewnić się, czy element jest suchy i niezaolejony oraz pozbawiony innych zanieczyszczeń. Należy wykonać oznakowanie oraz osadzić element stalowy do wymaganej głębokości osadzenia przed upływem czasu roboczego t_{work} . Czasy robocze t_{work} zostały podane w Tabeli B7.



Dla montażu nad głową należy zastosować końcówki iniekcyjne oraz zamocować osadzone elementy na przykład przy pomocy klinów.



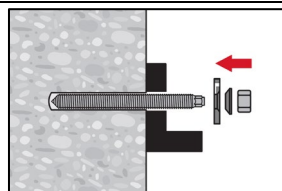
Po upływie wymaganego czasu utwardzania t_{cure} (patrz → Tabela B7) należy usunąć nadmiar żywicy. Zamocowanie może zostać obciążone. Nie wolno uszkadzać gwintu osadzonego elementu podczas usuwania nadmiaru żywicy. Zastosowany montażowy moment dokręcający nie może przekroczyć wartości maksymalnych T_{inst} podanych w Tabelach od B1 do Tabeli B5.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

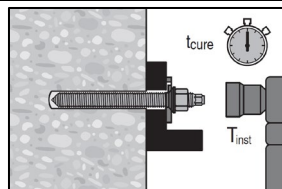
Zamierzone stosowanie
Instrukcje montażu elementów

Załącznik B14

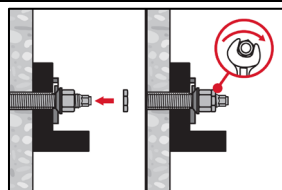
Montaż z Zestawem Hilti do wypełniania w celu wypełnienia pierścieniowej przestrzeni pomiędzy łącznikiem i elementem mocowanym



Należy zastosować Zestaw Hilti do wypełniania ze standardową nakrętką. Należy zwrócić uwagę na prawidłowe położenie podkładki wypełniającej oraz podkładki sferycznej.

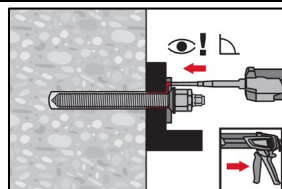


Zastosowany montażowy moment dokręcający nie może przekroczyć wartości maksymalnych T_{inst} podanych w Tabelach od B1 do Tabeli B5.



Opcjonalnie:

Montaż nakrętki kontrolującej. Należy dokręcić nakrętkę o $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{2}$ obrotu. (Montaż niedopuszczalny dla rozmiaru M24.)



Należy wypełnić pierścieniową przestrzeń pomiędzy elementem stalowym i mocowanym elementem, stosując 1-3 porcje żywicy iniekcyjnej Hilti HIT-HY ... lub HIT-RE

Należy postępować zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z odpowiednią żywicą iniekcyjną Hilti.

Po upływie wymaganego czasu utwardzania t_{cure} zamocowanie może zostać obciążone.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie
Instrukcje montażu elementów

Załącznik B15

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych

Tabela C1: Podstawowe charakterystyki dla metrycznych prętów gwintowanych według Załącznika A pod wpływem obciążenia rozciągającego w betonie

Pręt gwintowany metryczny według Załącznika A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Dla okresu użytkowania 120 lat											
Zniszczenie stali											
Nośność charakterystyczna – standardowy pręt gwintowany 5.8, 6.8, 8.8; CRC II, III, V		$N_{Rk,s}$	[kN]							$A_s \cdot f_{uk}$	
Nośność charakterystyczna HAS, HAS-U, HIT-V, AM	5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18,3	29,0	42,1	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5
	5.8 HDG/ F			16,6	26,8	42,1	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5
	8.8			29,3	46,4	67,4	125,6	196,0	282,4	367,2	448,8
	8.8 HDG/ F			26,5	42,9	67,4	125,6	196,0	282,4	367,2	448,8
	A4 (70 – 50)			25,6	40,6	59,0	109,9	171,5	247,1	229,5	280,5
HCR (80 – 70)	29,3	46,4	67,4	125,6	196,0	247,1	321,3	392,7			
Współczynnik częściowy, klasa 5.8, 6.8, 8.8 (Tabela A2)		$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]							1,5	
Współczynnik częściowy HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, pręt gwintowany: CRC II oraz III (Tabela A2)		$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]							1,87	
Współczynnik częściowy HAS-U HCR, HIT-V-HCR, pręt gwintowany: CRC V (Tabela A2)		$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]							1,5	
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa											
Wiercenie udarowe		γ_{inst}	[-]							1,0	
Wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych TE-CD lub TE-YD		γ_{inst}	[-]							1,0	
Wiercenie diamentowe rdzeniowe z szorstkowaniem narzędziem Hilti do szorstkowania TE-YRT		γ_{inst}	[-]							2)	
Wiercenie udarowe dla otworów wypełnionych wodą		γ_{inst}	[-]							1,4	
Zniszczenie przez wyrwanie stożka betonu											
Współczynnik dla betonu zarysowanego		$k_{cr,N}$	[-]							7,7	
Współczynnik dla betonu niezarysowanego		$k_{ucr,N}$	[-]							11,0	
Odległość od krawędzi podłoża		$c_{cr,N}$	[mm]							$1,5 \cdot h_{ef}$	
Rozstaw elementów		$s_{cr,N}$	[mm]							$3,0 \cdot h_{ef}$	
Zniszczenie przez rozłupanie podłoża											
Odległość od krawędzi podłoża $c_{cr,sp}$ [mm] dla		$h/h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$								
		$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$								
		$h/h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 \cdot h_{ef}$								
Rozstaw elementów		$s_{cr,sp}$	[mm]							$2 \cdot c_{cr,sp}$	

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki
Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

Załącznik C1

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

Tabela C1: ciąg dalszy (1)

Pręt gwintowany metryczny według Załącznika A	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia łącznika i wyrwania stożka betonu dla okresu użytkowania 120 lat									
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT									
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	19	18	18	17	16	15	15	14
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	15	15	15	14	13	13	12	11
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz dla montażu w wywierconych otworach wypełnionych wodą									
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	16	16	15	15	14	13	12	12
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	13	13	13	12	11	11	10	9,5
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT									
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	7,0	8,0	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	6,0	7,0	8,0	7,5	7,0	6,5	6,5	6,0
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania $\tau_{Rk,120}$ w betonie zarysowanym i niezarysowanym									
Wpływ wytrzymałości betonu									
w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD									
Zakres temperatur I do II:	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$						
w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT									
Zakres temperatur I do II:	ψ_c	[-]	- ²⁾			1,0			
Wpływ obciążenia stałego (długotrwałego)									
w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT									
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,85						
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,72						

1) W przypadku braku przepisów krajowych.

2) Nie określono parametrów.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

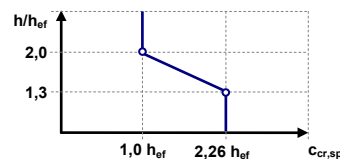
Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

Załącznik C2

Tabela C2: Podstawowe charakterystyki dla calowych prętów gwintowanych według Załącznika A pod wpływem obciążenia rozciągającego w betonie

Calowy pręt gwintowany według Załącznika A		[cal]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	
Dla okresu użytkowania 120 lat										
Zniszczenie stali										
Nośność charakterystyczna – standardowy pręt gwintowany		$N_{Rk,s}$	[kN]		$A_s \cdot f_{uk}$					
Nośność charakterystyczna	HIT-V	$N_{Rk,s}$	[kN]	20,7	37,9	60,4	89,3	123,3	161,8	258,8
	HAS-V-36 (HDG)			20,0	36,6	58,3	86,3	119,1	156,3	250,1
	HAS-E-55			25,8	47,3	75,4	111,6	154,0	202,0	323,2
	HAS-B-105 (HDG)			43,1	78,9	125,7	186,0	256,8	336,8	538,9
	HAS-R 304			34,4	63,1	100,5	126,5	174,6	229,0	322,0
	HAS-R 316			34,4	63,1	100,5	126,5	174,6	229,0	366,4
Współczynnik częściowy HIT-V		$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,92					
Współczynnik częściowy HAS-V-36		$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,94					
Współczynnik częściowy HAS-E-55		$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,64					
Współczynnik częściowy HAS-B-105		$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,43					
Współczynnik częściowy HAS-R 304		$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,85		2,27		3,00	
Współczynnik częściowy HAS-R 316		$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,85		2,27		3,00	
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa										
Wiercenie udarowe		γ_{inst}	[-]		1,0					
Wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD		γ_{inst}	[-]		2)	1,0				
Wiercenie diamentowe rdzeniowe z szorstkowaniem narzędziem do szorstkowania Hilti TE-YRT		γ_{inst}	[-]		2)	1,0				
Wiercenie udarowe dla otworów wypełnionych wodą		γ_{inst}	[-]		1,4					
Zniszczenie przez wyrwanie stożka betonu										
Współczynnik dla betonu zarysowanego		$k_{Cr,N}$	[-]		7,7					
Współczynnik dla betonu niezarysowanego		$k_{Ucr,N}$	[-]		11,0					
Odległość od krawędzi podłoża		$c_{Cr,N}$	[mm]		$1,5 \cdot h_{ef}$					
Rozstaw elementów		$s_{Cr,N}$	[mm]		$3,0 \cdot h_{ef}$					
Zniszczenie przez rozłupanie podłoża										
Odległość od krawędzi podłoża $c_{Cr,sp}$ [mm] dla		$h/h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$						
		$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$		$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$						
		$h/h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 \cdot h_{ef}$						
Rozstaw elementów		$s_{Cr,sp}$	[mm]		$2 \cdot c_{Cr,sp}$					



System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki
Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

Załącznik C3

Tabela C2: ciąg dalszy (1)

Całowy pręt gwintowany według Załącznika A	[ca]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia łącznika i wyrwania stożka betonu dla okresu użytkowania 120 lat									
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT									
Zakres temperatur I:	24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	19	18	17	16	16	15	14
Zakres temperatur II:	43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	15	15	14	13	13	12	11
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz dla montażu w wywierconych otworach wypełnionych wodą									
Zakres temperatur I:	24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	16	15	15	14	13	13	12
Zakres temperatur II:	43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	13	12	12	11	11	10	9,5
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT									
Zakres temperatur I:	24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	8,0	8,5	8,5	8,0	7,5	7,5	6,5
Zakres temperatur II:	43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	7,0	7,5	7,5	7,0	7,0	6,5	6,0
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania $\tau_{Rk,120}$ w betonie zarysowanym i niezarysowanym									
Wpływ wytrzymałości betonu									
w otworach wierconych udarowo and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD lub TE-YD									
Zakres temperatur I do II:	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$						
w w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT									
Zakres temperatur I do II:	ψ_c	[-]	2)			1,0			
Wpływ obciążenia stałego (długotrwałego)									
w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT									
Zakres temperatur I:	24°C / 40°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]						0,85
Zakres temperatur II:	43°C / 55°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]						0,72

1) W przypadku braku przepisów krajowych.

2) Nie określono parametrów.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

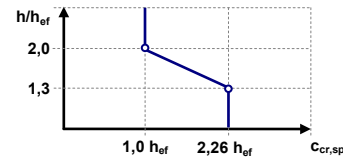
Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

Załącznik C4

Tabela C3: Podstawowe charakterystyki dla metrycznej tulei z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N pod wpływem obciążenia rozciągającego w betonie

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Zewnętrzna średnica tulei	d_{nom} [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Dla okresu użytkowania 120 lat						
Zniszczenie stali						
Nośność charakterystyczna HIS-N dla śruby klasy 8.8	$N_{Rk,s}$ [kN]	25	46	67	125	116
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,5				
Nośność charakterystyczna HIS-RN dla śruby klasy 70	$N_{Rk,s}$ [kN]	26	41	59	110	166
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,87				2,4
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa						
Wiercenie udarowe	γ_{inst} [-]	1,0				
Wiercenie udarowe przy użyciu wiertła rurowego Hilti TE-CD lub TE-YD	γ_{inst} [-]	1,0				
Wiercenie diamentowe rdzeniowe z szorstkowaniem narzędziem Hilti do szorstkowania TE-YRT	γ_{inst} [-]	2)	1,0			
Wiercenie udarowe dla otworów wypełnionych wodą	γ_{inst} [-]	1,4				
Zniszczenie przez wyrwanie stożka betonu						
Współczynnik dla betonu zarysowanego	$k_{cr,N}$ [-]	7,7				
Współczynnik dla betonu niezarysowanego	$k_{ucr,N}$ [-]	11,0				
Odległość od krawędzi podłoża	$c_{cr,N}$ [mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Rozstaw elementów	$s_{cr,N}$ [mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$				
Zniszczenie przez rozłupanie podłoża						
Odległość od krawędzi podłoża $c_{cr,sp}$ [mm] dla	$h/h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$				
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$				
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 \cdot h_{ef}$				
Rozstaw elementów	$s_{cr,sp}$ [mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$				



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

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki
Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

Załącznik C5

Tabela C3: ciąg dalszy (1)

HIS-(R)N	M8	M10	M12	M16	M20
Zewnętrzna średnica tulei d_{nom} [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia łącznika i wyrwania stożka betonu Dla okresu użytkowania 120 lat					
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT					
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	14	14	14	14	14
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	11	11	11	11	11
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz dla montażu w wywierconych otworach wypełnionych wodą					
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	12	12	12	12	12
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT					
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C $\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania $\tau_{Rk,120}$ w betonie zarysowanym i niezarysowanym					
Wpływ wytrzymałości betonu					
w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD					
Zakres temperatur I do II: ψ_c [-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$				
w w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT TE-YRT					
Zakres temperatur I do II: ψ_c [-]	2)		1,0		
Wpływ obciążenia stałego (długotrwałego)					
w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT					
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C $\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,85				
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C $\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,72				

1) W przypadku braku przepisów krajowych.

2) Nie określono parametrów.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

Załącznik C6

Tabela C4: Podstawowe charakterystyki dla calowych tulei z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N pod wpływem obciążenia rozciągającego w betonie

HIS-(R)N, rozmiar		[cal]	3/8	1/2	5/8	3/4
Zewnętrzna średnica tulei	d_{nom}	[mm]	16,5	20,5	25,4	27,6
Dla okresu użytkowania 120 lat						
Zniszczenie stali						
Nośność charakterystyczna HIS-N Śruba według SAE J429, klasa 5 lub ASTM A325 (od 1/2 cala do 3/4 cala)	$N_{Rk,s}$	[kN]	41	76	121	130
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,57			1,50
Nośność charakterystyczna HIS-N Śruba według ASTM A193, klasa B7	$N_{Rk,s}$	[kN]	43	77	128	130
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,43	1,50		
Nośność charakterystyczna HIS-RN Śruba według ASTM A193 Klasa B8M	$N_{Rk,s}$	[kN]	38	110	182	185
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,40	2,40		
Nośność charakterystyczna HIS-RN Śruba według ASTM A193, klasa B8T	$N_{Rk,s}$	[kN]	43	110	182	185
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,50	2,40		
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa						
Wiercenie udarowe	γ_{inst}	[-]	1,0			
Wiercenie udarowe przy użyciu wiertła rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD	γ_{inst}	[-]	2)	1,0	2)	
Wiercenie diamentowe rdzeniowe z szorstkowaniem narzędziem Hilti TE-YRT do szorstkowania	γ_{inst}	[-]	2)	1,0	2)	
Wiercenie udarowe dla otworów wypełnionych wodą	γ_{inst}	[-]	1,4			
Zniszczenie przez wyrwanie stożka betonu						
Współczynnik dla betonu zarysowanego	$k_{cr,N}$	[-]	7,7			
Współczynnik dla betonu niezarysowanego	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0			
Odległość od krawędzi podłoża	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$			
Rozstaw elementów	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$			
Zniszczenie przez rozłupanie podłoża						
Odległość od krawędzi podłoża $c_{cr,sp}$ [mm] dla	$h/h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$			
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$		$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$			
	$h/h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 \cdot h_{ef}$			
Rozstaw elementów	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$			

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki
Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

Załącznik C7

Tabela C4: ciąg dalszy (1)

HIS-(R)N, rozmiar	[ca]	3/8	1/2	5/8	3/4
Zewnętrzna średnica tulei	d_{nom} [mm]	16,5	20,5	25,4	27,6
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia łącznika i wyrwania stożka betonu dla okresu użytkowania 120 lat					
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT					
Zakres temperatur I:	24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	14	14	14
Zakres temperatur II:	43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	11	11	11
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz dla montażu w wywierconych otworach wypełnionych wodą					
Zakres temperatur I:	24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	12	12	12
Zakres temperatur II:	43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	9,5	9,5	9,5
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT					
Zakres temperatur I:	24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	7,0	7,0	7,0
Zakres temperatur II:	43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	6,5	6,5	6,5
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania $\tau_{Rk,120}$ w betonie zarysowanym i niezarysowanym					
Wpływ wytrzymałości betonu					
w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD					
Zakres temperatur I do II:	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$		
w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT					
Zakres temperatur I do II:	ψ_c	[-]	2)	1,0	2)
Wpływ obciążenia stałego (długotrwałego)					
w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT					
Zakres temperatur I:	24°C / 40°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,85	
Zakres temperatur II:	43°C / 55°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,72	

1) W przypadku braku przepisów krajowych.

2) Nie określono parametrów.

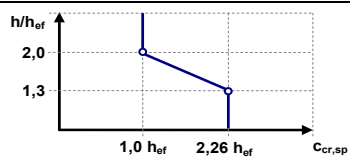
System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

Załącznik C8

Tabela C5: Podstawowe charakterystyki dla kotew rozciąganych Hilti HZA / HZA-R pod wpływem obciążenia rozciągającego w betonie

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Średnica pręta zbrojeniowego	ϕ [mm]	12	16	20	25	28
Dla okresu użytkowania 120 lat						
Zniszczenie stali						
Nośność charakterystyczna HZA	$N_{Rk,s}$ [kN]	46	86	135	194	253
Nośność charakterystyczna HZA-R	$N_{Rk,s}$ [kN]	62	111	173	248	1)
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,4				
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa						
Wiercenie udarowe	γ_{inst} [-]	1,0				
Wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD	γ_{inst} [-]	1,0				
Wiercenie diamentowe rdzeniowe z szorstkowaniem narzędziem Hilti TE-YRT do szorstkowania	γ_{inst} [-]	2)	1,0			
Wiercenie udarowe dla otworów wypełnionych wodą	γ_{inst} [-]	1,4				
Zniszczenie przez wyrwanie stożka betonu						
Współczynnik dla betonu zarysowanego	$k_{cr,N}$ [-]	7,7				
Współczynnik dla betonu niezarysowanego	$k_{ucr,N}$ [-]	11,0				
Odległość od krawędzi podłoża	$c_{cr,N}$ [mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Rozstaw elementów	$s_{cr,N}$ [mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$				
Zniszczenie przez rozłupanie podłoża						
Odległość od krawędzi podłoża $c_{cr,sp}$ [mm] dla	$h/h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$				
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$				
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 \cdot h_{ef}$				
Rozstaw elementów	$s_{cr,sp}$ [mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$				

1) W przypadku braku przepisów krajowych.

2) Nie określono parametrów.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**Charakterystyki**

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

Załącznik C9

Tabela C5: ciąg dalszy (1)

HZA / HZA-R	M12	M16	M20	M24	M27
Średnica pręta zbrojeniowego ϕ [mm]	12	16	20	25	28
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia łącznika i wyrwania stożka betonu dla okresu użytkowania 120 lat					
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT					
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	15	15	14	14	14
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	12	12	12	11	11
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz dla montażu w wywierconych otworach wypełnionych wodą					
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	13	12	12	12	12
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	10	10	10	9,5	9,5
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT					
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	10	9,5	9,5	9,0	9,0
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C $\tau_{Rk,120,cr}$ [N/mm ²]	9,0	8,5	8,5	8,0	8,0
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania $\tau_{Rk,120}$ w betonie zarysowanym i niezarysowanym					
Wpływ wytrzymałości betonu					
w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD					
Zakres temperatur I do II: ψ_c [-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$				
w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT TE-YRT					
Zakres temperatur I do II: ψ_c [-]	1)				
Wpływ obciążenia stałego (długotrwałego)					
w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT					
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C $\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,85				
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C $\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,72				

1) Nie określono parametrów.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

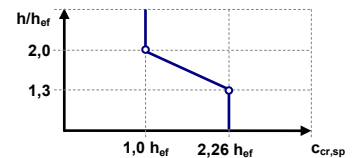
Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

Załącznik C10

Tabela C6: Podstawowe charakterystyki dla prętów zbrojeniowych pod wpływem obciążenia rozciągającego w betonie

Pręt zbrojeniowy		φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32	
Dla okresu użytkowania 120 lat														
Zniszczenie stali														
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]		$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$										
Nośność charakterystyczna prętów zbrojeniowych B500B według DIN 488-1 ²⁾	$N_{Rk,s}$	[kN]	27,1	42,4	61,1	83,1	108,6	137,4	169,6	244,3	265,1	332,5	381,7	434,3
Współczynnik częściowy prętów zbrojeniowych B500B według DIN 488-1 ³⁾	$\gamma_{Ms,N}^{4)}$	[-]		1,4										
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa														
Wiercenie udarowe	γ_{inst}	[-]		1,0										
Wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD	γ_{inst}	[-]		1,0										
Wiercenie diamentowe rdzeniowe z szorstkowaniem narzędziem Hilti TE-YRT do szorstkowania	γ_{inst}	[-]		5)		1,0						5)		
Wiercenie udarowe dla otworów wypełnionych wodą	γ_{inst}	[-]		1,4										
Zniszczenie przez wyrwanie stożka betonu														
Współczynnik dla betonu zarysowanego	$k_{cr,N}$	[-]		7,7										
Współczynnik dla betonu niezarysowanego	$k_{ucr,N}$	[-]		11,0										
Odległość od krawędzi podłoża	$c_{cr,N}$	[mm]		$1,5 \cdot h_{ef}$										
Rozstaw elementów	$s_{cr,N}$	[mm]		$3,0 \cdot h_{ef}$										
Zniszczenie przez rozłupanie podłoża														
Odległość od krawędzi podłoża $c_{cr,sp}$ [mm] dla	$h/h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$												
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$												
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 \cdot h_{ef}$												
Rozstaw elementów	$s_{cr,sp}$	[mm]		$2 \cdot c_{cr,sp}$										



System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki
Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

Załącznik C11

Tabela C6: ciąg dalszy (1)

Pręt zbrojeniowy	φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32	
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia łącznika i wyrwania stożka betonu dla okresu użytkowania 120 lat													
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT													
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	10	15	15	15	15	14	14	14	14	14	13	13	
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	8,0	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz dla montażu w wywierconych otworach wypełnionych wodą													
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	8,5	13	13	13	12	12	12	12	12	12	11	11	
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	7,0	11	10	10	10	10	10	9,5	9,5	9,5	9,5	9,0	
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT													
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C $\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	5,0	9,0	10	10	9,5	9,5	9,5	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C $\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	4,5	8,0	9,0	9,0	8,5	8,5	8,5	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania $\tau_{Rk,120}$ w betonie zarysowanym i niezarysowanym													
Wpływ wytrzymałości betonu													
w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD													
Zakres temperatur I do II: ψ_c [-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$												
w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT													
Zakres temperatur I do II: ψ_c [-]	5)					1,0					5)		
Wpływ obciążenia stałego (długotrwałego)													
w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT													
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C $\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,85												
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C $\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,72												

1) f_{uk} zgodna z specyfikacją techniczną pręta zbrojeniowego.

2) Jeśli pręty zbrojeniowe nie spełniają wymagań zgodnych z normą DIN 488-1, wartości należy obliczyć według EAD 330499-02, Równanie 2.1.

3) Jeśli pręty zbrojeniowe nie spełniają wymagań zgodnych z normą DIN 488-1, wartości należy obliczyć według normy EN 1992-4, tabela 4.1.

4) W przypadku braku przepisów krajowych.

5) Nie określono parametrów.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

Załącznik C12

Tabela C7: Podstawowe charakterystyki dla metrycznych prętów gwintowanych według Załącznika A pod wpływem obciążenia ścinającego w betonie

Pręt gwintowany metryczny według Załącznika A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Dla okresu użytkowania 120 lat										
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego										
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	$k_6 \cdot N_{Rk,s}$								
Współczynnik, klasa 5.8	k_6 [-]	0,6								
Współczynnik, klasy 6.8, 8.8	k_6 [-]	0,5								
Współczynnik dla HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, pręt gwintowany: CRC II oraz III (Tabela A2)	k_6 [-]	0,5								
Współczynnik HAS-U HCR, HIT-V-HCR, Pręt gwintowany: CRC V (Tabela A2)	k_6 [-]	0,5								
Współczynnik częściowy, klasy 5.8, 6.8, 8.8	$\gamma_{Ms,V}^1$ [-]	1,25								
Współczynnik częściowy HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, pręt gwintowany: CRC II oraz III (Tabela A2)	$\gamma_{Ms,V}^1$ [-]	1,56						2,38		
Współczynnik częściowy HAS-U HCR, HIT-V-HCR, Pręt gwintowany: CRC V (Tabela A2)	$\gamma_{Ms,V}^1$ [-]	1,25						1,75		
Współczynnik dla ciągłości	k_7 [-]	1,0								
Zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego										
Nośność charakterystyczna - standardowy pręt gwintowany 5.8, 6.8, 8.8, CRC II, III, V	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$								
Nośność charakterystyczna HAS, HAS-U, AM, HIT-V	5.8	18,7	37,3	65,4	166,2	324,6	561,0	832,2	1124,4	
	5.8 HDG/ F	16,1	33,2	65,4	166,2	324,6	561,0	832,2	1124,4	
	8.8	29,9	59,8	104,6	265,9	519,3	897,6	1331,5	1799,0	
	8.8 HDG	25,9	53,1	104,6	265,9	519,3	897,6	1331,5	1799,0	
	A4 (70 - 50)	26,2	52,3	91,5	232,6	454,4	785,4	832,2	1124,4	
	HCR (80 - 70)	29,9	59,8	104,6	265,9	519,3	785,4	1165,0	1574,1	
Współczynnik dla ciągłości	k_7 [-]	1,0								
Zniszczenie przez podważenie betonu										
Współczynnik dla podważenia betonu	k_8 [-]	2,0								
Zniszczenie krawędzi podłoża betonowego										
Czynna długość łącznika	l_f [mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$							$\min(h_{ef}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$	
Średnica zewnętrzna łącznika	d_{nom} [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	

1) W przypadku braku przepisów krajowych.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń ścinających w betonie

Załącznik C13

Tabela C8: Podstawowe charakterystyki dla calowych prętów gwintowanych według Załącznika A pod wpływem obciążenia ścinającego w betonie

Calowy pręt gwintowany według Załącznika A		[cal]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	
Dla okresu użytkowania 120 lat										
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego										
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	$k_6 \cdot N_{Rk,s}$							
Współczynnik HIT-V	k_6	[-]	0,6							
Współczynnik HAS-E-36 (HDG)	k_6	[-]	0,6							
Współczynnik HAS-E-55	k_6	[-]	0,5							
Współczynnik HAS-B-105 (HDG)	k_6	[-]	0,5							
Współczynnik HAS-R 304	k_6	[-]	0,5							
Współczynnik HAS-R 316	k_6	[-]	0,5							
Współczynnik częściowy HIT-V	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,60							
Współczynnik częściowy HAS-E-36 (HDG)	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,61							
Współczynnik częściowy HAS-E-55	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,36							
Współczynnik częściowy HAS-B-105 (HDG)	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,50							
Współczynnik częściowy HAS-R 304	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,54		1,89			2,50		
Współczynnik częściowy HAS-R 316	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,54		1,89			2,50		
Współczynnik dla ciągłości	k_7	[-]	1,0							
Zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego										
Nośność charakterystyczna - standardowy pręt gwintowany	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
Nośność charakterystyczna	HIT-V	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	24,8	61,4	123,4	222,1	360,2	541,3	1095,5
	HAS-V-36 (HDG)			23,9	59,3	119,2	214,6	348,1	523,0	1058,4
	HAS-E-55			30,9	76,6	154,1	277,4	449,9	676,0	1368,0
	HAS-B-105 (HDG)			51,6	127,8	256,9	462,5	750,1	1127,0	2280,9
	HAS-R 304			41,2	102,2	205,3	314,4	509,9	766,2	1362,7
	HAS-R 316			41,2	102,2	205,3	314,4	509,9	766,2	1550,6
Współczynnik dla ciągłości	k_7	[-]	1,0							
Zniszczenie przez podważenie betonu										
Współczynnik dla podważenia betonu	k_8	[-]	2,0							
Zniszczenie krawędzi podłoża betonowego										
Czynna długość łącznika	l_f	[mm]	min.(h_{ef} ; $12 \cdot d_{nom}$)						min.(h_{ef} ; maks.($8 \cdot d_{nom}$; 300))	
Średnica zewnętrzna łącznika	d_{nom}	[mm]	9,5	12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	31,8	

¹⁾ W przypadku braku przepisów krajowych.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń ścinających w betonie

Załącznik C14

Tabela C9: Podstawowe charakterystyki dla metrycznej tulei gwintem wewnętrznym HIS-(R)N pod wpływem obciążenia ścinającego w betonie

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Dla okresu użytkowania 120 lat						
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego						
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	13	23	34	63	58
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25				
Nośność charakterystyczna HIS-RN ze śrubą klasy 70	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	13	20	30	55	83
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,56				
Współczynnik dla ciągłości	k_7 [-]	1,0				
Zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego						
Nośność charakterystyczna HIS-N	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	30	60	105	266	519
Nośność charakterystyczna HIS-RN	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	26	52	92	233	454
Współczynnik dla ciągłości	k_7 [-]	1,0				
Zniszczenie przez podważenie betonu						
Współczynnik dla podważenia betonu	k_8 [-]	2,0				
Zniszczenie krawędzi podłoża betonowego						
Czynna długość łącznika	l_f [mm]	90	110	125	170	205
Średnica zewnętrzna łącznika	d_{nom} [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6

¹⁾ W przypadku braku przepisów krajowych.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki
Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń ścinających w betonie

Załącznik C15

Tabela C10: Podstawowe charakterystyki dla calowej tulei z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N pod wpływem obciążenia ścinającego w betonie

HIS-(R)N, rozmiar	[cal]	3/8	1/2	5/8	3/4
Dla okresu użytkowania 120 lat					
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego					
Nośność charakterystyczna HIS-N Śruba według SAE J429, klasa 5 lub ASTM A325 (od 1/2 cala do 3/4 cala)	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	21	38	60	65
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,50			1,25
Nośność charakterystyczna HIS-N Śruba według ASTM A193, klasa B7	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	22	40	63	65
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,50			1,25
Nośność charakterystyczna HIS-RN Śruba według ASTM A193, klasa B8M (AISI 316)	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	19	35	55	93
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,50			2,00
Nośność charakterystyczna HIS-RN Śruba według ASTM A193, klasa B8T (AISI 321)	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	22	40	63	93
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,50			2,00
Współczynnik dla ciągłości	k_7 [-]	1,0			
Zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego					
Nośność charakterystyczna HIS-N Śruba według SAE J429, klasa 5 lub ASTM A325 (od 1/2 cala do 3/4 cala)	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	50	123	247	444
Nośność charakterystyczna HIS-N Śruba według ASTM A193, klasa B7	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	52	128	257	463
Nośność charakterystyczna HIS-RN Śruba według ASTM A193, klasa B8M (AISI 316)	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	45	113	226	407
Nośność charakterystyczna HIS-RN Śruba według ASTM A193 Klasa B8T (AISI 321)	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	52	128	257	463
Współczynnik dla ciągłości	k_7 [-]	1,0			
Zniszczenie przez podważenie betonu					
Współczynnik dla podważenia betonu	k_8 [-]	2,0			
Zniszczenie krawędzi podłoża betonowego					
Czynna długość łącznika	l_f [mm]	110	125	170	205
Średnica zewnętrzna łącznika	d_{nom} [mm]	16,5	20,5	25,4	27,6

1) W przypadku braku przepisów krajowych.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**Charakterystyki**

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń ścinających w betonie

Załącznik C16

Tabela C11: Podstawowe charakterystyki dla kotwy rozciąganej Hilti HZA / HZA-R pod wpływem obciążenia ścinającego w betonie

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Średnica pręta zbrojeniowego	ϕ [mm]	12	16	20	25	28
Dla okresu użytkowania 120 lat						
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego						
Nośność charakterystyczna HZA	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	23	43	67	97	126
Nośność charakterystyczna HZA-R	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	31	55	86	124	2)
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$ [-]	1,5				
Współczynnik dla ciągłości	k_7 [-]	1,0				
Zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego						
Nośność charakterystyczna HZA	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	72	183	357	617	915
Nośność charakterystyczna HZA-R	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	97	234	457	790	2)
Współczynnik dla ciągłości	k_7 [-]	1,0				
Zniszczenie przez podważenie betonu						
Współczynnik dla podważenia betonu	k_8 [-]	2,0				
Zniszczenie krawędzi podłoża betonowego						
Czynna długość łącznika	l_f [mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$			$\min(h_{ef}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$	
Średnica zewnętrzna łącznika	d_{nom} [mm]	12	16	20	24	27

1) W przypadku braku przepisów krajowych.

2) Nie określono parametrów.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń ścinających w betonie

Załącznik C17

Tabela C12: Podstawowe charakterystyki dla prętów zbrojeniowych pod wpływem obciążenia ścinającego w betonie

Pręt zbrojeniowy		φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32
Dla okresu użytkowania 120 lat													
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego													
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$											
Nośność charakterystyczna, pręt zbrojeniowy B500B według normy DIN 488-1 ²⁾	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	13,6	21,2	30,5	41,6	54,3	68,7	84,8	122,1	132,5	166,3	190,9	217,1
Współczynnik częściowy, pręt zbrojeniowy B500B według normy DIN 488-1 ³⁾	$\gamma_{Ms,v}^{4)}$ [-]	1,5											
Współczynnik dla ciągliwości	k_7 [-]	1,0											
Zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego													
Nośność charakterystyczna	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$											
Nośność charakterystyczna, pręt zbrojeniowy B500B według normy DIN 488-1	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	32,6	63,6	109,9	174,6	260,6	371,0	508,9	879,4	994,0	1396,5	1717,7	2084,6
Współczynnik dla ciągliwości	k_7 [-]	1,0											
Zniszczenie przez podważenie betonu													
Współczynnik dla podważenia betonu	k_8 [-]	2,0											
Zniszczenie krawędzi podłoża betonowego													
Czynna długość łącznika	l_f [mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$										$\min(h_{ef}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$	
Średnica zewnętrzna łącznika	d_{nom} [mm]	8	10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	32

¹⁾ f_{uk} zgodna z specyfikacją techniczną pręta zbrojeniowego.

²⁾ Jeśli pręty zbrojeniowe nie spełniają wymagań zgodnych z normą DIN 488-1, wartości należy obliczyć według EAD 330499-02, Równanie 2.1.

³⁾ Jeśli pręty zbrojeniowe nie spełniają wymagań zgodnych z normą DIN 488-1, wartości należy obliczyć według normy EN 1992-4, tabela 4.1.

⁴⁾ W przypadku braku przepisów krajowych.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki
Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń ścinających w betonie

Załącznik C18

Tabela C13: Przemieszczenia dla pręta gwintowanego pod wpływem obciążenia rozciągającego w betonie

Pręt gwintowany, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Pręt gwintowany, HAS-..., HIT-V, rozmiar [cal]	-	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	
Przemieszczenie w betonie niezarysowanym									
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,10	0,11	0,12	0,13	0,15	0,17	0,18	0,19
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,20	0,21	0,23
Przemieszczenie w betonie zarysowanym									
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15	0,18
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,19	0,14	0,19	0,16	0,16	0,15	0,18
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,04	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18	0,21
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,15	0,23	0,17	0,23	0,19	0,19	0,18	0,21

Tabela C14: Przemieszczenia dla tulei z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N pod wpływem obciążenia rozciągającego w betonie

HIS-(R)N	M8	M10	M12	M16	M20	
HIS-(R)N, rozmiar [cal]	-	3/8	1/2	5/8	3/4	
Przemieszczenie w betonie niezarysowanym						
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,15	0,17	0,18
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,14	0,16	0,18	0,20	0,21
Przemieszczenie w betonie zarysowanym						
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,05	0,08	0,10
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,19	0,14	0,19	0,16
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,04	0,06	0,09	0,12
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,15	0,23	0,17	0,23	0,19

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**Charakterystyki**

Przemieszczenia pod wpływem obciążenia rozciągającego w betonie

Załącznik C19

Tabela C15: Przemieszczenia dla kotwy rozciąganej Hilti HZA / HZA-R pod wpływem obciążenia rozciągającego w betonie

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Średnica pręta zbrojeniowego	ϕ [mm]	12	16	20	25	28
Przemieszczenie w betonie niezarysowanym						
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,15	0,17	0,18	0,19
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,07	0,09	0,09	0,09
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,14	0,18	0,20	0,21	0,22
Przemieszczenie w betonie zarysowanym						
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,10	0,14	0,15	0,16
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,16	0,16	0,15	0,16
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,12	0,17	0,17	0,19
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,19	0,19	0,18	0,19

Tabela C16: Przemieszczenia dla pręta zbrojeniowego pod wpływem obciążenia rozciągającego w betonie

Pręt zbrojeniowy		$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 14$	$\phi 16$	$\phi 18$
Przemieszczenie w betonie niezarysowanym							
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,10	0,11	0,12	0,13	0,15	0,16
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,19
Przemieszczenie w betonie zarysowanym							
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,06	0,08	0,10	0,11
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,19	0,06	0,19	0,16	0,16
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,04	0,07	0,09	0,12	0,14
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,15	0,23	0,07	0,23	0,19	0,19

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**Charakterystyki**

Przemieszczenia pod wpływem obciążenia rozciągającego w betonie

Załącznik C20

Tabela C17: Przemieszczenia dla pręta zbrojeniowego pod wpływem obciążenia rozciągającego w betonie

Pręt zbrojeniowy		φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32
Przemieszczenie w betonie niezarysowanym							
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,17	0,19	0,18	0,19	0,19	0,20
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,09	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,20	0,21	0,21	0,22	0,23	0,24
Przemieszczenie w betonie zarysowanym							
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,14	0,15	0,15	0,16	0,18	0,19
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,16	0,16	0,15	0,16	0,18	0,19
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,17	0,17	0,17	0,19	0,21	0,22
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,19	0,19	0,18	0,19	0,21	0,22

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**Charakterystyki**

Przemieszczenia pod wpływem obciążenia rozciągającego w betonie

Załącznik C21

Tabela C18: Przeszaczenia dla pręta gwintowanego pod wpływem obciążenia ścinającego w betonie

Pręt gwintowany, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Pręt gwintowany, HAS-..., HIT-V, rozmiar [cal]		-	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
Przeszaczenie	δ_{V0} [mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05

Tabela C19: Przeszaczenia dla tulei z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N pod wpływem obciążenia ścinającego w betonie

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
HIS-(R)N, rozmiar [cal]		-	3/8	1/2	5/8	3/4
Przeszaczenie	δ_{V0} [mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06

Tabela C20: Przeszaczenia dla kotwy rozciąganej Hilti HZA / HZA-R pod wpływem obciążenia ścinającego w betonie

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Przeszaczenie	δ_{V0} [mm/kN]	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05

Tabela C21: Przeszaczenia dla pręta zbrojeniowego pod wpływem obciążenia ścinającego w betonie

Pręt zbrojeniowy		$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 14$	$\phi 16$	$\phi 18$
Przeszaczenie	δ_{V0} [mm/kN]	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06

Tabela C22: Przeszaczenia dla pręta zbrojeniowego pod wpływem obciążenia ścinającego w betonie

Pręt zbrojeniowy		$\phi 20$	$\phi 24$	$\phi 25$	$\phi 28$	$\phi 30$	$\phi 32$
Przeszaczenie	δ_{V0} [mm/kN]	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki

Przeszaczenia pod wpływem obciążenia ścinającego w betonie

Załącznik C22

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń sejsmicznych

Tabela C23: Podstawowe charakterystyki dla metrycznych prętów gwintowanych według Załącznika A pod wpływem obciążenia rozciągającego dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

Pręt gwintowany metryczny według Załącznika A	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Dla okresu użytkowania 120 lat										
Zniszczenie stali										
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]			$N_{Rk,s}$						
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia łącznika i wyrwania stożka betonu dla okresu użytkowania 120 lat										
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT										
Zakres temperatur I:	24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	6,3	7,3	8,3	8,1	7,8	7,4	7,0	6,5
Zakres temperatur II:	43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	5,4	6,4	7,4	7,1	6,8	6,4	6,5	6,0
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania $\tau_{Rk,C1}$ and $\tau_{Rk,120,C1}$										
Wpływ wytrzymałości betonu										
Zakres temperatur I do II:	ψ_c	[-]	1,0							

Tabela C24: Podstawowe charakterystyki dla całowych prętów gwintowanych według Załącznika A pod wpływem obciążenia rozciągającego dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

Całowy pręt gwintowany według Załącznika A	[cał]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	
Dla okresu użytkowania 50 oraz 120 lat									
Zniszczenie stali									
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]			$N_{Rk,s}$					
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia łącznika i wyrwania stożka betonu dla okresu użytkowania 120 lat									
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT									
Zakres temperatur I:	24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	7,3	7,8	8,1	7,8	7,4	7,5	6,5
Zakres temperatur II:	43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	6,4	6,9	7,1	6,8	6,9	6,5	6,0
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania $\tau_{Rk,120,C1}$									
Wpływ wytrzymałości betonu									
Zakres temperatur od I do II:	ψ_c	[-]	1,0						

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążenia rozciągającego dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

Załącznik C23

Tabela C25: Podstawowe charakterystyki dla metrycznej tulei z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N pod wpływem obciążenia rozciągającego dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Dla okresu użytkowania 50 oraz 120 lat						
Zniszczenie stali						
Nośność charakterystyczna HIS-N	$N_{RK,s,C1}$ [kN]	25	46	67	125	116
Nośność charakterystyczna HIS-RN	$N_{RK,s,C1}$ [kN]	26	41	59	110	166
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia łącznika i wyrwania stożka betonu dla okresu użytkowania 120 lat						
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertła rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT						
Zakres temperatur I:	24°C / 40°C $\tau_{RK,120,C1}$ [N/mm ²]	6,5	6,7	6,8	7,0	7,0
Zakres temperatur II:	43°C / 55°C $\tau_{RK,120,C1}$ [N/mm ²]	5,6	6,2	6,3	6,5	6,5
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania $\tau_{RK,120,C1}$						
Wpływ wytrzymałości betonu						
Zakres temperatur od I do II:	ψ_c [-]	1,0				

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążenia rozciągającego dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

Załącznik C24

Tabela C26: Podstawowe charakterystyki dla calowej tulei z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N pod wpływem obciążenia rozciągającego dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

HIS-(R)N, rozmiar	[cal]		3/8	1/2	5/8	3/4
Dla okresu użytkowania 50 oraz 120 lat						
Zniszczenie stali						
Nośność charakterystyczna HIS-N Śruba według SAE J429, klasa 5 lub ASTM A325 (od 1/2 cala do 3/4 cala)	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	41	76	121	130
Nośność charakterystyczna HIS-N Śruba według ASTM A193, klasa B7	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	43	77	128	130
Nośność charakterystyczna HIS-RN Śruba według ASTM A193, klasa B8M (AISI 316)	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	38	110	182	185
Nośność charakterystyczna HIS-RN Śruba według ASTM A193, klasa B8T (AISI 321)	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	43	110	182	185
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia łącznika i wyrwania stożka betonu dla okresu użytkowania 120 lat						
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT						
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]	6,7	6,8	7,0	7,0
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]	6,2	6,3	6,5	6,5
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania $\tau_{Rk,120,C1}$						
Wpływ wytrzymałości betonu						
Zakres temperatur od I do II:	ψ_c	[-]	1,0			

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**Charakterystyki**

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążenia rozciągającego dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

Załącznik C25

Tabela C27: Podstawowe charakterystyki dla kotwy rozciąganej Hilti HZA / HZA-R pod wpływem obciążenia rozciągającego dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

HZA / HZA-R	M12	M16	M20	M24	M27
Średnica pręta zbrojeniowego ϕ [mm]	12	16	20	25	28
Dla okresu użytkowania 50 oraz 120 lat					
Zniszczenie stali					
Nośność charakterystyczna HZA $N_{Rk,s,C1}$ [kN]	46	86	135	194	253
Nośność charakterystyczna HZA-R $N_{Rk,s,C1}$ [kN]	62	111	173	248	¹⁾
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia łącznika i wyrwania stożka betonu dla okresu użytkowania 120 lat					
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT					
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C $\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	9,2	9,0	9,2	8,9	9,0
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C $\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	8,3	8,1	8,2	7,9	8,0
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania $\tau_{Rk,120,C1}$					
Wpływ wytrzymałości betonu					
Zakres temperatur od I do II: ψ_c [-]	1,0				

¹⁾ Nie określono parametrów.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki
Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążenia rozciągającego dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

Załącznik C26

Tabela C28: Podstawowe charakterystyki dla prętów zbrojeniowych pod wpływem obciążenia rozciągającego dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

Pręt zbrojeniowy	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32			
Dla okresu użytkowania 50 oraz 120 lat														
Zniszczenie stali														
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]					$N_{Rk,s}$								
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia łącznika i wyrwania stożka betonu dla okresu użytkowania 120 lat														
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT														
Zakres temperatur I:	24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]		8,2	9,2	9,2	9,0	9,1	9,2	8,8	8,9	9,0	9,0	9,0
Zakres temperatur II:	43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]		7,3	8,3	8,3	8,1	8,2	8,2	7,8	7,9	8,0	8,0	8,0
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania $\tau_{Rk,120,C1}$														
Wpływ wytrzymałości betonu														
Zakres temperatur od I do II:	ψ_c		[-]		1,0									

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążenia rozciągającego dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

Załącznik C27

Tabela C29: Podstawowe charakterystyki dla metrycznych prętów gwintowanych według Załącznika A pod wpływem obciążenia ścinającego dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

Pręt gwintowany, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Dla okresu użytkowania 50 oraz 120 lat								
Współczynnik pierścieniowej przestrzeni bez zestawu Hilti do wypełniania α_{gap} [-]	0,5							
Współczynnik pierścieniowej przestrzeni z zestawem Hilti do wypełniania α_{gap} [-]	1,0						1)	
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego								
Nośność charakterystyczna HAS 5.8, HAS-U-5.8, HIT-V-5.8 $V_{Rk,s,C1}$ [kN]	0,6 · $N_{Rk,s}$							
Nośność charakterystyczna HAS 8.8, HAS-U-8.8., HIT-V-8.8, AM...8.8 $V_{Rk,s,C1}$ [kN]	0,5 · $N_{Rk,s}$							
Nośność charakterystyczna, standardowy pręt gwintowany $V_{Rk,s,C1}$ [kN]	0,35 · $N_{Rk,s}$							

1) Nie określono parametrów.

Tabela C30: Podstawowe charakterystyki dla całowych prętów gwintowanych według Załącznika A pod wpływem obciążenia ścinającego dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

Pręt gwintowany, HAS-..., HIT-V, rozmiar [cał]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
Dla okresu użytkowania 50 oraz 120 lat							
Współczynnik pierścieniowej przestrzeni bez zestawu Hilti do wypełniania α_{gap} [-]	0,5						
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego							
Nośność charakterystyczna HAS-..., HIT-V $V_{Rk,s,C1}$ [kN]	0,5 · $N_{Rk,s}$						
Nośność charakterystyczna, standardowy pręt gwintowany $V_{Rk,s,C1}$ [kN]	0,35 · $N_{Rk,s}$						

Tabela C31: Podstawowe charakterystyki dla metric Tuleja z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N pod wpływem obciążenia ścinającego dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

HIS-(R)N	M8	M10	M12	M16	M20
Dla okresu użytkowania 50 oraz 120 lat					
Współczynnik pierścieniowej przestrzeni bez zestawu Hilti do wypełniania α_{gap} [-]	0,5				
Współczynnik pierścieniowej przestrzeni z zestawem Hilti do wypełniania α_{gap} [-]	1,0				
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego					
Nośność charakterystyczna HIS-N ze śrubą klasy 8.8 $V_{Rk,s,C1}$ [kN]	9	16	27	41	39
Nośność charakterystyczna HIS-RN ze śrubą klasy 70 $V_{Rk,s,C1}$ [kN]	9	14	21	39	58

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**Charakterystyki**

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążenia ścinającego dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

Załącznik C28

Tabela C32: Podstawowe charakterystyki dla calowej tulei z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N pod wpływem obciążenia ścinającego dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

HIS-(R)N, rozmiar [cal]		3/8	1/2	5/8	3/4
Dla okresu użytkowania 50 oraz 120 lat					
Współczynnik pierścieniowej przestrzeni bez zestawu Hilti do wypełniania α_{gap} [-]		0,5			
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego					
Nośność charakterystyczna HIS-N Śruba według SAE J429, klasa 5 lub ASTM A325 (od 1/2 cala do 3/4 cali)	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	14	27	42	45
Nośność charakterystyczna HIS-N Śruba według ASTM A193, klasa B7	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	15	28	44	45
Nośność charakterystyczna HIS-RN Śruba według ASTM A193, klasa B8M (AISI 316)	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	13	24	39	65
Nośność charakterystyczna HIS-RN Śruba według ASTM A193, klasa B8T (AISI 321)	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	15	28	44	65

Tabela C33: Podstawowe charakterystyki dla kotwy rozciąganej Hilti HZA / HZA-R pod wpływem obciążenia ścinającego dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Dla okresu użytkowania 50 oraz 120 lat						
Współczynnik pierścieniowej przestrzeni bez zestawu Hilti do wypełniania α_{gap} [-]		0,5				
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego						
Nośność charakterystyczna HZA	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	23	43	67	97	126
Nośność charakterystyczna HZA-R	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	31	55	86	124	¹⁾

¹⁾ Nie określono parametrów.

Tabela C34: Podstawowe charakterystyki dla prętów zbrojeniowych pod wpływem obciążenia ścinającego dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

Pręt zbrojeniowy		φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32
Dla okresu użytkowania 50 oraz 120 lat												
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego												
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	$0,35 \cdot N_{Rk,s}$ ¹⁾										
Nośność charakterystyczna, pręt zbrojeniowy B500B według normy DIN 488-1 ²⁾	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	15	22	30	39	49	60	87	95	118	136	155

¹⁾ f_{uk} zgodna z specyfikacją techniczną pręta zbrojeniowego.

²⁾ Jeśli pręty zbrojeniowe nie spełniają wymagań zgodnych z normą DIN 488-1, wartości należy obliczyć według EAD 330499-02, Równanie 2.1.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążenia ścinającego dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

Załącznik C29

Tabela C35: Podstawowe charakterystyki dla metrycznych prętów gwintowanych według Załącznika A pod wpływem obciążenia rozciągającego dla kategorii sejsmicznej C2 w betonie

Pręt gwintowany metryczny według Załącznika A	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Dla okresu użytkowania 50 oraz 120 lat						
Zniszczenie stali						
Nośność charakterystyczna HAS (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4), HAS-U (5.8, 5.8 HDG, 8.8, 8.8 HDG, A4, HCR), HIT-V (-5.8, -5.8 F, -8.8, -8.8F, -R, -HCR), AM (8.8, 8.8 HDG), standardowy pręt gwintowany (klasa 5.8, 8.8, A4, HCR)	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]		$N_{Rk,s}$			
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia łącznika i wyrwania stożka betonu dla okresu użytkowania 120 lat						
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD						
Zakres temperatur I: 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,120,C2}$ [N/mm ²]	3,7	6,5	5,8	6,0	5,0
Zakres temperatur II: 43°C / 55°C	$\tau_{Rk,120,C2}$ [N/mm ²]	3,0	5,3	4,8	4,9	4,1
Współczynnik wpływu ψ na nośność wiązania $\tau_{Rk,120,C2}$						
Wpływ wytrzymałości betonu						
Zakres temperatur od I do II:	ψ_c [-]	1,0				

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążenia rozciągającego dla kategorii sejsmicznej C2 w betonie

Załącznik C30

Tabela C36: Podstawowe charakterystyki dla metrycznego pręta gwintowanego według Załącznika A pod wpływem obciążenia ścinającego dla kategorii sejsmicznej C2 w betonie

Pręt gwintowany metryczny według Załącznika A	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Dla okresu użytkowania 50 oraz 120 lat						
Współczynnik pierścieniowej przestrzeni bez zestawu Hilti do wypełniania α_{gap} [-]	0,5					
Współczynnik pierścieniowej przestrzeni z zestawem Hilti do wypełniania α_{gap} [-]	1,0				1)	
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego z Zestawem Hilti do wypełniania						
Nośność charakterystyczna						
HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V-5.8 $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	18	29	48	64	1)	
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V-8.8, AM 8.8 $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	28	46	77	103	1)	
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego bez Zestawu Hilti do wypełniania						
Nośność charakterystyczna						
HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V-5.8 $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	15	25	44	56	76	84
HAS 5.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HIT-V-5.8F $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	11	19	29	41	1)	
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V-8.8, AM 8.8 $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	24	40	71	90	121	135
HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-8.8F, AM HDG 8.8 $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	18	30	46	66	1)	
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	21	35	62	79	76	84
HAS-U HCR, HIT-V-HCR $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	24	40	71	79	106	118
Standardowy pręt gwintowany ocynkowany galwanicznie klasy 5.8 $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	11	18	31	39	53	59
Standardowy pręt gwintowany ocynkowany ogniowo klasy 5.8 $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	8	13	20	29	1)	
Standardowy pręt gwintowany ocynkowany galwanicznie klasy 8.8 $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	17	28	50	63	85	95
Standardowy pręt gwintowany ocynkowany ogniowo klasy 8.8 $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	13	21	32	46	1)	
Standardowy pręt gwintowany A4 $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	15	25	43	55	53	59
Standardowy pręt gwintowany HCR $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	17	28	50	55	74	83

1) Nie określono parametrów.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążenia ścinającego dla kategorii sejsmicznej C2 w betonie

Załącznik C31

Tabela C37: Przemieszczenia dla metrycznych prętów gwintowanych według Załącznika A pod wpływem obciążenia rozciągającego dla kategorii sejsmicznej C2 w betonie

Pręt gwintowany metryczny według Załącznika A		M12	M16	M20	M24	M27	M30
Pręt gwintowany zgodny z Tabelą C35	$\delta_{N,C2}(DLS)$ [mm]	0,2	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5
	$\delta_{N,C2}(ULS)$ [mm]	0,6	1,2	0,9	0,8	1,0	0,9

Tabela C38: Przemieszczenia dla metrycznych prętów gwintowanych według Załącznika A pod wpływem obciążenia ścinającego dla kategorii sejsmicznej C2 w betonie

Pręt gwintowany metryczny według Załącznika A		M12	M16	M20	M24	M27	M30
Montaż z Zestawem Hilti do wypełniania							
Pręt gwintowany zgodny z Tabelą C36	$\delta_{V,C2}(DLS)$ [mm]	0,6	1,2	1,4	1,1	1)	
	$\delta_{V,C2}(ULS)$ [mm]	3,1	3,2	3,7	2,6	1)	
Montaż bez Zestawu Hilti do wypełniania							
Pręt gwintowany, HAS..., HAS-U-..., HIT-V-..., AM 8.8	$\delta_{V,C2}(DLS)$ [mm]	1,9	3,2	2,5	3,5	3,0	1,9
	$\delta_{V,C2}(ULS)$ [mm]	4,4	9,2	7,1	10,2	7,2	6,3
HAS 5.8 HDG, HAS 8.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 5.8, HIT-V-F 8.8, AM HDG 8.8	$\delta_{V,C2}(DLS)$ [mm]	2,2	2,3	3,8	3,4	1)	
	$\delta_{V,C2}(ULS)$ [mm]	4,1	4,3	9,1	8,4	1)	

1) Nie określono parametrów.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**Charakterystyki**
Przemieszczenia dla kategorii sejsmicznej C2 w betonie**Załącznik C32**

Podstawowe charakterystyki w warunkach pożaru

Charakterystyczna nośność wiązania chemicznego pojedynczego łącznika wklejanego $\tau_{Rk,fi,p}(\theta)$ dla betonu o klasie wytrzymałości od C20/25 do C50/60 dla wszystkich metod wiercenia otworów w warunkach pożaru²

Przedmiotową charakterystyczną nośność wiązania pojedynczego łącznika wklejanego w warunkach pożaru $\tau_{Rk,fi,p}$ dla podanej temperatury (θ) należy obliczyć przy użyciu poniższych równań:

$$\tau_{Rk,fi,p}(\theta) = k_{fi,p}(\theta) \cdot \tau_{Rk,cr,120,C20/25}$$

gdzie: $\theta \leq \theta_{max}$: $k_{fi,p}(\theta) = k_{fi,p,120y}(\theta) = 39,83 \cdot \theta^{-1,266} \leq 1,0$

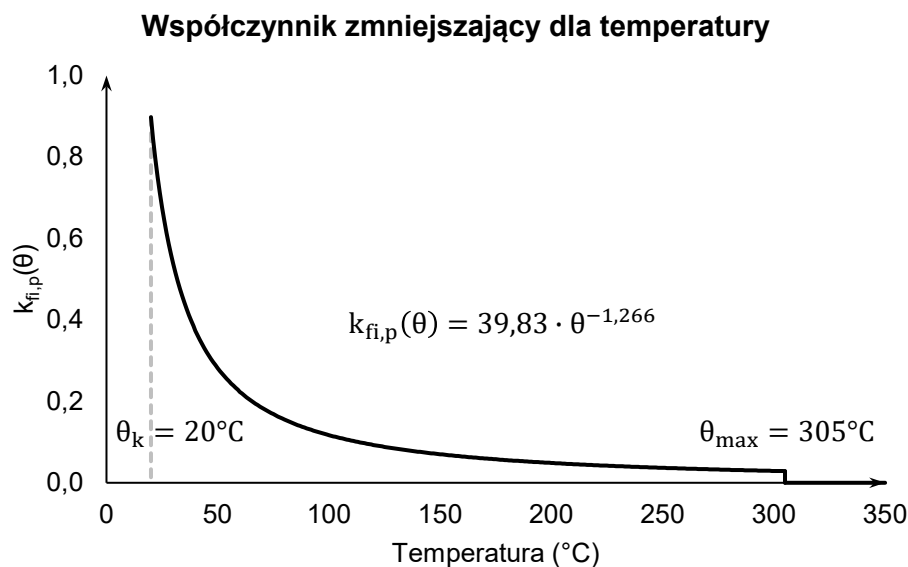
oraz $\theta < \theta_{max}$: $k_{fi,p}(\theta) = k_{fi,p,120y}(\theta) = 0,0$

$\theta_{max} = 305^{\circ}\text{C}$

$\tau_{Rk,fi,p}$ = charakterystyczna nośność wiązania dla betonu zarysowanego w warunkach pożaru dla podanej temperatury (θ)

$k_{fi,p}(\theta)$ = współczynnik zmniejszający dla nośności wiązania w warunkach pożaru

$\tau_{Rk,cr,120,C20/25}$ = charakterystyczna nośność wiązania dla okresu użytkowania 120 lat w betonie zarysowanym dla betonu o klasie wytrzymałości C20/25 dla odnośnego zakresu temperatur

Rysunek C5: Współczynnik zmniejszający $k_{fi,p}(\theta)$ 

² Należy zapoznać się z Załącznikiem B1 dla charakterystycznej nośności łącznika, grupy łączników oraz dla łączników rozciąganych z grupy łączników w przypadku kombinacji zniszczenia przez wyciągnięcie łącznika oraz zniszczenia betonu w warunkach pożaru $N_{Rk,p,fi}$

System iniecyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki
Współczynnik zmniejszający dla zniszczenia przez wyciągnięcie pojedynczego łącznika w warunkach pożaru

Załącznik C33

Tabela C39: Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążenia rozciągającego w przypadku zniszczenia stali w warunkach pożaru

Rozmiar łącznika		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS 5.8, 5.8 HDG HAS 8.8, 8.8 HDG HAS-U 5.8, 5.8 HDG HAS-U 8.8, 8.8 HDG HIT-V 5.8, 5.8F HIT-V 8.8, 8.8F	$N_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	1,04	1,77	2,76	5,15	8,04	11,58	15,05	18,40
	$N_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	0,81	1,34	2,03	3,79	5,91	8,51	11,07	13,53
	$N_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	0,59	0,91	1,30	2,42	3,78	5,45	7,09	8,66
	$N_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,47	0,70	0,94	1,74	2,72	3,92	5,09	6,22
HAS A4 HAS-U A4-70 HAS-U HCR	$N_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	2,67	4,85	7,94	14,78	23,06	33,23	43,21	52,81
	$N_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	1,93	3,44	5,57	10,37	16,18	23,32	30,32	37,06
	$N_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	1,18	2,03	3,20	5,96	9,30	13,40	17,43	21,30
	$N_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,80	1,33	2,02	3,76	5,86	8,44	10,98	13,42

Tabela C40: Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążenia rozciągającego w przypadku zniszczenia stali w warunkach pożaru

Rozmiar łącznika		[cal]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
HAS-E-55 HAS-B-105 (HDG)	$N_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	[kN]	1,50	3,00	4,78	7,08	9,77	12,82	20,50
	$N_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	[kN]	1,15	2,21	3,52	5,20	7,18	9,42	15,08
	$N_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	[kN]	0,79	1,41	2,25	3,33	4,60	6,03	9,65
	$N_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	[kN]	0,61	1,02	1,62	2,39	3,31	4,34	6,94

Tabela C41: Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążenia rozciągającego w przypadku zniszczenia przez wyrwanie stożka oraz rozłupanie betonu w warunkach pożaru

Rozmiar łącznika		M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 [cal] 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8, 1, 1 1/4
HAS 5.8, 5.8 HDG HAS 8.8, 8.8 HDG HAS-U 5.8, 5.8 HDG HAS-U 8.8, 8.8 HDG HIT-V 5.8, 5.8F HIT-V 8.8, 8.8F	$N_{Rk,c,fi(30)}^0$ [kN]	$\frac{h_{ef}}{200} \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$
	$N_{Rk,c,fi(60)}^0$ [kN]	
	$N_{Rk,c,fi(90)}^0$ [kN]	
HAS-E-55 HAS-B-105 (HDG) HAS A4 HAS-U A4-70 HAS-U HCR	$N_{Rk,c,fi(120)}^0$ [kN]	$0,8 \cdot \frac{h_{ef}}{200} \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$
Charakterystyczny rozstaw elementów	$s_{cr,N,fi}$ [mm]	$4,0 \cdot h_{ef}$
Charakterystyczna odległość od krawędzi podłoża	$c_{cr,N,fi}$ [mm]	$2,0 \cdot h_{ef}$

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki

Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążenia rozciągającego w przypadku zniszczenia stali oraz wyrwania stożka betonu w warunkach pożaru

Załącznik C34

Tabela C42: Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążenia ścinającego w przypadku zniszczenia stali w warunkach pożaru

Rozmiar łącznika		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS 5.8, 5.8 HDG HAS 8.8, 8.8 HDG HAS-U 5.8, 5.8 HDG HAS-U 8.8, 8.8 HDG HIT-V 5.8, 5.8F HIT-V 8.8, 8.8F	V _{Rk,s,fi(30)} [kN]	1,04	1,77	2,76	5,15	8,04	11,58	15,05	18,40
	V _{Rk,s,fi(60)} [kN]	0,81	1,34	2,03	3,79	5,91	8,51	11,07	13,53
	V _{Rk,s,fi(90)} [kN]	0,59	0,91	1,30	2,42	3,78	5,45	7,09	8,66
	V _{Rk,s,fi(120)} [kN]	0,47	0,70	0,94	1,74	2,72	3,92	5,09	6,22
	M ⁰ _{Rk,s,fi(30)} [Nm]	1,06	2,29	4,27	10,92	21,29	36,82	54,59	73,76
	M ⁰ _{Rk,s,fi(60)} [Nm]	0,83	1,73	3,16	8,03	15,65	27,07	40,14	54,24
	M ⁰ _{Rk,s,fi(90)} [Nm]	0,60	1,18	2,02	5,14	10,02	17,33	25,69	34,72
	M ⁰ _{Rk,s,fi(120)} [Nm]	0,49	0,90	1,45	3,69	7,20	12,46	18,47	24,96
HAS A4 HAS-U A4-70 HAS-U HCR	V _{Rk,s,fi(30)} [kN]	2,697	4,85	7,94	14,78	23,06	33,23	43,21	52,81
	V _{Rk,s,fi(60)} [kN]	1,93	3,44	5,57	10,37	16,18	23,32	30,32	37,06
	V _{Rk,s,fi(90)} [kN]	1,18	2,03	3,20	5,96	9,30	13,40	17,43	21,30
	V _{Rk,s,fi(120)} [kN]	0,80	1,33	2,02	3,76	5,86	8,44	10,98	13,42
	M ⁰ _{Rk,s,fi(30)} [Nm]	2,74	6,25	12,33	31,34	61,10	105,67	156,68	211,72
	M ⁰ _{Rk,s,fi(60)} [Nm]	1,97	4,44	8,65	21,99	42,87	74,15	109,94	148,55
	M ⁰ _{Rk,s,fi(90)} [Nm]	1,20	2,62	4,97	12,64	24,64	42,62	63,19	85,39
	M ⁰ _{Rk,s,fi(120)} [Nm]	0,82	1,71	3,13	7,97	15,53	26,86	39,82	53,80

Tabela C43: Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążenia ścinającego w przypadku zniszczenia stali w warunkach pożaru

Rozmiar łącznika		[cal]	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
HAS-E-55 HAS-B-105 (HDG)	V _{Rk,s,fi(30)} [kN]	[kN]	1,50	3,00	4,78	7,08	9,77	12,82	20,50
	V _{Rk,s,fi(60)} [kN]	[kN]	1,15	2,21	3,52	5,20	7,18	9,42	15,08
	V _{Rk,s,fi(90)} [kN]	[kN]	0,79	1,41	2,25	3,33	4,60	6,03	9,65
	V _{Rk,s,fi(120)} [kN]	[kN]	0,61	1,02	1,62	2,39	3,31	4,34	6,94
	M ⁰ _{Rk,s,fi(30)} [Nm]	[Nm]	1,96	4,45	9,77	17,60	28,54	42,89	86,78
	M ⁰ _{Rk,s,fi(60)} [Nm]	[Nm]	1,44	3,40	7,19	12,94	20,99	31,54	63,81
	M ⁰ _{Rk,s,fi(90)} [Nm]	[Nm]	0,92	2,34	4,60	8,28	13,43	20,18	40,84
	M ⁰ _{Rk,s,fi(120)} [Nm]	[Nm]	0,66	1,82	3,31	5,95	9,66	14,51	29,36

System iniecyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki

Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążenia ścinającego w przypadku zniszczenia stali w warunkach pożaru

Załącznik C35

Tabela C44: Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążenia ścinającego w przypadku zniszczenia przez podważenie betonu w warunkach pożaru

Rozmiar łącznika		M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 [cal] 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8, 1, 1 1/4
HAS 5.8, 5.8 HDG HAS 8.8, 8.8 HDG	$V_{Rk,cp,fi(30)}$ [kN]	$k_8 \cdot N_{Rk,c,fi(90)}$
HAS-U 5.8, 5.8 HDG HAS-U 8.8, 8.8 HDG	$V_{Rk,cp,fi(60)}$ [kN]	
HIT-V 5.8, 5.8F HIT-V 8.8, 8.8F	$V_{Rk,cp,fi(90)}$ [kN]	
HAS-E-55 HAS-B-105 (HDG) HAS A4 HAS-U A4-70 HAS-U HCR	$V_{Rk,cp,fi(120)}$ [kN]	

Tabela C45: Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążenia ścinającego w przypadku zniszczenia krawędzi podłoża betonowego w warunkach pożaru

Rozmiar łącznika		M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 [cal] 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8, 1, 1 1/4
HAS 5.8, 5.8 HDG HAS 8.8, 8.8 HDG	$V_{Rk,c,fi(30)}$ [kN]	$0,25 \cdot V_{Rk,c}^0$
HAS-U 5.8, 5.8 HDG HAS-U 8.8, 8.8 HDG	$V_{Rk,c,fi(60)}$ [kN]	
HIT-V 5.8, 5.8F HIT-V 8.8, 8.8F	$V_{Rk,c,fi(90)}$ [kN]	
HAS-E-55 HAS-B-105 (HDG) HAS A4 HAS-U A4-70 HAS-U HCR	$V_{Rk,c,fi(120)}$ [kN]	$0,20 \cdot V_{Rk,c}^0$

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 300

Charakterystyki

Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążenia ścinającego oraz zniszczenia krawędzi podłoża betonowego

[Przyciągnij uwagę czytelnika interesującym cytatem z dokumentu lub podaj w tym miejscu kluczową kwestię. Aby umieścić to pole w dowolnym miejscu strony, wystarczy je przeciągnąć.]

podważenia

Załącznik C36