



HILTI HIT-RE 500 V3 INJECTION MORTAR

ETA-16/0143 (14.05.2019)



English	2-50
Deutsch	52-100
Français	102-150
Polski	152-202



European Technical Assessment

ETA-16/0143 du 14/05/2019

English translation prepared by CSTB - Original version in French language

General Part

Nom commercial:
Trade name:

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Famille de produit:
Product family:

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.

Bonded fastener with threaded rods, rebar, internally threaded sleeve HIS-(R)N and Hilti tension anchor HZA(-R) for use in concrete.

Titulaire:
Manufacturer:

Hilti Corporation
Feldkircherstrasse 100
FL-9494 Schaan
Principality of Liechtenstein

Usine de fabrication:
Manufacturing plants:

Hilti Plant

Cette évaluation contient:
This Assessment contains:

49 pages incluant 46 pages d'annexes qui font partie intégrante de cette évaluation
49 pages including 46 pages of annexes which form an integral part of this assessment

Base de l'ETE:
Basis of ETA:

EAD 330499-01-0601

Cette évaluation remplace:
This Assessment replaces:

ETE-16/0143 du 12/07/2017
ETA-16/0143 dated 12/07/2017

Translations of this European Technical Assessment in other languages shall fully correspond to the original issued document and should be identified as such. Communication of this European Technical Assessment, including transmission by electronic means, shall be in full. However, partial reproduction may be made, with the written consent of the issuing Technical Assessment Body. Any partial reproduction has to be identified as such.

Specific Part

1 Technical description of the product

The Injection system Hilti HIT-RE 500 V3 is a bonded fastener consisting of a foil pack with injection mortar Hilti HIT-RE 500 V3 and a steel element.

These steel elements are:

- a threaded rod Hilti HAS-U, Hilti HIT-V, Hilti meter rod AM 8.8 or a commercial threaded rod with washer and hexagon nut in the range of M8 to M30
- a rebar in the range of $\phi 8$ to $\phi 32$
- a Hilti Tension Anchor HZA in the range of M12 to M27 or HZA-R in the range of M12 to M24.
- an internal threaded sleeve HIS-(R)N in the range M8 to M20

The steel element is placed into a drilled hole filled with injection mortar and is anchored via the bond between metal part, 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 50 years and 100 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 Annex C1 to C16
Characteristic resistance for seismic performance category C1	See Annex C17 to C20
Characteristic resistance for seismic performance category C2, Displacements	See Annex C21

3.2 Safety in case of fire (BWR 2)

Essential characteristic	Performance
Reaction to fire	Anchorage satisfy requirements for Class A1
Resistance to fire	No performance assessed

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
Metal 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

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

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

The original French version is signed by

Charles Baloche
Technical Director

¹ Official Journal of the European Communities L 254 of 08.10.1996

Installed condition

Figure A1:

Threaded rod, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8 ...

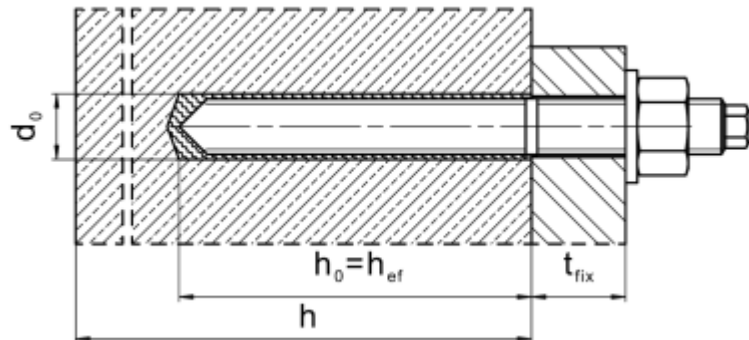


Figure A2:

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

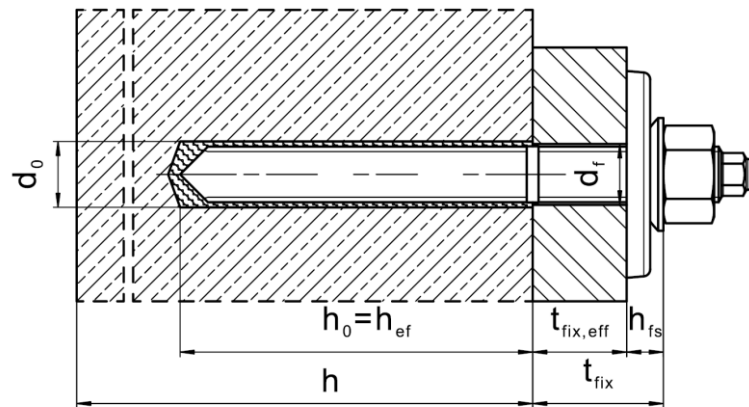
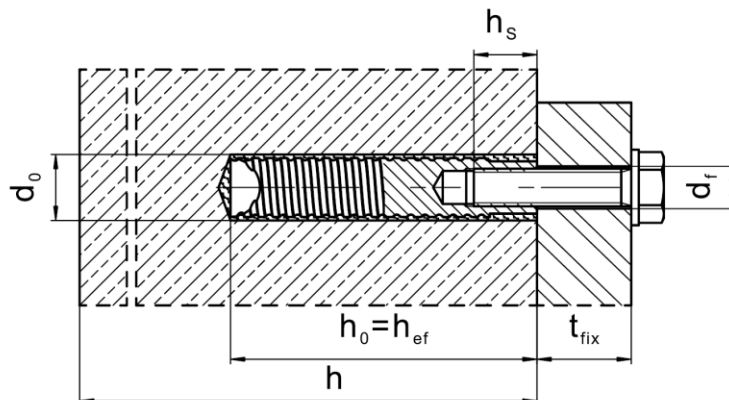


Figure A3:

Internally threaded sleeve HIS-(R)N



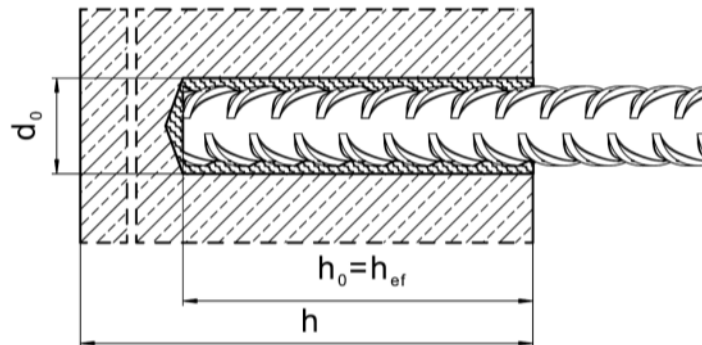
Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Product
Installed condition

Annex A1

Installed condition

Figure A4:
Reinforcing bar (rebar)



Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Product
Installed condition

Annex A2

Product description: Injection mortar and steel elements

Injection mortar Hilti HIT-RE 500 V3: 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

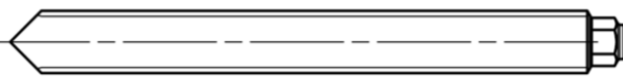


Product name: "Hilti HIT-RE 500 V3"

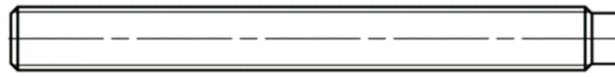
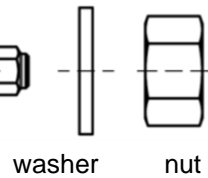
Static mixer Hilti HIT-RE-M



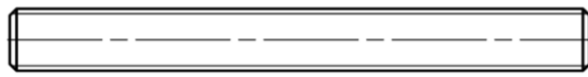
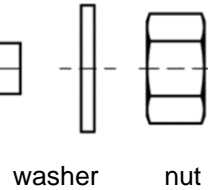
Steel elements



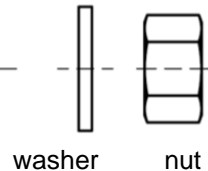
HAS-U-...: M8 to M30



HIT-V-...: M8 to M30



Threaded rod : M8 to M30



Hilti meter rod AM 8.8, electroplated zinc coated M8 to M30, 1m to 3m

Hilti AM HDG 8.8 meter rod hot dip galvanized: M8 to M30, 1m to 3m

Commercial standard threaded rod with:

- Materials and mechanical properties according to Table A1.
- Inspection certificate 3.1 according to EN 10204:2004. The document shall be stored.
- Marking of embedment depth.

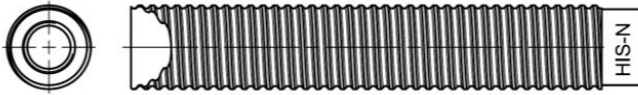
Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Product

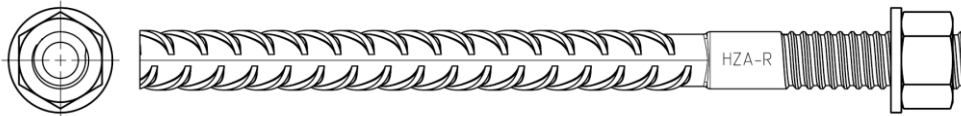
Injection mortar / Static mixer / Steel elements.

Annex A3

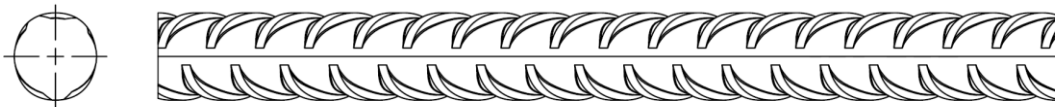
Steel elements



Internally threaded sleeve HIS-(R)N M8 to M20



Hilti Tension Anchor HZA M12 to M27 and HZA-R M12 to M24



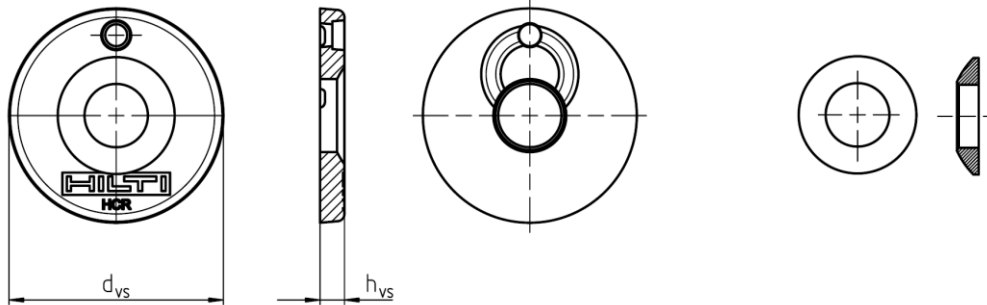
Reinforcing bar (rebar): ϕ 8 to ϕ 32

- Materials and mechanical properties according to Table A1.
- Dimensions according to Annex B6

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

Sealing washer

Spherical washer



Hilti Filling Set		M16	M20	M24
Diameter of sealing washer	d_{vs} [mm]	56	60	70
Thickness of sealing washer	h_{vs} [mm]	6		
Thickness of Hilti Filling Set	h_{fs} [mm]	11	13	15

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Product

Injection mortar / Static mixer / Steel elements.

Annex A4

Table A1: Materials

Designation	Material
Reinforcing bars (rebars)	
Rebar EN 1992-1-1:2004 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 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
Metal parts made of zinc coated steel	
HAS-U-5.8 (HDG), HIT-V-5.8 (F), Threaded rod	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 $\geq 45 \mu\text{m}$
HAS-U-8.8 (HDG), HIT-V-8.8 (F), Threaded rod	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 $\geq 45 \mu\text{m}$
Hilti Meter rod, AM 8.8 (HDG)	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 $\geq 5 \mu\text{m}$, (HDG) hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$
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 $\geq 5 \mu\text{m}$
Washer	Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$
Nut	Strength class of nut adapted to strength class of threaded rod. Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$
Hilti Filling Set (F)	Filling washer: Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$ Spherical washer: Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$ Lock nut: Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$
Metal parts made of stainless steel	
HAS-U A4, HIT-V-R	For $\leq \text{M24}$: strength class 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ For $> \text{M24}$: strength class 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ Elongation at fracture ($l_0 = 5d$) > 8% ductile Stainless steel A4 according to EN 10088-1: 2014
Threaded rod	For $\leq \text{M24}$: strength class 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ For $> \text{M24}$: strength class 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ Elongation at fracture ($l_0 = 5d$) > 8% ductile Stainless steel 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Hilti tension anchor HZA-R	Round steel with threaded part: Stainless steel according to EN 10088-1:2014, e.g. material 1.4404, 1.4362, 1.4571 Rebar: Bars class B according to NDP or NCL of EN 1992-1-1/NA:2013
Internally threaded sleeve HIS-RN	Stainless steel according to EN 10088-1:2014, e.g. material 1.4401, 1.4571
Washer	Stainless steel A4 according to EN 10088-1: 2014
Nut	Strength class of nut adapted to strength class of threaded rod. Stainless steel A4 according to EN 10088-1: 2014
Metal parts made of high corrosion resistant steel	
HAS-U HCR, HIT-V-HCR	For $\leq \text{M20}$: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ For $> \text{M20}$: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$, Elongation at fracture ($l_0 = 5d$) > 8% ductile High corrosion resistant steel according to EN 10088-1:2014
Threaded rod	For $\leq \text{M20}$: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ For $> \text{M20}$: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$, Elongation at fracture ($l_0 = 5d$) > 8% ductile High corrosion resistant steel 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014
Washer	High corrosion resistant steel according to EN 10088-1:2014
Nut	Strength class of nut adapted to strength class of threaded rod. High corrosion resistant steel according to EN 10088-1:2014

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Product description
Materials.

Annex A5

Specifications of intended use

Anchorage subject to:

- Static and quasi static loading.
- Seismic performance category C1
- Seismic performance category C2 (HAS-U, HAS-U-F, HIT-V, HIT-V-F, AM, AM-HDG grade 8.8 and commercial standard rod grade 8.8 electroplated zinc coated only, with hammer drilling and hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD, TE-YD).

Base material:

- Reinforced or unreinforced normal weight concrete according to EN 206:2013.
- Strength classes C20/25 to C50/60 according to EN 206:2013.
- Cracked and uncracked concrete.
- Water-filled drill holes for uncracked concrete only

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 +70 °C
(max. long term temperature +43 °C and max. short term temperature +70 °C)

Use conditions (Environmental conditions):

- Structures subject to dry internal conditions (zinc coated steel, stainless steel or high corrosion resistant steel).
- Structures subject to external atmospheric exposure (including industrial and marine environment) and to permanently damp internal conditions, if no particular aggressive conditions exist (stainless steel or high corrosion resistant steel).
- Structures subject to external atmospheric exposure and to permanently damp internal conditions, if other particular aggressive conditions exist (high corrosion resistant steel).
Note: Particular aggressive conditions are e.g. permanent, alternating immersion in seawater or the splash zone of seawater, chloride atmosphere of indoor swimming pools or atmosphere with extreme chemical pollution (e.g. in desulphurization plants or road tunnels where de-icing products are used).

Design:

- Anchorages are designed under the responsibility of an engineer experienced in anchorages and concrete work.
- Verifiable calculation notes and drawings are prepared taking account of the loads to be anchored. The position of the anchor is indicated on the design drawings (e. g. position of the anchor relative to reinforcement or to supports, etc.).
- The anchorages are designed in accordance with EN 1992-4:2018 and EOTA Technical Report TR 055. Anchorages 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).

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Intended use
Specifications.

Annex B1

Installation:

- Use category:
 - dry or wet concrete (not in water-filled drill holes): for all drilling techniques
 - dry or wet concrete or installation in 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, for uncracked concrete only,
 - 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.
- Anchor 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 V3

Intended use
Specifications.

Annex B2

Table B1: Installation parameters of threaded rod, HAS-U-..., HIT-V-... and AM 8.8

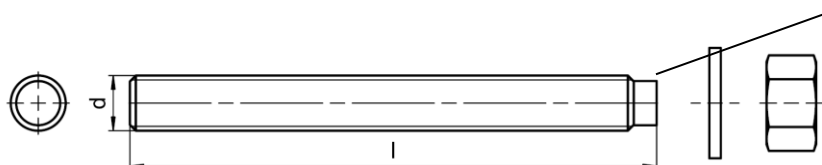
Threaded rod, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Diameter of element d [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	
Nominal diameter of drill bit d ₀ [mm]	10	12	14	18	22	28	30	35	
Effective embedment depth and drill hole depth h _{ef} [mm]	60 to 160	60 to 200	70 to 240	80 to 320	90 to 400	96 to 480	108 to 540	120 to 600	
Maximum diameter of clearance hole in the fixture d _f [mm]	9	12	14	18	22	26	30	33	
Thickness of Hilti filling set h _{fs} [mm]	-	-	-	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]	$h_{ef} + 30 \geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$					
Maximum torque T _{max} [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	

HAS-U-...



Marking:
 Steel grade number and length identification letter: e.g. 8 L

HIT-V-...



Marking:

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

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

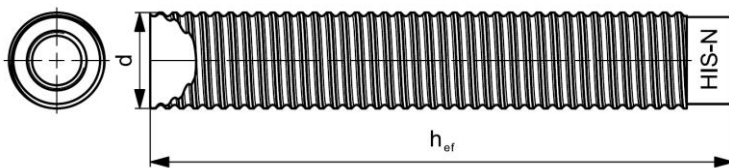
Intended Use
 Installation parameters.

Annex B3

Table B2: Installation parameters of internally threaded sleeve HIS-(R)N

Internally threaded sleeve 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
Minimum thickness of concrete member	h _{min}	[mm]	120	150	170	230	270
Maximum torque	T _{max}	[Nm]	10	20	40	80	150
Thread engagement length min-max	h _s	[mm]	8-20	10-25	12-30	16-40	20-50
Minimum spacing	s _{min}	[mm]	60	75	90	115	130
Minimum edge distance	c _{min}	[mm]	40	45	55	65	90

Internally threaded sleeve HIS-(R)N...



Marking:

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

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Intended Use
 Installation parameters.

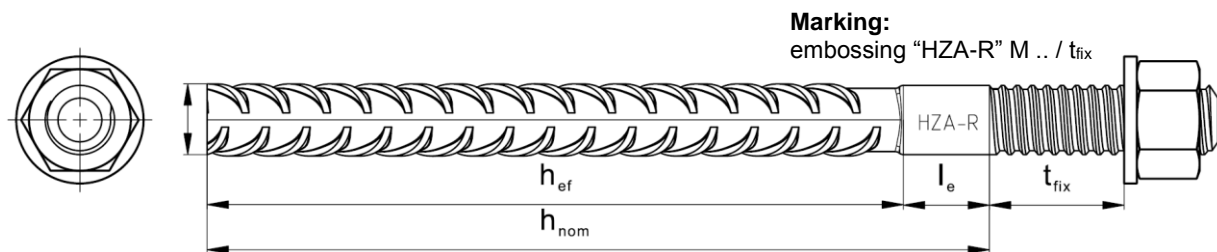
Annex B4

Table B3: Installation parameters of Hilti tension anchor HZA-R

Hilti tension anchor HZA-R			M12	M16	M20	M24
Rebar diameter	ϕ	[mm]	12	16	20	25
Nominal embedment depth and drill hole depth	$h_{nom} = h_0$	[mm]	170 to 240	180 to 320	190 to 400	200 to 500
Effective embedment depth ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$)	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 100$			
Length of smooth shaft	l_e	[mm]	100			
Nominal diameter of drill bit	d_0	[mm]	16	20	25	32
Maximum diameter of clearance hole in the fixture	d_f	[mm]	14	18	22	26
Maximum torque	T_{max}	[Nm]	40	80	150	200
Minimum thickness of concrete member	h_{min}	[mm]	$h_{nom} + 2 \cdot d_0$			
Minimum spacing	s_{min}	[mm]	65	80	100	130
Minimum edge distance	c_{min}	[mm]	45	50	55	60

Table B4: Installation parameters of Hilti tension anchor HZA

Hilti tension anchor HZA			M12	M16	M20	M24	M27
Rebar diameter	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Nominal embedment depth and drill hole depth	$h_{nom} = h_0$	[mm]	90 to 240	100 to 320	110 to 400	120 to 500	140 to 560
Effective embedment depth ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$)	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 20$				
Length of smooth shaft	l_e	[mm]	20				
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
Maximum torque	T_{max}	[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



Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Intended Use
 Installation parameters.

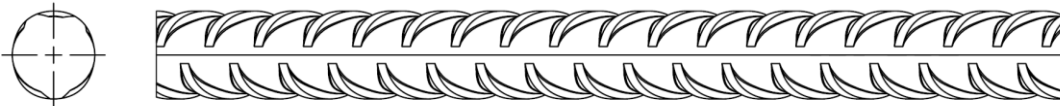
Annex B5

Table B5: Installation parameters of reinforcing bar (rebar)

Reinforcing bar (rebar)	ϕ 8	ϕ 10	ϕ 12	ϕ 14	ϕ 16	ϕ 20	ϕ 25	ϕ 28	ϕ 30	ϕ 32
Diameter ϕ [mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	30	32
Effective embedment depth and drill hole depth $h_{ef} = h_0$ [mm]	60 to 160	60 to 200	70 to 240	75 to 280	80 to 320	90 to 400	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	25	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	100	125	140	150	160
Minimum edge distance c_{min} [mm]	40	45	45	50	50	65	70	75	80	80

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

Reinforcing bar (rebar)



For rebar bolt

- Minimum value of related rib area $f_{R,min}$ according to EN 1992-1-1:2004+AC:2010.
- 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).

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Intended Use.
 Installation parameters

Annex B7

Table B6: Minimum curing time¹⁾

Temperature in the base material T	Maximum working time t _{work}	Minimum curing time t _{cure} ¹⁾
-5 °C to -1 °C	<u>2</u> hours	168 hours
0 °C to 4 °C	<u>2</u> 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 hours	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.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Intended Use.

Maximum working time and minimum curing time

Annex B8

Table B7: Parameters of cleaning and setting tools

Elements				Drill and clean				Installation	
Threaded rod, HAS-U-... HIT-V-... AM...8.8	HIS-(R)N	Rebar	HZA(-R)	Hammer drilling		Diamond coring		Brush	Piston plug
				Hollow drill bit TE-CD, TE-YD			Roughening tool TE-YRT		
Size	Name	Size	Size	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
M8	-	φ 8	-	10	-	10	-	10	-
M10	-	φ 8, φ 10	-	12	-	12	-	12	12
M12	M8	φ 10, φ 12	-	14	14 ¹⁾	14	-	14	14
-	-	φ 12	M12	16	16	16	-	16	16
M16	M10	φ 14	-	18	18	18	18	18	18
-	-	φ 16	M16	20	20	20	20	20	20
M20	M12	-	-	22	22	22	22	22	22
-	-	φ 20	M20	25	25	25	25	25	25
M24	M16	-	-	28	28	28	28	28	28
M27	-	-	-	30	-	30	30	30	30
-	M20	φ 25	M24	32	32	32	32	32	32
M30	-	φ 28	M27	35	35	35	35	35	35
-	-	φ 30	-	37	-	37	-	37	37
-	-	φ 32	-	40	-	-	-	40	40
				-	-	42	-	42	42

¹⁾ To be used in combination with Hilti vacuum cleaner with suction volume ≥ 61 l/s (VC 20/40 –Y in corded mode only).

Cleaning alternatives

Compressed Air Cleaning (CAC):

air nozzle with an orifice opening of minimum 3,5 mm in diameter.



Automatic Cleaning (AC):

Cleaning is performed during drilling with Hilti TE-CD and TE-YD drilling system including vacuum cleaner.






Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Intended use.
 Cleaning and setting tools

Annex B9

Table B8: Parameters for use of the Hilti roughening tool TE-YRT

Associated components				Installation	
Diamond coring 		Roughening tool TE-YRT 	Wear gauge RTG... 	Minimum roughening time t_{roughen}	
d_0 [mm]		d_0 [mm]	size	$t_{\text{roughen}} [\text{sec}] = h_{\text{ef}} [\text{mm}] / 10$	
nominal	measured			h_{ef} [mm]	t_{roughen} [sec]
18	17,9 to 18,2	18	18	0 to 100	10
20	19,9 to 20,2	20	20	101 to 200	20
22	21,9 to 22,2	22	22	201 to 300	30
25	24,9 to 25,2	25	25	301 to 400	40
28	27,9 to 28,2	28	28	401 to 500	50
30	29,9 to 30,2	30	30	501 to 600	60
32	31,9 to 32,2	32	32		
35	34,9 to 35,2	35	35		

Hilti roughening tool TE-YRT and wear gauge RTG



Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

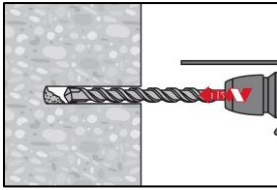
Intended use.
 Parameters for use of the Hilti Roughening tool TE-YRT

Annex B10

Installation instruction

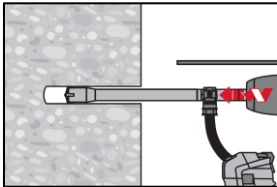
Hole drilling

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



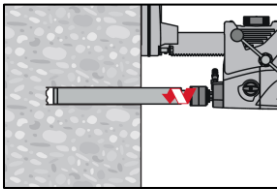
Drill hole to the required embedment depth with a hammer drill set in rotation-hammer mode using an appropriately sized carbide drill bit.

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



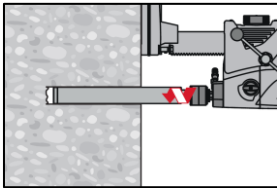
Drill hole to the required embedment depth with an appropriately sized Hilti TE-CD or TE-YD hollow drill bit attached to Hilti vacuum cleaner VC 20/40 (-Y) (suction volume ≥ 57 l/s) with automatic cleaning of the filter activated. This drilling system removes the dust and cleans the bore hole during drilling when used in accordance with the user's manual. When using TE-CD 14 refer to Table B7. After drilling is completed, proceed to the "injection preparation" step in the installation instruction.

c) Diamond coring: For dry and wet concrete only.

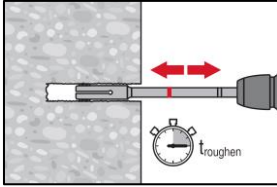


Diamond coring is permissible when suitable diamond core drilling machines and the corresponding core bits are used.

d) 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.

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} .

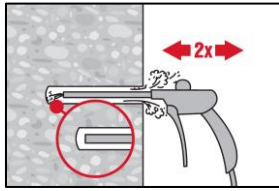
Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Intended use.
 Installation instructions

Annex B11

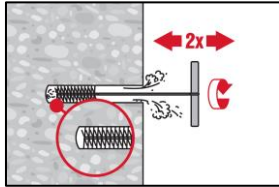
Drill hole cleaning: Just before setting an anchor, the drill hole must be free of dust and debris.
Inadequate hole cleaning = poor load values.

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



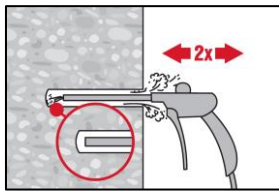
Blow 2 times from the back of the hole (if needed with nozzle extension) over the whole length with oil-free compressed air (min. 6 bar at 6 m³/h) until return air stream is free of noticeable dust.

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 B7) 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 $\varnothing \geq$ drill hole \varnothing) - 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.

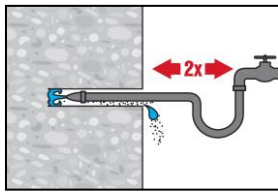
Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Intended use.
Installation instructions

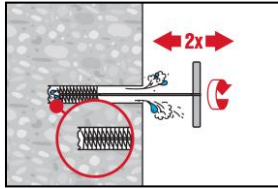
Annex B12

Cleaning of hammer drilled water-filled drill holes and diamond cored holes:

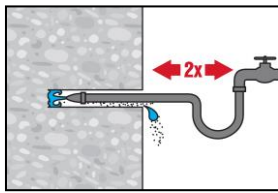
For all drill hole diameters d_0 and all drill hole depths h_0 .



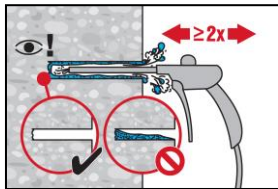
Flush 2 times by inserting a water hose (water-line pressure) to the back of the hole until water runs clear.



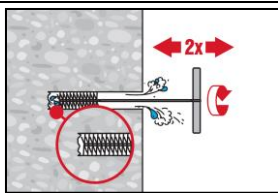
Brush 2 times with the specified brush (see Table B7) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it.
 The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole (brush $\varnothing \geq$ drill hole \varnothing) - if not the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.



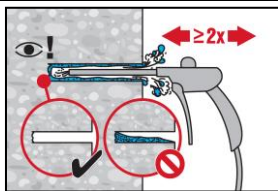
Flush 2 times by inserting a water hose (water-line pressure) to the back of the hole until water runs clear.



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 (brush $\varnothing \geq$ drill hole \varnothing , see Table B7) 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.

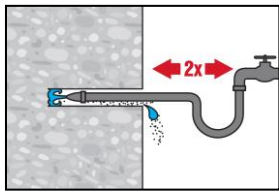
Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Intended use.
 Installation instructions

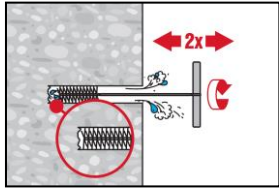
Annex B13

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

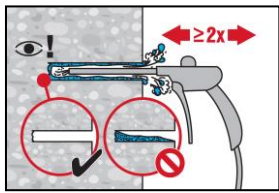
For all drill hole diameters d_0 and all drill hole depths h_0 .



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 B7) 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 $\varnothing \geq$ drill hole \varnothing) - if not the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.



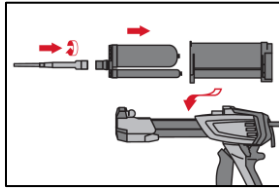
Blow 2 times from the back of the hole (if needed with nozzle extension) over the whole length with oil-free compressed air (min. 6 bar at 6 m³/h) until return air stream is free of noticeable dust and water.
For drill hole diameters ≥ 32 mm the compressor has to supply a minimum air flow of 140 m³/h.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Intended use.
Installation instructions

Annex B14

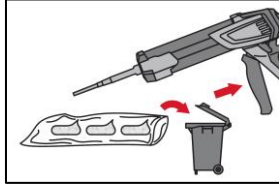
Injection preparation



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.

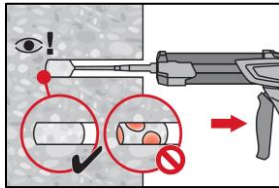


The foil pack opens automatically as dispensing is initiated. Depending on the size of the foil pack an initial amount of adhesive has to be discarded.

Discarded quantities are:

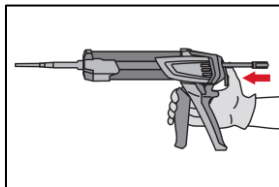
3 strokes	for 330 ml foil pack,
4 strokes	for 500 ml foil pack,
65 ml	for 1400 ml foil pack.

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

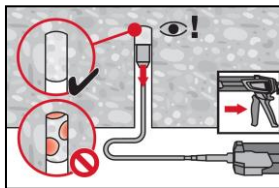


Inject the adhesive starting at the back of the hole, slowly withdrawing the mixer with each trigger pull.

Fill approximately 2/3 of the drill hole to ensure that the annular gap between the anchor 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.

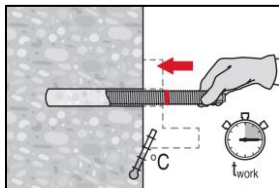


Overhead installation and/or installation with embedment depth $h_{ef} > 250$ mm.

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 B7). 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.

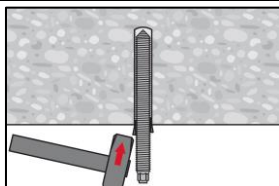
Setting the element

Just before setting an anchor, the drill hole must be free of dust and debris.



Before use, verify that the element is dry and free of oil and other contaminants.

Mark and set element to the required embedment depth before working time t_{work} has elapsed. The working time t_{work} is given in Table B6.

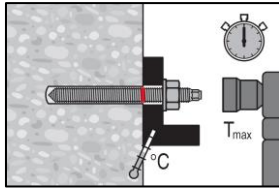


For overhead installation use piston plugs and fix embedded parts with e.g. wedges.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

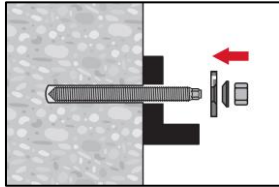
Intended use
 Installation instructions

Annex B15

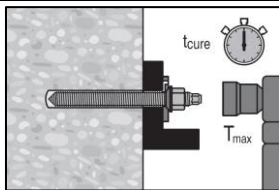


Loading the anchor: After required curing time t_{cure} (see Table B6) the anchor can be loaded.
 The applied installation torque shall not exceed the values T_{max} given in Tables B1, B2, B3 and B4.

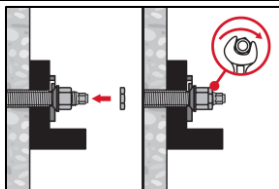
Installation of Filling Set



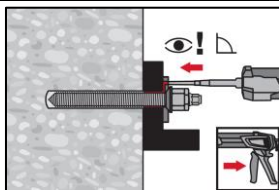
Use Hilti filling set with standard nut. Observe the correct orientation of filling washer and spherical washer.



The applied installation torque shall not exceed the values T_{max} given in Tables B1, B2, B3 and B4.



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} (see Table B6) the anchor can be loaded.

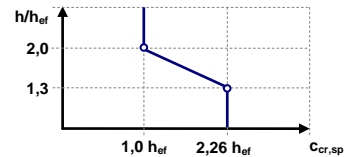
Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Intended use
 Installation instructions

Annex B15

Table C1: Essential characteristics for threaded rods under tension load in concrete

Threaded rod, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Steel failure												
Characteristic resistance	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$									
Partial factor Grade 5.8	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5									
Partial factor Grade 8.8	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5									
Partial factor HAS-U A4, HIT-V-R	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,87						2,86			
Partial factor HAS-U HCR, HIT-V-HCR	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	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	γ_{inst}	[-]	1,2			1,4						
Diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT	γ_{inst}	[-]	-			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.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C1

Table C1: continued

Threaded rod, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Combined pullout and concrete cone failure for a service life of 50 years											
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:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	19	18	18	17	16	15	15	14
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	14	13	12	12	11	11
Uncracked concrete C20/25 in diamond cored holes.											
Temperature range I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13	13	13	13	12	12	12	12
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	9,5	9,5	9,5	9	9	9	9
Uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and installation in water-filled drill holes											
Temperature range I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16	16	15	15	14	13	12	12
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	11	10	10	9,5	9,5
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:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	8	9,5	9,5	9,5	8,5	9	8,5
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6	7	7,5	7,5	7,5	7	7	6,5
Influence factors ψ on bond resistance τ_{Rk}											
Influence of concrete strength											
Factor for concrete compressive strength	in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes	ψ_c	C30/37	1,04							
			C40/50	1,07							
			C50/60	1,09							
Factor for concrete compressive strength	in diamond cored holes with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT	ψ_c	C30/37	-				1,0			
			C40/50								
			C50/60								
Influence of sustained load											
Sustained load factor	in hammer drilled holes and hammer drilled holes with hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with Hilti roughening tool TE-YRT	ψ_{sus}^0	40°C / 24°C	0,88							
			70°C / 43°C	0,70							

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances
 Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C2

Table C1: continued

Threaded rod, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Combined pullout and concrete cone failure for a service life of 100 years										
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: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	19	18	18	17	16	15	15	14
Temperature range II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	13	13	12	11	11	10
Uncracked concrete C20/25 in diamond cored holes.										
Temperature range I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13	13	13	13	12	12	12	12
Temperature range II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,5	9	9	9	8,5	8,5
Uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and installation in water-filled drill holes										
Temperature range I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16	16	15	15	14	13	12	12
Temperature range II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	11	11	10	9,5	9	9
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: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,5	6,5	7	6,5	6,5	6	6	5,5
Temperature range II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4
Influence factors ψ_c on bond resistance τ_{Rk}										
Influence of concrete strength										
Factor for concrete compressive strength	in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes	ψ_c	C30/37	1,04						
			C40/50	1,07						
			C50/60	1,09						
	in diamond cored holes with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	-	1,0					

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

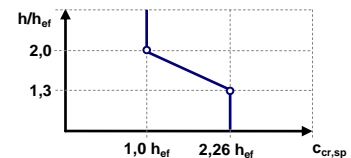
Performances

Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C3

Table C2: Essential characteristics for 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
Steel failure							
HIS-N with screw grade 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	25	46	67	125	116
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5				
HIS-RN with screw grade 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	166
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,87				2,4
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	γ_{inst}	[-]	1,2	1,4			
Diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT	γ_{inst}	[-]	-	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) For design according to EN 1992-4:2018, the characteristic tension load values bond resistance may be calculated from the characteristic bond resistance for combined pull-out and concrete cone failure according to:
 $N_{Rk} = \tau_{Rk} \cdot (h_{ef} \cdot d_{nom} \cdot \pi)$.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C4

Table C2: continued

HIS-(R)N				M8	M10	M12	M16	M20
Combined pullout and concrete cone failure²⁾ for a service life of 50 years								
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:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	14	14	14
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	10	10	10	10
Uncracked concrete C20/25 in diamond cored holes.								
Temperature range I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	9,0	9,5	9,5	10
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	7,0	7,0	7,5	7,5
Uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and installation in water-filled drill holes								
Temperature range I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	12	12
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
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:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	9	9	9	9	9
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Influence factors ψ_c on bond resistance τ_{Rk}								
Influence of concrete strength								
Increasing factors for τ_{Rk} in concrete	in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes	ψ_c	C30/37	1,04				
			C40/50	1,07				
			C50/60	1,09				
In diamond cored holes with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT	ψ_c	C30/37	-	1,0				
		C40/50						
		C50/60						
Influence of sustained load								
Sustained load factor	in hammer drilled holes and hammer drilled holes with hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with Hilti roughening tool TE-YRT	ψ_{sus}^0	40°C / 24°C	0,88				
			70°C / 43°C	0,70				

1) In absence of national regulations.

2) For design according to EN 1992-4:2018, the characteristic tension load values bond resistance may be calculated from the characteristic bond resistance for combined pull-out and concrete cone failure according to:
 $N_{Rk} = \tau_{Rk} \cdot (h_{ef} \cdot d_{nom} \cdot \pi)$.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C5

Table C2: continued

HIS-(R)N				M8	M10	M12	M16	M20
Combined pullout and concrete cone failure²⁾ for a service life of 100 years								
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:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	14	14	14
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	10	10	10	10
Uncracked concrete C20/25 in diamond cored holes.								
Temperature range I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9	9	9.5	9.5	10
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6.5	6.5	7	7	7.5
Uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and installation in water-filled drill holes								
Temperature range I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	12	12
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
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:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,5	5,5	5,5	6	6
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Influence factors ψ on bond resistance τ_{Rk}								
Influence of concrete strength								
Increasing factors for τ_{Rk} in concrete	in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes	ψ_c	C30/37	1,04				
			C40/50	1,07				
			C50/60	1,09				
	in diamond cored holes with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	-	1,0			

1) In absence of national regulations.

2) For design according to EN 1992-4:2018, the characteristic tension load values bond resistance may be calculated from the characteristic bond resistance for combined pull-out and concrete cone failure according to:
 $N_{Rk} = \tau_{Rk} \cdot (h_{ef} \cdot d_{nom} \cdot \pi)$.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

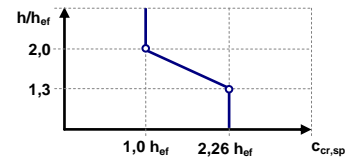
Performances

Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C6

Table C3: 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
Steel failure							
Characteristic resistance HZA	$N_{Rk,s}$	[kN]	46	86	135	194	252
Characteristic resistance HZA-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	249	-
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	γ_{inst}	[-]	1,2	1,4			
Diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT	γ_{inst}	[-]	-	1,0			
Hammer drilling in water-filled drill holes	γ_{inst}	[-]	1,4				
Concrete cone failure							
Effective embedment depth	h_{ef}	[mm]	h_{nom}				
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 V3

Performances
 Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C7

Table C3: continued

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 service life of 50 years								
Effective embedment depth	HZA	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} -20$				
	HZA-R	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} -100$				-
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:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	15	14	13	13
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11	11	11	10	10
Uncracked concrete C20/25 in diamond cored holes.								
Temperature range I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9	9	9	9	9,5
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	6,5	7	7	7
Uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and installation in water-filled drill holes								
Temperature range I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	11	11
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,0	9,0	8,5
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:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	9,5	10	10	10	11
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	7,5	8	8	8
Influence factors ψ on bond resistance τ_{Rk}								
Influence of concrete strength								
Increasing factors for τ_{Rk} in concrete	in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes	ψ_c	C30/37	1,04				
			C40/50	1,07				
			C50/60	1,09				
	in diamond cored holes with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	1,0				
Influence of sustained load								
Sustained load factor	in hammer drilled holes and hammer drilled holes with hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with Hilti roughening tool TE-YRT	$\psi^{0_{sus}}$	40°C / 24°C	0,88				
			70°C / 43°C	0,70				

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C8

Table C3: continued

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 service life of 100 years								
Effective embedment depth	HZA	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} -20$				
	HZA-R	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} -100$				-
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:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	15	14	14	14
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11	11	10	10	10
Uncracked concrete C20/25 in diamond cored holes.								
Temperature range I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	11	11	11	11
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	8	8	8	8
Uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and installation in water-filled drilled holes								
Temperature range I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	11	11
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9	9	9	8,5
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:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	8	8	7,5	7,5	7,5
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6	5,5	5,5	5,5	5,5
Influence factors ψ on bond resistance τ_{Rk}								
Influence of concrete strength								
Increasing factors for τ_{Rk} in concrete	in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes	ψ_c	C30/37	1,04				
			C40/50	1,07				
			C50/60	1,09				
	in diamond cored holes with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	1,0				

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C9

Table C4: Essential characteristics for reinforcing bars (rebars) under tension load in concrete

Reinforcing bar (rebar)	$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 14$	$\phi 16$	$\phi 20$	$\phi 25$	$\phi 28$	$\phi 30$	$\phi 32$	
Steel failure											
Rebar B500B acc. to DIN 488:2009-08 ²⁾ $N_{Rk,s}$ [kN]	28	43	62	85	111	173	270	339	388	442	
Partial factor ³⁾ $\gamma_{Ms,N}$ 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 γ_{inst} [-]	1,2					1,4					
Diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT γ_{inst} [-]	-	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) Values need to be calculated acc. EAD 330499-01, Eq. 2.1, if rebars do not fulfil the requirements acc. DIN 488.

3) Values need to be calculated acc. EN 1992-4:2018, tab 4.1, if rebars do not fulfil the requirements acc. DIN 488.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C10

Table C4: continued

Reinforcing bar (rebar)				φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32
Combined pullout and concrete cone failure for a service life of 50 years													
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:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	15	15	15	15	14	13	13	13	13
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	11	11	11	11	11	10	10	10	10
Uncracked concrete C20/25 in diamond cored holes.													
Temperature range I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9	9	9	9	9	9	9	9,5	9,5	9,5
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7	7	7	7	7
Uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and installation in water-filled drill holes													
Temperature range I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8	12	12	12	12	12	11	11	11	11
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9	9	8,5	8,5	8,5
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:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5	8,5	9,5	9,5	10	10	10	11	11	11
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4	7	7,5	7,5	7,5	8	8	8	8,5	8,5
Influence factors ψ_c on bond resistance τ_{Rk}													
Influence of concrete strength													
Factor for concrete compressive strength	in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes	ψ_c	C30/37	1,04									
			C40/50	1,07									
			C50/60	1,09									
	in diamond cored holes with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT	ψ_c	C30/37	1,0									
			C40/50										
			C50/60										
Influence of sustained load													
Sustained load factor	in hammer drilled holes and hammer drilled holes with hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes with Hilti roughening tool TE-YRT	ψ^{0sus}	40°C / 24°C	0,88									
			70°C / 43°C	0,70									

1) In absence of national regulations.

2) Values need to be calculated acc. EAD 330499-01, Eq. 2.1, if rebars do not fulfil the requirements acc. DIN 488.

3) Values need to be calculated acc. EN 1992-4:2018, tab 4.1, if rebars do not fulfil the requirements acc. DIN 488.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C11

Table C4: continued

Reinforcing bar (rebar)				φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32
Combined pullout and concrete cone failure for a service life of 100 years													
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:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	15	15	15	15	14	13	13	13	13
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7	11	11	11	11	10	10	10	10	10
Uncracked concrete C20/25 in diamond cored holes.													
Temperature range I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9	9	9	9	9	9	9	9,5	9,5	9,5
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7	7	7	7	7
Uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and installation in water-filled drill holes													
Temperature range I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8	12	12	12	12	12	11	11	11	11
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6	9,5	9,5	9,5	9	9	9	8,5	8,5	8,5
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:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5	7,5	8	8	8	7,5	7,5	7,5	7	7
Temperature range II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4	5,5	6	6	5,5	5,5	5,5	5,5	5	5
Influence factors ψ on bond resistance τ_{Rk}													
Influence of concrete strength													
Factor for concrete compressive strength	in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD and diamond cored holes	ψ_c	C30/37	1,04									
			C40/50	1,07									
			C50/60	1,09									
	in diamond cored holes with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT	ψ_c	C30/37	1,0									
			C40/50										
			C50/60										

1) In absence of national regulations.

2) Values need to be calculated acc. EAD 330499-01, Eq. 2.1, if rebars do not fulfil the requirements acc. DIN 488.

3) Values need to be calculated acc. EN 1992-4:2018, tab 4.1, if rebars do not fulfil the requirements acc. DIN 488.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Essential characteristics under tension load in concrete

Annex C12

Table C5: Essential characteristics for threaded rods under shear load in concrete

Threaded rod, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Steel failure without lever arm												
Threaded rod, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	0,5 · A_s · f_{uk}									
Partial factor grade 5.8	$\gamma_{Ms,v}$ ¹⁾	[-]	1,25									
Partial factor grade 8.8	$\gamma_{Ms,v}$ ¹⁾	[-]	1,25									
Partial factor HAS-U A4, HIT-V-R	$\gamma_{Ms,v}$ ¹⁾	[-]	1,56						2,38			
Partial factor HAS-U HCR, HIT-V-HCR	$\gamma_{Ms,v}$ ¹⁾	[-]	1,25					1,75				
Ductility factor	k_7	[-]	1,0									
Steel failure with lever arm												
Bending moment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	1,2 · W_{el} · f_{uk}									
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 · d_{nom} ; 300)									
Outside diameter of the anchor	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30		

¹⁾ In absence of national regulations.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances
 Essential characteristics under shear load in concrete

Annex C13

Table C6: Essential characteristics for internally threaded sleeve HIS-(R)N under shear load in concrete

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Steel failure without lever arm							
HIS-N with screw class 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	23	34	63	58
Partial factor	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25				
HIS-RN with screw class 70	$V_{Rk,s}$	[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							
HIS-N with screw class 8.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	30	60	105	266	519
Partial factor	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25				
HIS-RN with screw class 70	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	26	52	92	233	454
Partial factor	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,56				
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 the anchor	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 V3

Performances
 Essential characteristics under shear load in concrete

Annex C14

Table C7: 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
Steel failure without lever arm							
HZA	$V_{Rk,s}$	[kN]	23	43	67	97	126
HZA-R	$V_{Rk,s}$	[kN]	31	55	86	124	-
Partial factor	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,5				
Ductility factor	k_7	[-]	1,0				
Steel failure with lever arm							
HZA	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	72	183	357	617	915
HZA-R	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	97	234	458	790	-
Partial factor	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,5				
Ductility factor	k_7	[-]	1,0				
Concrete pryout failure							
Pry-out factor	k_8	[-]	2.0				
Concrete edge failure							
Effective length of fastener	l_f	[mm]	min (h_{ef} ; $12 \cdot d_{nom}$; 300)				
Outside diameter of the anchor	d_{nom}	[mm]	12	16	20	24	27

¹⁾ In absence of national regulations.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Essential characteristics under shear load in concrete

Annex C15

Table C8: Essential characteristics for reinforcing bars (rebars) under shear load in concrete

Reinforcing bar (rebar)		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32	
Steel failure without lever arm												
Rebar B500B acc. to DIN 488:2009-08 ²⁾	$V_{Rk,s}$	[kN]	14	22	31	42	55	86	135	169	194	221
Partial factor ³⁾	$\gamma_{Ms,v}$ ¹⁾	[-]	1,5									
Ductility factor	k_7	[-]	1,0									
Steel failure with lever arm												
Rebar B500B acc. to DIN 488:2009-08 ²⁾	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	33	65	112	178	265	518	1012	1422	1749	2123
Partial factor ³⁾	$\gamma_{Ms,v}$ ¹⁾	[-]	1,5									
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} ; $12 \cdot d_{nom}$; 300)									
Outside diameter of the anchor	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	30	32

1) In absence of national regulations.

2) Values need to be calculated acc. EAD 330499-01, Eq. 2.1, if rebars do not fulfil the requirements acc. DIN 488.

3) Values need to be calculated acc. EN 1992-4:2018, tab 4.1, if rebars do not fulfil the requirements acc. DIN 488.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Essential characteristics under shear load in concrete

Annex C16

Table C9: Displacements under tension load

Threaded rod, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
for a service life of 50 years										
Uncracked concrete temperature range I: 40°C / 24°C										
Displacement	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
Uncracked concrete temperature range II: 70°C / 43°C										
Displacement	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
Cracked concrete temperature range I: 40°C / 24°C										
Displacement	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
Cracked concrete temperature range II: 70°C / 43°C										
Displacement	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
for a service life of 100 years										
Uncracked concrete temperature range I: 40°C / 24°C										
Displacement	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)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,23
Uncracked concrete temperature range II: 70°C / 43°C										
Displacement	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	0,19	0,21	0,22	0,24
Cracked concrete temperature range I: 40°C / 24°C										
Displacement	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)]	0,13	0,20	0,16	0,22	0,19	0,21	0,22	0,24
Cracked concrete temperature range II: 70°C / 43°C										
Displacement	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	0,24	0,19	0,26	0,23	0,24	0,24	0,28

Table C10: Displacements under shear load

Threaded rod, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
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

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances
 Displacements

Annex C17

Table C11: Displacements under tension load

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
for a service life of 50 years							
Uncracked concrete temperature range I: 40°C / 24°C							
Displacement	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
Uncracked concrete temperature range II: 70°C / 43°C							
Displacement	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
Cracked concrete temperature range I: 40°C / 24°C							
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,14	0,19	0,16	0,16	0,15
Cracked concrete temperature range II: 70°C / 43°C							
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,17	0,23	0,19	0,19	0,18
for a service life of 100 years							
Uncracked concrete temperature range I: 40°C / 24°C							
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,14	0,15	0,18	0,20	0,21
Uncracked concrete temperature range II: 70°C / 43°C							
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,17	0,19	0,21	0,22
Cracked concrete temperature range I: 40°C / 24°C							
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,22	0,19	0,20	0,20
Cracked concrete temperature range II: 70°C / 43°C							
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,19	0,27	0,23	0,24	0,24

Table C12: Displacements under shear load

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
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

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances
Displacements

Annex C18

Table C13: Displacements under tension load

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27	
for a service life of 50 years							
Uncracked concrete temperature range I: 40°C / 24°C							
Displacement	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
Uncracked concrete temperature range II: 70°C / 43°C							
Displacement	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
Cracked concrete temperature range I: 40°C / 24°C							
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,14	0,19	0,16	0,16	0,15
Cracked concrete temperature range II: 70°C / 43°C							
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,17	0,23	0,19	0,19	0,18
for a service life of 100 years							
Uncracked concrete temperature range I: 40°C / 24°C							
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,14	0,15	0,18	0,20	0,21
Uncracked concrete temperature range II: 70°C / 43°C							
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,17	0,19	0,21	0,22
Cracked concrete temperature range I: 40°C / 24°C							
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,22	0,19	0,20	0,20
Cracked concrete temperature range II: 70°C / 43°C							
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,19	0,26	0,23	0,24	0,23

Table C14: Displacements under shear load

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

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances
Displacements

Annex C19

Table C15: Displacements under tension load

Reinforcing bar (rebar)		$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 14$	$\phi 16$	$\phi 20$	$\phi 25$	$\phi 28$	$\phi 30$	$\phi 32$	
for a service life of 50 years												
Uncracked concrete temperature range I: 40°C / 24°C												
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,11	0,11	0,00	0,13	0,15	0,17	0,18	0,19	0,19	0,20
Uncracked concrete temperature range II: 70°C / 43°C												
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,13	0,13	0,00	0,16	0,18	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24
Cracked concrete temperature range I: 40°C / 24°C												
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,03	0,06	0,08	0,10	0,14	0,15	0,16	0,18	0,19
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,19	0,19	0,06	0,19	0,16	0,16	0,15	0,16	0,18	0,19
Cracked concrete temperature range II: 70°C / 43°C												
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,04	0,07	0,09	0,12	0,17	0,17	0,19	0,21	0,22
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,23	0,23	0,07	0,23	0,19	0,19	0,18	0,19	0,21	0,22
for a service life of 100 years												
Uncracked concrete temperature range I: 40°C / 24°C												
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,21	0,21	0,22	0,23	0,24
Uncracked concrete temperature range II: 70°C / 43°C												
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,19	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25
Cracked concrete temperature range I: 40°C / 24°C												
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,03	0,06	0,08	0,10	0,14	0,15	0,16	0,18	0,19
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,13	0,20	0,21	0,22	0,19	0,21	0,19	0,21	0,24	0,27
Cracked concrete temperature range II: 70°C / 43°C												
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,04	0,07	0,09	0,12	0,17	0,17	0,19	0,21	0,22
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,24	0,25	0,26	0,23	0,24	0,23	0,25	0,28	0,31

Table C16: Displacements under shear load

Reinforcing bar (rebar)		$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 14$	$\phi 16$	$\phi 20$	$\phi 25$	$\phi 28$	$\phi 30$	$\phi 32$
Displacement	δ_{V0}	[mm/kN]	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances
Displacements

Annex C20

Seismic design shall be carried out according EN 1992-4

Table C17: Essential characteristics for threaded rods under tension loads for seismic category C1 in concrete

Threaded rod, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Steel failure								
Characteristic resistance $N_{Rk,s,eq}$ [kN]	$A_s \cdot f_{uk}$							
Combined pullout and concrete cone failure for a service life of 50 years								
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: 40°C / 24°C $\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	6,8	8,0	9,5	9,5	9,5	8,4	9,0	8,5
Temperature range II: 70°C / 43°C $\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	5,4	6,4	7,5	7,5	7,3	6,9	7,0	6,5
Combined pullout and concrete cone failure for a service life of 100 years								
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: 40°C / 24°C $\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	5,0	6	6,5	6,5	6	6	5,5	5,5
Temperature range II: 70°C / 43°C $\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	4,0	5	5,5	5	5	5	4,5	4,0

Table C18: Essential characteristics for threaded rods under shear loads for seismic category C1 in concrete

Threaded rod, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Steel failure without lever arm								
Characteristic resistance HAS-U, HIT-V, AM...8.8 $V_{Rk,s,eq}$ [kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
Characteristic resistance Commercial standard threaded rod $V_{Rk,s,eq}$ [kN]	$0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Essential characteristics for seismic performance category C1

Annex C21

Table C19: Essential characteristics for internally threaded sleeve HIS-(R)N under tension load for seismic category C1 in concrete

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Steel failure							
HIS-N with screw grade 8.8	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	25	46	67	125	116
Partial factor	$\gamma_{Ms,N,eq}$	[-]	1,5				
HIS-RN with screw grade 70	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	26	41	59	110	166
Partial factor	$\gamma_{Ms,N,eq}$	[-]	1,87				2,4
Combined pullout and concrete cone failure for a service life of 50 years							
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: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	8,4	8,6	8,7	9	9
Temperature range II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	7	6,7	6,8	7	7
Combined pullout and concrete cone failure for a service life of 100 years							
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: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	5,5	5,5	5,5	6	6
Temperature range II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5

Table C20: Essential characteristics for internally threaded sleeve HIS-(R)N under shear load for seismic category C1 in concrete

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Steel failure without lever arm							
HIS-N with screw grade 8.8	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	9	16	27	41	39
HIS-RN with screw grade 70	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	9	14	21	39	58

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Essential characteristics for seismic performance category C1

Annex C22

Table C21: 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
Steel failure							
HZA	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	46	86	135	194	252
HZA-R	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	62	111	173	249	-
Partial factor	$\gamma_{Ms,N,eq}$	[-]	1,4				
Combined pullout and concrete cone failure for a service life of 50 years							
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: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	8,7	9,5	10	10	11
Temperature range II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	7,4	7,5	8,0	8,0	8,0
Combined pullout and concrete cone failure for a service life of 100 years							
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: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Temperature range II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	6,0	5,5	5,5	5,5	5,5

Table C22: 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
Steel failure without lever arm							
HZA	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	23	43	67	97	126
HZA-R	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	31	55	86	124	-

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Essential characteristics for seismic performance category C1

Annex C23

Table C23: Essential characteristics for reinforcing bars (rebars) under tension load for seismic category C1 in concrete

Reinforcing bar (rebar)	φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32
Steel failure rebars										
Rebar B500B acc. to DIN 488:2009-08 ¹⁾ N _{Rk,eq} [kN]	-	43	62	85	111	173	270	339	388	442
Combined pullout and concrete cone failure for a service life of 50 years										
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: 40°C / 24°C τ _{Rk,eq} [N/mm ²]	-	8,2	8,7	9,2	9,5	10,0	10,0	11,0	11,0	11,0
Temperature range II: 70°C / 43°C τ _{Rk,eq} [N/mm ²]	-	6,8	7,4	7,4	7,5	8,0	8,0	8,0	8,5	8,5
Combined pullout and concrete cone failure for a service life of 100 years										
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: 40°C / 24°C τ _{Rk,eq} [N/mm ²]	-	7,0	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0
Temperature range II: 70°C / 43°C τ _{Rk,eq} [N/mm ²]	-	5,5	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0

¹⁾ Values need to be calculated acc. EAD 330499-01, Eq. 2.1, if rebars do not fulfil the requirements acc. DIN 488.

Table C24: Essential characteristics for reinforcing bars (rebars) under shear loads for seismic category C1 in concrete

Reinforcing bar (rebar)	φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32
Steel failure without lever arm										
Rebar B500B acc. to DIN 488:2009-08 ¹⁾ V _{Rk,eq} [kN]	-	15	22	29	39	60	95	118	135	155

¹⁾ Values need to be calculated acc. EAD 330499-01, Eq. 2.1, if rebars do not fulfil the requirements acc. DIN 488.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Essential characteristics for seismic performance category C1

Annex C24

Table C25: Essential characteristics for threaded rod under tension load for seismic category C2 in concrete

Threaded rod, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Steel failure threaded rods									
HAS-U 8.8, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V 8.8, HIT-V-F 8.8, AM 8.8, AM-HDG 8.8, Commercial standard threaded rod electroplated zinc coated	$N_{Rk,s,eq}$ [kN]			$A_s \cdot f_{uk}$					
Combined pullout and concrete cone failure for a service life of 50 years									
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: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	-	-	-	5,9	5,4	5,1	5,0	5,2
Temperature range II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	-	-	-	4,4	4,1	3,9	3,7	3,9
Combined pullout and concrete cone failure for a service life of 100 years									
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: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	-	-	-	5,9	5,4	5,1	5,0	5,2
Temperature range II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	-	-	-	4,4	4,1	3,9	3,7	3,9

Table C26: Essential characteristics for threaded rods under shear loads for seismic category C2 in concrete

Threaded rod, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30			
Steel failure without lever arm, using Hilti filling set											
HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,eq}$ [kN]			-	-	-	46	77	103	-	-
Steel failure without lever arm, without using Hilti filling set											
HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,eq}$ [kN]			-	-	-	40	71	90	121	135
HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8	$V_{Rk,s,eq}$ [kN]			-	-	-	30	46	66	-	-
Commercial standard threaded rod electroplated zinc coated 8.8	$V_{Rk,s,eq}$ [kN]			-	-	-	28	50	63	85	101

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Essential characteristics for seismic performance category C2

Annex C25

Table C27: Displacement for threaded rods under tension loads for seismic category C2 in concrete

Threaded rod, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Displacement DLS	$\delta_{N,eq}(DLS)$ [mm]	-	-	-	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5
Displacement ULS	$\delta_{N,eq}(ULS)$ [mm]	-	-	-	1,2	0,9	0,8	1,0	0,9

Table C28: Displacement for threaded rods under shear loads for seismic category C2 in concrete

Threaded rod, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Installation with seismic filling set									
Displacement DLS, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$\delta_{V,eq}(DLS)$ [mm]	-	-	-	1,2	1,4	1,1	-	-
Displacement ULS, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$\delta_{V,eq}(ULS)$ [mm]	-	-	-	3,2	3,7	2,6	-	-
Installation without seismic filling set									
Displacement DLS, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$\delta_{V,eq}(DLS)$ [mm]	-	-	-	3,2	2,5	3,5	3,0	1,9
Displacement DLS, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8	$\delta_{V,eq}(DLS)$ [mm]	-	-	-	2,3	3,8	3,4	-	-
Displacement ULS, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$\delta_{V,eq}(ULS)$ [mm]	-	-	-	9,2	7,1	10,2	7,2	6,3
Displacement ULS, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8	$\delta_{V,eq}(ULS)$ [mm]	-	-	-	4,3	9,1	8,4	-	-

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Displacements for seismic performance category C2

Annex C26

Centre Scientifique et
Technique du Bâtiment

84 avenue Jean Jaurès
CHAMPS-SUR-MARNE
F-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2
Tél. : (33) 01 64 68 82 82
Fax : (33) 01 60 05 70 37

Member of

EOTA

www.eota.eu

**Europäische Technische
Bewertung**

**ETA-16/0143
vom 14/05/2019**

Deutsche Übersetzung der Hilti Deutschland AG – Originalfassung in französischer Sprache

Allgemeiner Teil

Nom commercial
Handelsbezeichnung

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Famille de produit
Produktfamilie

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.

Verbunddübel mit Gewindestangen, Betonstahl, Innengewindehülse HIS-(R)N und Hilti Zuganker HZA(-R) zur Verankerung in Beton.

Titulaire
Hersteller

Hilti Aktiengesellschaft
Feldkircherstrasse 100
FL-9494 Schaan
Fürstentum Liechtenstein

Usine de fabrication
Herstellwerk

Hilti-Werke

Cette évaluation contient:
*Diese Europäische Technische
Bewertung enthält*

49 pages incluant 46 annexes qui font partie intégrante de cette évaluation
*49 Seiten, davon 46 Anhänge;
die fester Bestandteil dieser Bewertung sind*

Base de l'ETE
Basis of ETA

EAD 330499-01-0601

Cette évaluation remplace:
Diese Fassung ersetzt :

ÉTÉ-16/0143 du 12/07/2017
ETA-16/0143 erteilt am 12.07.2017

Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen vollständig übereinstimmen mit dem Original-Dokument und müssen als solche erkennbar sein. Diese Europäische Technische Bewertung muss jeweils vollständig kommuniziert werden. Dies gilt auch bei elektronischer Übermittlung. Eine teilweise Wiedergabe ist jedoch mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle möglich. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3 ist ein Verbunddübel, der aus einem Foliengebinde mit Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500 V3 und einem Stahlteil besteht.

- Gewindestange Hilti HAS-U, Hilti HIT-V, Hilti Meter-Gewindestange AM 8.8 oder eine handelsübliche Gewindestange mit Scheibe und Sechskantmutter in den Größen M8 bis M30
- Betonstahl in den Größen $\phi 8$ bis $\phi 32$
- Hilti Zuganker HZA in den Größen M12 bis M27 oder HZA-R in den Größen M12 bis M24.
- Innengewindehülse HIS-(R)N in den Größen M8 bis M20

Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt und durch Verbund zwischen Stahlteil, Injektionsmörtel und Beton verankert.

Produkt und Produktbeschreibung sind in Anhang A dargestellt.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks

Die Leistungsdaten in Abschnitt 3 gelten nur dann, wenn der Dübel entsprechend den Spezifikationen und Bedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Bestimmungen dieser Europäischen Technischen Bewertung beruhen auf der Annahme einer vorgesehenen Nutzungsdauer des Dübels von 50 Jahren und 100 Jahren. Die Angaben zur Nutzungsdauer können jedoch nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

3 Leistung des Produkts

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (Grundanforderung 1 an Bauwerke)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristische Tragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung, Verschiebungen	Siehe Anhang C1 bis C16
Charakteristische Tragfähigkeit bei seismischer Belastung, Leistungskategorie C1, Verschiebungen	Siehe Anhang C17 bis C20
Charakteristische Tragfähigkeit bei seismischer Belastung, Leistungskategorie C2, Verschiebungen	Siehe Anhang C21

3.2 Brandschutz (Grundanforderung 2 an Bauwerke)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Die Verankerungen erfüllen die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	keine Leistung bewertet

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (Grundanforderung 3 an Bauwerke)

Bezüglich Gefahrstoffen können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Gesetze, Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Bauproduktenverordnung zu erfüllen, müssen gegebenenfalls diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

3.4 Nutzungssicherheit (Grundanforderung 4 an Bauwerke)

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

3.5 Schallschutz (Grundanforderung 5 an Bauwerke)

Nicht relevant.

3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (Grundanforderung 6 an Bauwerke)

Nicht relevant.

3.7 Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen (Grundanforderung 7 an Bauwerke)

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

3.8 Allgemeine Aspekte hinsichtlich der Gebrauchstauglichkeit

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

4 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)

Entsprechend der Entscheidung 96/582/EG der Europäischen Kommission¹, in der geänderten Fassung, gilt das System zur Bewertung und Bestätigung der Leistungsbeständigkeit der folgenden Tabelle (siehe Anhang V zur Verordnung (EU) Nr. 305/2011).

Produkt	Verwendungszweck	Stufe oder Klasse	System
Metalldübel zur Verwendung in Beton	Zur Verankerung und/oder Unterstützung von Bauteilen in Beton (die zur Stabilität des Bauwerks beitragen) oder schwerer Bauteile	—	1

5 Technische Einzelheiten für die Umsetzung des AVCP-Systems-System zur Bewertung und Bestätigung der Leistungsbeständigkeit

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

Der Hersteller muss vertraglich eine notifizierte Stelle hinzuziehen, die zugelassen ist für die Erteilung des Konformitätszertifikates (CE) auf der Grundlage des Prüfplans.

Die Französische Originalfassung ist unterzeichnet von

Charles Baloche
Directeur Technique

¹ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996

Einbauzustand

Bild A1:

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8...

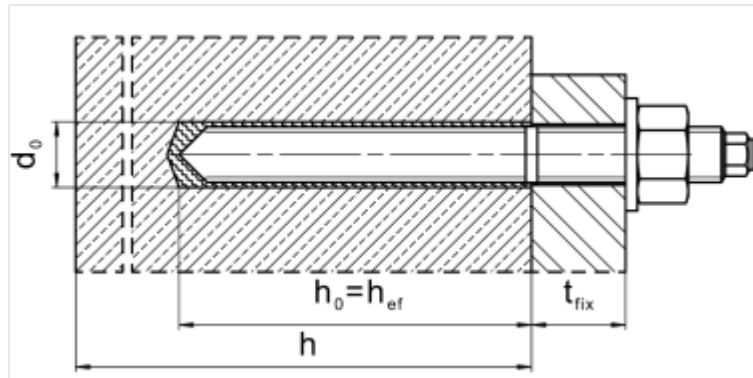


Bild A2:

Gewindestange, HAS-U..., HIT-V..., AM...8.8, mit Hilti Verfüllset...

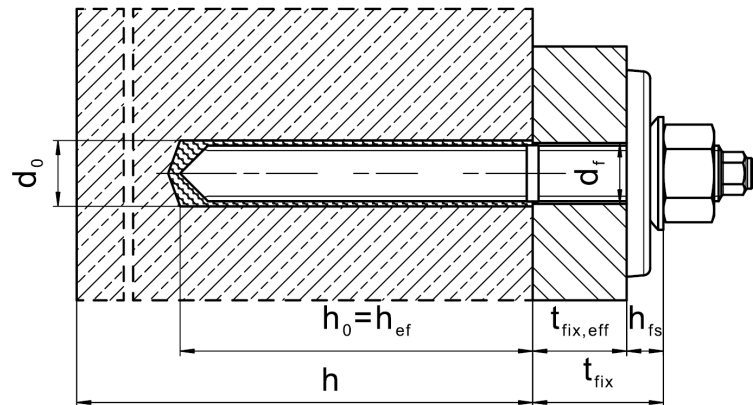
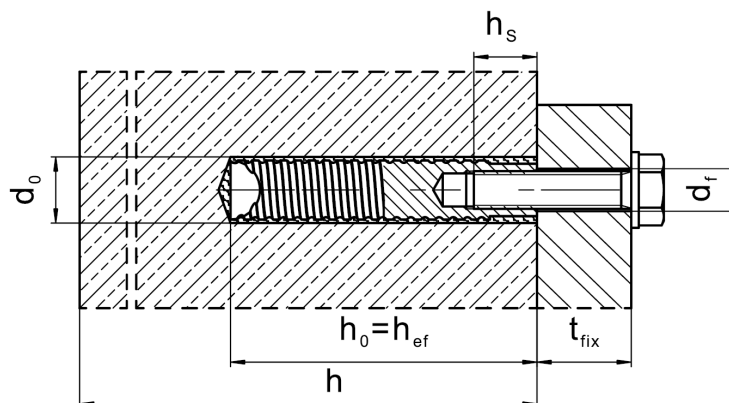


Bild A3:

Inngewindehülse HIS-(R)N



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

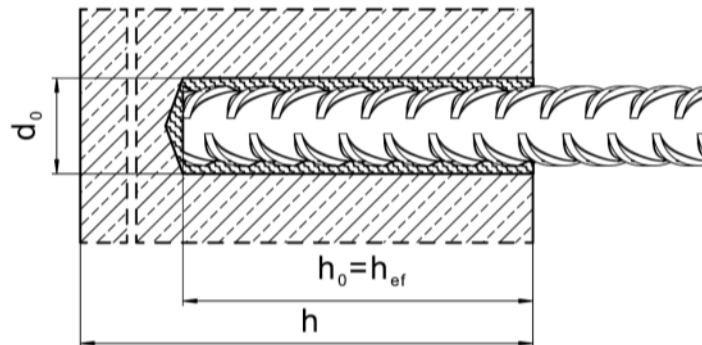
Produktbeschreibung
Einbauzustand.

Anhang A1

Einbauzustand

Bild A4:

Betonstahl (rebar)



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Produktbeschreibung
Einbauzustand.

Anhang A2

Produktbeschreibung: Injektionsmörtel und Stahlelemente

Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500 V3: Epoxydharzsystem mit Zuschlagstoffen

330 ml, 500 ml und 1400 ml

Kennzeichnung:
 HILTI HIT
 Produktionsdatum
 Produktionszeit und -linie
 Verfalldatum mm/yyyy

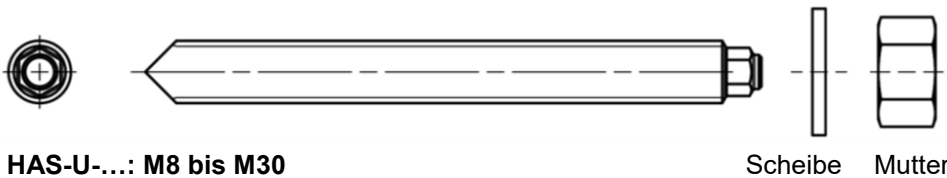


Produktname: "Hilti HIT-RE 500 V3"

Statikmischer Hilti HIT-RE-M

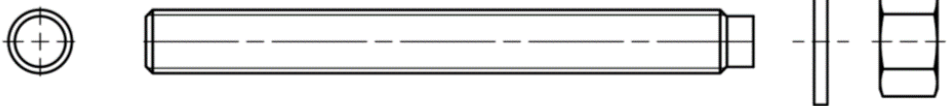


Stahlelemente



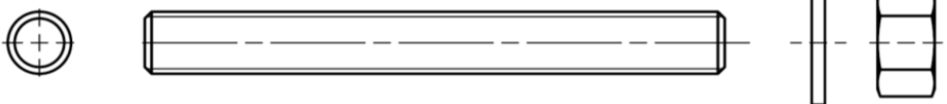
HAS-U-...: M8 bis M30

Scheibe Mutter



HIT-V-...: M8 bis M30

Scheibe Mutter



Gewindestange : M8 bis M30

Scheibe Mutter

Hilti Meter-Gewindestange AM 8.8, galvanisch verzinkt M8 bis M30, 1m bis 3m

Hilti AM HDG 8.8 Meter-Gewindestange feuerverzinkt: M8 bis M30, 1m bis 3m

Handelsübliche Gewindestange:

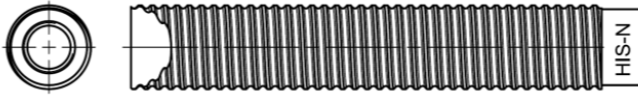
- Werkstoffe und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle A1.
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004. Die Dokumente sind aufzubewahren.
- Markierung der Einbindetiefe.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

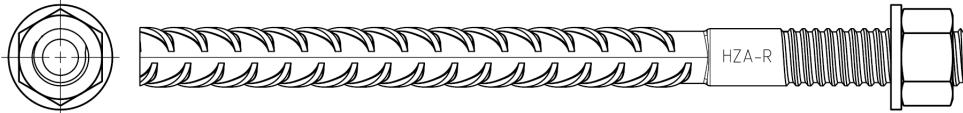
Product
 Injektionsmörtel / Statikmischer / Stahlelemente.

Anhang A3

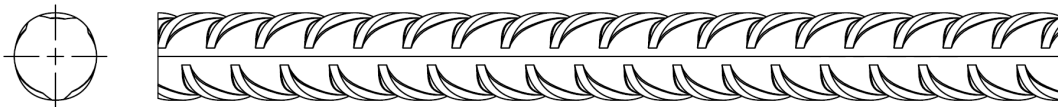
Stahlelemente



Innengewindehülse HIS-(R)N M8 bis M20



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



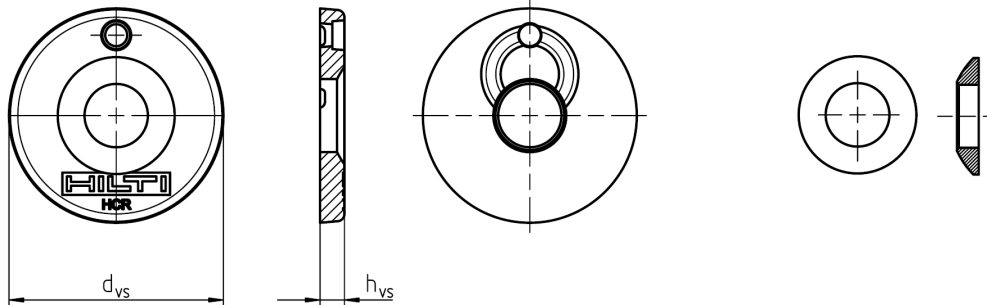
Betonstahl (rebar): ϕ 8 bis ϕ 32

- Werkstoffe und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle A1.
- Abmessungen gemäß Anhang B6

Hilti Verfüllset zum Verfüllen des Ringspaltes zwischen Dübel und Anbauteil

Verfüllscheibe

Kugelscheibe



Verfüllset		M16	M20	M24
Durchmesser der Verfüllscheibe	d _{vs} [mm]	52	60	70
Dicke der Verfüllscheibe	h _{vs} [mm]	6		
Dicke des Hilti Verfüllsets	h _{rs} [mm]	11	13	15

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Produkt
 Injektionsmörtel / Statikmischer / Stahlelemente.

Anhang A4

Tabelle A1: Werkstoffe

Bezeichnung	Werkstoff
Betonstahl (rebars)	
Betonstahl EN 1992-1-1:2004 und AC:2010, Annex 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 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
Stahlteile aus verzinktem Stahl	
Gewindestange, HAS-U 5.8 (F), HIT-V-5.8(F)	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) feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
Gewindestange, HAS-U 8.8 (F), HIT-V-8.8(F)	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 $\geq 5 \mu\text{m}$, V_{max}
Hilti Meter- Gewindestange AM 8.8 (HDG)	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 $\geq 5 \mu\text{m}$, (HDG) feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
Hilti Zuganker HZA	Rundstahl mit Gewindeteil: galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ Betonstahl: Klasse B gemäß NDP oder NCL der EN 1992-1-1/NA:2013
Innengewindehülse HIS-N	galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Scheibe	galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
Mutter	Festigkeitsklasse der Mutter entsprechend Festigkeitsklasse der Gewindestange. galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
Stahlteile aus nichtrostendem Stahl	
Gewindestange, HAS-U-R, HIT-V-R	für $\leq M24$: 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 ($l_0 = 5d$) > 8% duktil Nichtrostender Stahl A4 entsprechend EN 10088-1:2014, z.B. Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362
Hilti Zuganker HZA-R	Rundstahl glatt mit Gewindeteil: Nichtrostender Stahl entsprechend EN 10088-1:2014, z.B. Stahl 1.4404, 1.4362, 1.4571 Betonstahl: Klasse B gemäß NDP oder NCL der EN 1992-1-1/NA:2013
Innengewindehülse HIS-RN	Nichtrostender Stahl nach EN 10088-1:2014, z.B. Stahl 1.4401, 1.4571
Scheibe	Nichtrostender Stahl A4 entsprechend EN 10088-1:2014, z.B. Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362
Mutter	Festigkeitsklasse der Mutter entsprechend Festigkeitsklasse der Gewindestange. Nichtrostender Stahl entsprechend EN 10088-1:2014, z.B. 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362
Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl	
Gewindestange, HIT-V-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 ($l_0 = 5d$) > 8% duktil Hochkorrosionsbeständiger Stahl nach EN 10088-1:2014, z.B. Stahl 1.4529, 1.4565
Scheibe	Hochkorrosionsbeständiger Stahl nach EN 10088-1:2014, z.B. Stahl 1.4529, 1.4565
Mutter	Festigkeitsklasse der Mutter entsprechend Festigkeitsklasse der Gewindestange. Hochkorrosionsbeständiger Stahl nach EN 10088-1:2014, z.B. Stahl 1.4529, 1.4565

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Produktbeschreibung
Werkstoffe.

Anhang A5

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasistatische Belastung.
- Seismische Beanspruchung, Leistungskategorie C1
- Seismische Beanspruchung, Leistungskategorie C2 (HAS-U, HAS-U-F, HIT-V, HIT-V-F, AM, AM-HDG Festigkeitsklasse 8.8 und handelsübliche Gewindestangen Festigkeitsklasse 8.8, nur galvanisch verzinkt, mit Hammerbohren und Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD)

Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton nach EN 206:2013.
- Betonfestigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 nach EN 206:2013.
- Gerissener und ungerissener Beton.
- Wassergefüllte Bohrlöcher nur für ungerissenen Beton

Temperatur im Verankerungsgrund:

- **beim Einbau**
-5 °C bis +40 °C
- **im Nutzungszustand**
Temperaturbereich I: -40 °C bis +40 °C
(max. Langzeit-Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +40 °C)
Temperaturbereich II: -40 °C bis +70 °C
(max. Langzeit-Temperatur +43 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +70 °C)

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl, hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen (hochkorrosionsbeständiger Stahl).
Anmerkung: Aggressive Bedingungen sind z.B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Meerwasser oder der Bereich der Spritzwasserzone von Meerwasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z.B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Bemessung:

- Die Befestigungen müssen unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs bemessen werden.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.) anzugeben.
Die Bemessung von Verankerungen unter statischer und quasistatischer Belastung erfolgt in Übereinstimmung mit EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 055
Verankerungen unter Erdbebenbeanspruchung sollen außerhalb kritischer Bereiche des Betontragwerks angeordnet werden (z.B. plastische Gelenke).
Verankerungen in Abstandsmontage oder mit einer Mörtelschicht unter Erdbebenbeanspruchung sind nicht abgedeckt in dieser Europäischen Technischen Bewertung (ETA).

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Verwendungszweck
Spezifikationen.

Anhang B1

Einbau:

- Nutzungskategorie:
 - trockener oder nasser Beton (nicht in wassergefüllten Bohrlöchern): alle Bohrverfahren
 - trockener oder nasser Beton oder Einbau in wassergefüllten Bohrlöchern:
nur Hammerbohren, nur für Verankerungen in ungerissenem Beton
- Bohrverfahren:
 - Hammerbohren,
 - Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD,
 - Diamantbohren, nur für Verankerungen im ungerissenen Beton
 - Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT.
- Montagerichtung D3: nach unten, horizontal und nach oben (überkopf)
ist zulässig für alle Stahlelemente.
- Der Einbau des Dübels erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

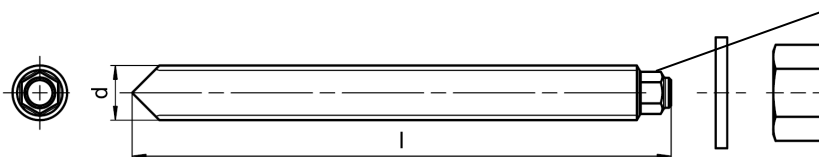
Verwendungszweck
Spezifikationen.

Anhang B2

Tabelle B1: Montagekennwerte Gewindestange HAS-U-..., HIT-V-... und AM 8.8

Gewindestange, HAS-U, HIT-V-...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Elementdurchmesser	d	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Bohrerinnendurchmesser	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	d _f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Dicke des Verfüllsets	h _{fs}	[mm]	-	-	-	11	13	15	-	-
Effektive Befestigungshöhe mit Hilti Verfüllset	t _{fix,eff}	[mm]	$t_{fix,eff} = t_{fix} - h_{fs}$							
Minimale Bauteildicke	h _{min}	[mm]	$h_{ef} + 30 \geq 100 \text{ mm}$				$h_{ef} + 2 \cdot d_0$			
Maximales Anzugsdrehmoment	T _{max}	[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

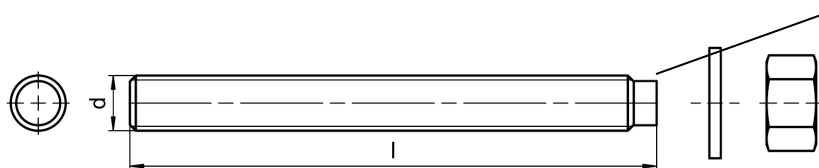
HAS-U-...



Kennzeichnung:

Kennzahl der Stahlfestigkeitsklasse und Buchstabe zur Längenidentifizierung: z.B. 8 L

HIT-V-...



Kennzeichnung:

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

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

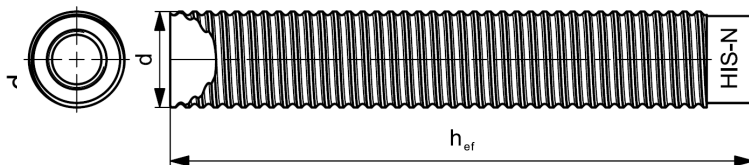
Verwendungszweck
 Montagekennwerte.

Anhang B3

Tabelle B2: Montagekennwerte Innengewindehülse HIS-(R)N

Innengewindehülse HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Hülsenaußendurchmesser	d	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Bohrerenddurchmesser	d ₀	[mm]	14	18	22	28	32
Effektive Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	h _{ef} = h ₀	[mm]	90	110	125	170	205
Maximaler Durchmesser des Durchgangsloches im Anbauteil	d _f	[mm]	9	12	14	18	22
Minimale Bauteildicke	h _{min}	[mm]	120	150	170	230	270
Maximales Anzugsdrehmoment	T _{max}	[Nm]	10	20	40	80	150
Einschraubtiefe min-max	h _s	[mm]	8-20	10-25	12-30	16-40	20-50
Minimaler Achsabstand	s _{min}	[mm]	60	75	90	115	130
Minimaler Randabstand	c _{min}	[mm]	40	45	55	65	90

Innengewindehülse HIS-(R)N...



Kennzeichnung
 Identifizierung - HILTI und
 Prägung "HIS-N" (für verzinkten Stahl)
 Prägung "HIS-RN" (für nichtrostenden Stahl)

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Verwendungszweck
 Montagekennwerte.

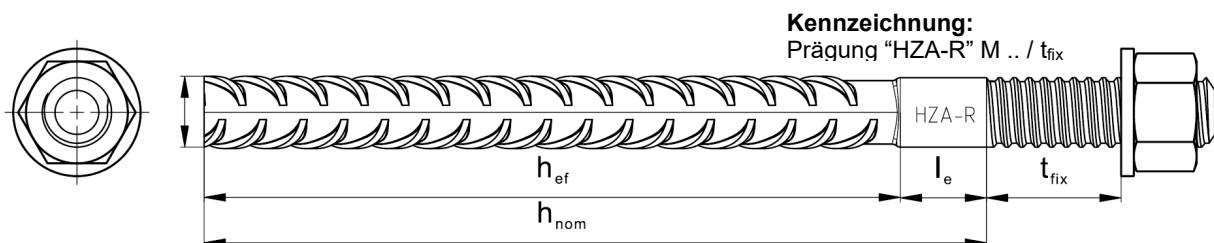
Anhang B4

Tabelle B3: Montagekennwerte für Hilti Zuganker HZA-R

Hilti Zuganker HZA-R			M12	M16	M20	M24
Durchmesser des Betonstahls	ϕ	[mm]	12	16	20	25
Nennwerte der Einbindetiefe und Bohrlochtiefe	$h_{nom} = h_0$	[mm]	170 bis 240	180 bis 320	190 bis 400	200 bis 500
Effektive Verankerungstiefe ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$)	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 100$			
Länge des glatten Schaftes	l_e	[mm]	100			
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	16	20	25	32
Maximaler Durchmesser des Durchgangsloches im Anbauteil	d_f	[mm]	14	18	22	26
Maximales Anzugsdrehmoment	T_{max}	[Nm]	40	80	150	200
Minimale Bauteildicke	h_{min}	[mm]	$h_{nom} + 2 \cdot d_0$			
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	65	80	100	130
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	45	50	55	60

Tabelle B4: Montagekennwerte für Hilti Zuganker HZA

Hilti Zuganker HZA			M12	M16	M20	M24	M27
Durchmesser des Betonstahls	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Nennwerte der Einbindetiefe und Bohrlochtiefe	$h_{nom} = h_0$	[mm]	90 bis 240	100 bis 320	110 bis 400	120 bis 500	140 bis 560
Effektive Verankerungstiefe ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$)	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 20$				
Länge des glatten Schaftes	l_e	[mm]	20				
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	16	20	25	32	35
Maximaler Durchmesser des Durchgangsloches im Anbauteil	d_f	[mm]	14	18	22	26	30
Maximales Anzugsdrehmoment	T_{max}	[Nm]	40	80	150	200	270
Minimale Bauteildicke	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



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Verwendungszweck
 Montagekennwerte.

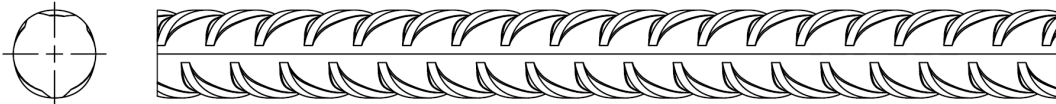
Anhang B5

Tabelle B5: Montagekennwerte Betonstahl (rebar)

Betonstahl (rebar)		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32	
Durchmesser	φ [mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	30	32	
Effektive Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	$h_{ef} = h_0$ [mm]	60 bis 160	60 bis 200	70 bis 240	75 bis 280	80 bis 320	90 bis 400	100 bis 500	112 bis 560	120 bis 600	128 bis 640	
Bohrerinnendurchmesser	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
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30$ ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$							
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	150	160	
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	40	45	45	50	50	65	70	75	80	80	

1) Beide angegebenen Bohrerinnendurchmesser können verwendet werden.

Betonstahl (rebar)



Für Betonstahl

- Mindestwert der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010.
- Die Rippenhöhe des Betonstahls h_{rib} muss im Bereich liegen $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$ (ϕ : Nenndurchmesser des Betonstahls; h_{rib} : Rippenhöhe des Betonstahls).

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Verwendungszweck
 Montagekennwerte.

Anhang B7

Tabelle B6: Minimale Aushärtezeit ¹⁾

Temperatur im Verankerungsgrund T	Maximale Verarbeitungszeit t _{work}	Minimale Aushärtezeit 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 min	7 Stunden
25 °C bis 29 °C	20 min	6 Stunden
30 °C bis 34 °C	15 min	5 Stunden
35 °C bis 39 °C	12 min	4,5 Stunden
40 °C	10 min	4 Stunden











¹⁾ Die Aushärtezeiten gelten nur für trockenen Verankerungsgrund.
 In nassem Verankerungsgrund müssen die Aushärtezeiten verdoppelt werden.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Verwendungszweck
 Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit.

Anhang B8

Tabelle B7: Angaben zu Reinigungs- und Setzwerkzeugen

Stahlelemente				Bohren und Reinigen				Einbau	
Gewindestange, HAS-U, HIT-V-... AM...8.8	HIS-(R)N	Betonstahl	HZA(-R)	Hammerbohren		Diamantbohren		Bürste	Stauzapfen
					Hohlbohrer TE-CD, TE-YD		Aufrau- werkzeug TE-YRT		
									
Größe	Größe	Größe	Größe	do [mm]	do [mm]	do [mm]	do [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
M8	-	φ 8	-	10	-	10	-	10	-
M10	-	φ 8, φ 10	-	12	-	12	-	12	12
M12	M8	φ 10, φ 12	-	14	14 ¹⁾	14	-	14	14
-	-	φ 12	M12	16	16	16	-	16	16
M16	M10	φ 14	-	18	18	18	18	18	18
-	-	φ 16	M16	20	20	20	20	20	20
M20	M12	-	-	22	22	22	22	22	22
-	-	φ 20	M20	25	25	25	25	25	25
M24	M16	-	-	28	28	28	28	28	28
M27	-	-	-	30	-	30	30	30	30
-	M20	φ 25	M24	32	32	32	32	32	32
M30	-	φ 28	M27	35	35	35	35	35	35
-	-	φ 30	-	37	-	37	-	37	37
-	-	φ 32	-	40	-	-	-	40	40
-	-	-	-	-	-	42	-	42	42

1) Verwendung in Kombination mit Hilti Staubsauger mit Saugvolumen ≥ 61 l/s (VC 20/40 – Y nur am Stromnetz)

Alternative Methoden der Bohrlochreinigung

**Druckluftreinigung
Compressed Air Cleaning (CAC):**

Ausblasdüse
mit einer Mündungsöffnung
mit Minstdurchmesser 3,5 mm.



**Automatische Reinigung
Automatic Cleaning (AC):**

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






Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

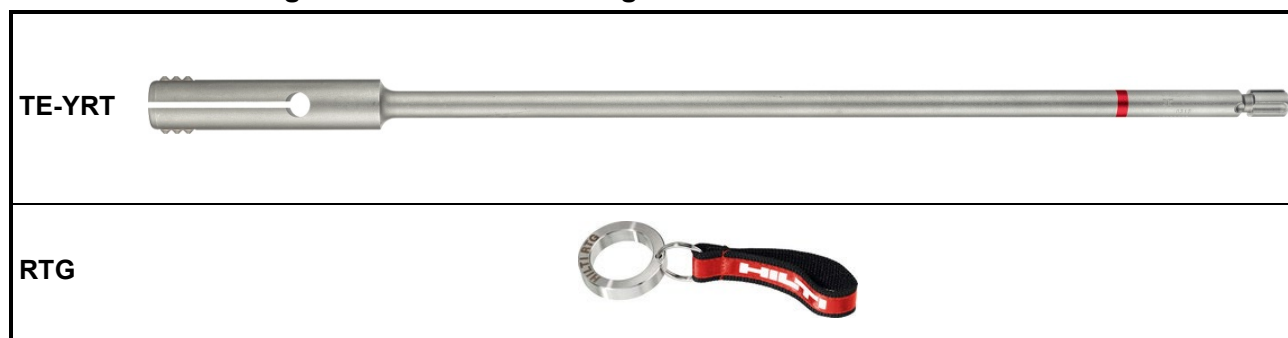
Verwendungszweck
Reinigungs- und Setzwerkzeug.

Anhang B9

Tabelle B8: Kennwerte für die Verwendung des Aufrauwerkzeugs TE-YRT

Zugeordnete Komponenten				Installation	
Diamantbohren		Aufrauwerkzeug TE-YRT	Abnutzungslehre RTG...	Minimale Aufrauzeit t_{roughen}	
					
d_o [mm]		d_o [mm]	Größe	$t_{\text{roughen}} [\text{sec}] = h_{\text{ef}} [\text{mm}] / 10$	
nominal	gemessen			$h_{\text{ef}} [\text{mm}]$	$t_{\text{roughen}} [\text{sec}]$
18	17,9 bis 18,2	18	18	0 bis 100	10
20	19,9 bis 20,2	20	20	101 bis 200	20
22	21,9 bis 22,2	22	22	201 bis 300	30
25	24,9 bis 25,2	25	25	301 bis 400	40
28	27,9 bis 28,2	28	28	401 bis 500	50
30	29,9 bis 30,2	30	30	501 bis 600	60
32	31,9 bis 32,2	32	32		
35	34,9 bis 35,2	35	35		

Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT und Abnutzungslehre RTG



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Verwendungszweck

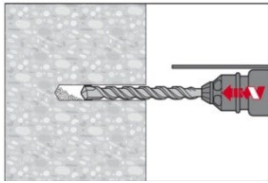
Parameter für die Verwendung des Hilti Aufrauwerkzeugs TE-YRT.

Anhang B10

Montageanweisung

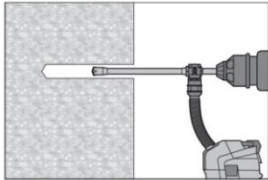
Bohrlocherstellung

- a) Hammerbohren:** Für trockenen und nassem Beton und Einbau in wassergefüllten Bohrlöchern (kein Meerwasser).



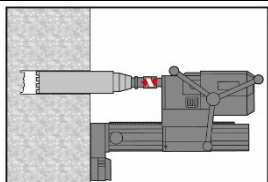
Bohrloch mit Bohrhämmer drehschlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers, mit der erforderlichen Bohrlochtiefe erstellen.

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



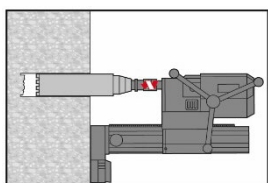
Bohrloch mit der erforderlichen Bohrlochtiefe erstellen mit Hilti TE-CD oder TE-YD Hohlbohrer mit passendem Durchmesser, angeschlossen an Hilti Staubsauger VC 20/40 (-Y) (Saugvolumen ≥ 57 l/s) mit aktivierter automatischer Filterreinigung. Dieses Bohrsystem beseitigt das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung. Bei Verwendung des Hohlbohrers TE-CD 14 Tabelle B7 beachten. Nach Beendigung des Bohrens fortfahren mit dem Schritt „Injektionsvorbereitung“ der Montageanweisung

- c) Diamantbohren** Nur für trockenen und nassen Beton.



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

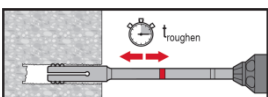
- d) Diamantbohren mit anschließendem Aufrauen des Bohrloches mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT:**
Nur für trockenen und nassen Beton.



Diamantbohren ist zulässig, wenn passende Diamantbohrmaschinen und entsprechende Diamantkernbohrer verwendet werden

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

Vor dem Aufrauen des Bohrloches muss freies Wasser aus dem Bohrloch entfernt werden.



Verwendbarkeit des Aufrauwerkzeugs prüfen mit der Abnutzungslehre RTG. Das Bohrloch aufrauen über die gesamte Bohrtiefe bis zur geforderten Verankerungstiefe h_{ef} .

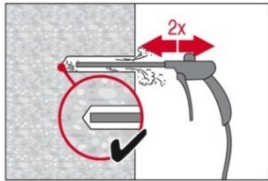
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Verwendungszweck
Montageanweisung.

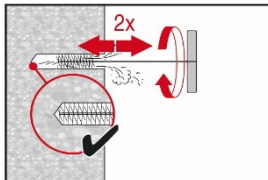
Anhang B11

Bohrlochreinigung: Unmittelbar vor dem Setzen des Dübels muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein.
Schlechte Bohrlochreinigung = geringe Lastwerte.

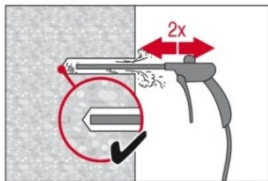
Druckluftreinigung (CAC): Für alle Bohrl Lochdurchmesser d_0 und alle Bohrloch-tiefen h_0



Bohrloch 2 mal ausblasen mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h) über die gesamte Bohrloch-tiefe vom Bohrlochgrund her (falls erforderlich mit Verlängerung), bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist.
Für Bohrl Lochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor eine Mindest-Druckluftmenge von 140 m³/h liefern.



Bohrloch 2 mal mit der Bürste entsprechend Tabelle B7 ausbürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls erforderlich mit Verlängerung). Die Bürste muss einen natürlichen Widerstand beim Einführen in das Bohrloch hervorrufen (\varnothing Bürste \geq Bohrloch \varnothing) – falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine Bürste mit passendem Bürstendurchmesser ersetzt werden.



Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2 mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist.

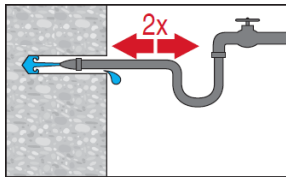
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Verwendungszweck
Montageanweisung

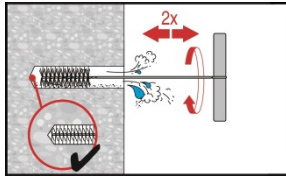
Anhang B12

Reinigung von hammergebohrten, wassergefüllten Bohrlöchern und von diamantgebohrten Bohrlöchern:

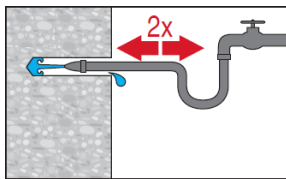
Für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und alle Bohrlochtiefen h_0 .



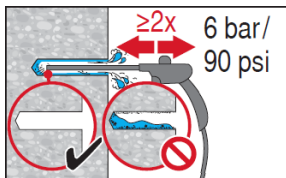
Bohrloch 2 mal ausspülen durch Einführen eines Wasserschlauches bis zum Bohrlochgrund, bis das herausströmende Wasser klar ist. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.



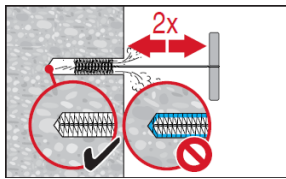
Bohrloch 2 mal ausbürsten mit spezifizierter Bürste (siehe Tabelle Tabelle B7) durch Einführen der Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) und wieder herausziehen. Die Bürste muss einen natürlichen Widerstand beim Einführen in das Bohrloch hervorrufen (\varnothing Bürste \geq Bohrloch \varnothing) – falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine Bürste mit passendem Bürstendurchmesser ersetzt werden.



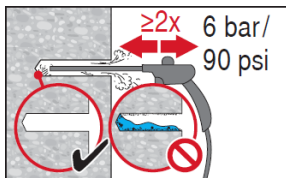
Bohrloch 2 mal ausspülen durch Einführen eines Wasserschlauches bis zum Bohrlochgrund, bis das herausströmende Wasser klar ist. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.



2 mal ausblasen mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei $6 \text{ m}^3/\text{h}$) über die gesamte Bohrlochtiefe vom Bohrlochgrund her (falls erforderlich mit Verlängerung), bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist. Für Bohrlochdurchmesser $\geq 32 \text{ mm}$ muss der Kompressor eine Mindest-Druckluftmenge von $140 \text{ m}^3/\text{h}$ liefern.



2 mal ausbürsten mit spezifizierter Bürste (Bürsten $\varnothing \geq$ Bohrloch \varnothing , siehe Tabelle Tabelle B7) durch Einführen der Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) und wieder herausziehen. Die Bürste muss einen natürlichen Widerstand beim Einführen in das Bohrloch hervorrufen (\varnothing Bürste \geq Bohrloch \varnothing) – falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine Bürste mit passendem Bürstendurchmesser ersetzt werden.



2 mal ausblasen mit Druckluft bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub und Wasser ist

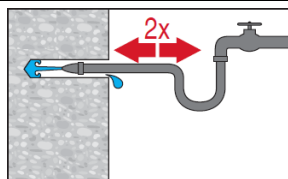
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Verwendungszweck
Montageanweisung.

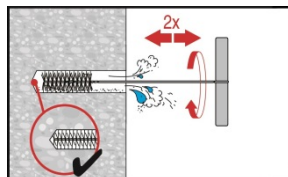
Anhang B13

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

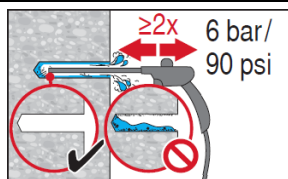
Für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und alle Bohrlochtiefen h_0 .



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



2 mal ausbürsten mit spezifizierter Bürste (Bürsten $\varnothing \geq$ Bohrloch \varnothing , siehe Tabelle B7) durch Einführen der Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) und wieder herausziehen. Die Bürste muss einen natürlichen Widerstand beim Einführen in das Bohrloch hervorrufen (\varnothing Bürste \geq Bohrloch \varnothing) – falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine Bürste mit passendem Bürstendurchmesser ersetzt werden.



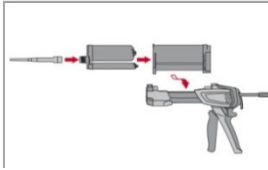
2 mal ausblasen mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei $6 \text{ m}^3/\text{h}$) über die gesamte Bohrlochtiefe vom Bohrlochgrund her (falls erforderlich mit Verlängerung), bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist. Für Bohrlochdurchmesser $\geq 32 \text{ mm}$ muss der Kompressor eine Mindest-Druckluftmenge von $140 \text{ m}^3/\text{h}$ liefern.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

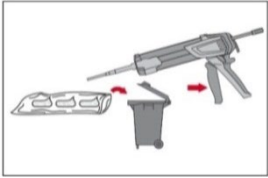
Verwendungszweck
Montageanweisung.

Anhang B14

Injektionsvorbereitung

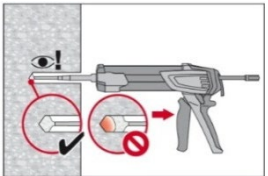


Mischeraufsatz HIT-RE-M fest auf das Anschlussstück des Foliengebundes aufschrauben. Mischeraufsatz nicht verändern.
Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes.
Prüfen Sie die einwandfreie Funktion der Kassette und des Foliengebundes.
Foliengebünde in die Kassette einlegen und Kassette in das Auspressgerät einsetzen.

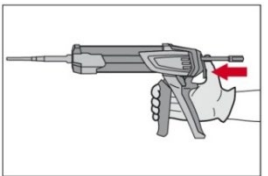


Das Öffnen der Foliengebünde erfolgt automatisch bei Auspressbeginn.
Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden. Die Menge des Mörtelvorlaufes ist abhängig von der Gewindegröße:
3 Hübe bei 330 ml Foliengebünde
4 Hübe bei 500 ml Foliengebünde,
65 ml bei 1400 ml Foliengebünde.

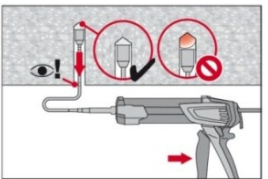
Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund her ohne Luftblasen zu bilden.



Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund und während jedes Hubs den Mischer langsam etwas herausziehen. Das Bohrloch zu ca. 2/3 verfüllen, um sicherzustellen, dass der Ringspalt zwischen Dübel und Beton nach dem Einsetzen des Befestigungselementes vollständig mit Mörtel ausgefüllt ist.



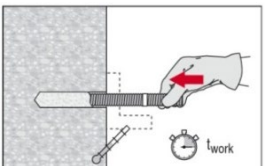
Nach der Mörtelinjektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.



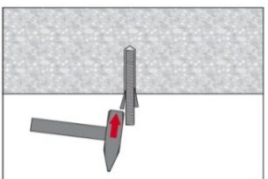
Überkopfanwendung und/oder Montage bei Verankerungstiefen von $h_{ef} > 250\text{mm}$.
Das Injizieren des Mörtels bei Überkopfanwendung ist nur mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen möglich.
HIT-RE-M Mischeraufsatz, Verlängerung(en) und Stauzapfen entsprechender Größe zusammenfügen (siehe Tabelle B7). Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Mörtel injizieren. Während der Injektion wird der Stauzapfen über den Staudruck vom Bohrlochgrund automatisch nach außen geschoben.

Setzen des Befestigungselementes

Unmittelbar vor dem Setzen des Dübels muss das Bohrloch frei von Staub und Verunreinigungen sein.



Vor der Montage sicherstellen, dass das Element trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist.
Element markieren und bis zur erforderlichen Verankerungstiefe einführen bevor die Verarbeitungszeit t_{work} abgelaufen ist.

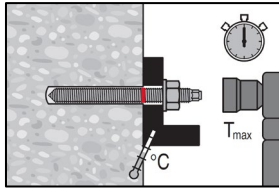


Bei Überkopfanwendungen Stauzapfen verwenden und das Element in seiner endgültigen Position gegen Herausziehen sichern, z.B. mit Keilen.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Verwendungszweck
Montageanweisung.

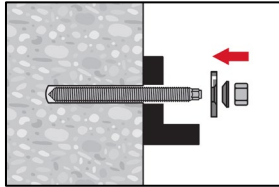
Anhang B15



Belastung aufbringen:

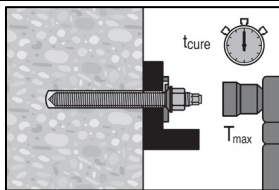
Nach Ablauf der Aushärtezeit t_{cure} (siehe Tabelle B6) kann der Dübel belastet werden. Das aufzubringende Anzugsdrehmoment darf die Werte T_{max} der Tabellen B1, B2, B3 und B4 nicht überschreiten.

Installation of Filling Set

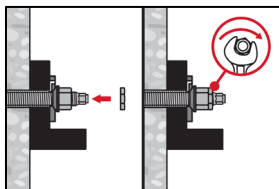


Hilti Verfüllset mit Standardmutter verwenden.

Auf die korrekte Ausrichtung der Verfüllscheibe und der Kugelscheibe achten.

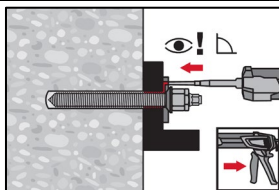


Das aufzubringende Anzugsdrehmoment darf die Werte T_{max} der Tabellen B1, B2, B3, B4 nicht überschreiten.



Optional:

Aufdrehen einer Sicherungsmutter. Anspannen mit $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Umdrehung. (Nicht für Größe M24.)



Den Ringspalt zwischen Ankerstange und Anbauteil verfüllen:

1-3 Hübe Hilti Injektionsmörtel HIT-HY ... oder HIT-RE ...:

Die mit dem Injektionsmörtel mitgelieferter Montageanweisung befolgen.

Nach der erforderlichen Aushärtezeit t_{cure} (siehe Tabelle B6) kann der Dübel belastet werden.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Verwendungszweck
Montageanweisung.

Anhang B16

Tabelle C1: Charakteristischer Widerstand für Gewindestangen unter Zugbeanspruchung in Beton

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Stahlversagen											
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$								
Teilsicherheitsbeiwert Festigkeitsklasse 5.8	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5								
Teilsicherheitsbeiwert Festigkeitsklasse 8.8	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5								
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U A4, HIT-V-R	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,87						2,86		
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U HCR, HIT-V-HCR	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5				2,1				
Montagesicherheitsbeiwert											
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]	1,0								
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]	-	1,0							
Diamantbohren	γ_{inst}	[-]	1,2				1,4				
Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	γ_{inst}	[-]	-	1,0							
Hammerbohren, wassergefüllte Bohrlöcher	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]	$3,0 \cdot h_{ef}$								
Versagen durch Spalten											
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) Soweit es keine nationalen Regelungen gibt.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten
 Charakteristischer Widerstand unter Zuglast in Beton

Anhang C1

Tabelle C1: Fortsetzung

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren											
Ungerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden											
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	19	18	18	17	16	15	15	14
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	14	13	12	12	11	11
Ungerissener Beton C20/25 in diamantgebohrten Bohrlöchern											
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13	13	13	13	12	12	12	12
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	9,5	9,5	9,5	9	9	9	9
Ungerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern, Einbau in wassergefüllten Bohrlöchern											
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16	16	15	15	14	13	12	12
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	11	10	10	9,5	9,5
Gerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden											
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	8	9,5	9,5	9,5	8,5	9	8,5
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6	7	7,5	7,5	7,5	7	7	6,5
Einflussfaktoren ψ auf die charakteristische Verbundtragfähigkeit τ_{Rk}											
Einfluss der Betonfestigkeit											
Faktor für die Betonfestigkeitsklasse	in hammergebohrten Bohrlöchern und in Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern	ψ_c	C30/37	1,04							
			C40/50	1,07							
			C50/60	1,09							
	in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	-	1,0						
Einfluss Dauerlast											
Dauerlast Faktor	in hammergebohrten Bohrlöchern und in Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern	ψ^{0sus}	40°C / 24°C	0,88							
			70°C / 43°C	0,70							

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten

Charakteristischer Widerstand unter Zuglast in Beton

Anhang C2

Tabelle C1: Fortsetzung

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren										
Ungerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden										
Temperaturbereich I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	19	18	18	17	16	15	15	14
Temperaturbereich II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	13	13	12	11	11	10
Ungerissener Beton C20/25 in diamantgebohrten Bohrlöchern.										
Temperaturbereich I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13	13	13	13	12	12	12	12
Temperaturbereich II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,5	9	9	9	8,5	8,5
Ungerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern, Einbau in wassergefüllten Bohrlöchern										
Temperaturbereich I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16	16	15	15	14	13	12	12
Temperaturbereich II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	11	11	10	9,5	9	9
Gerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden										
Temperaturbereich I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,5	6,5	7	6,5	6,5	6	6	5,5
Temperaturbereich II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4
Einflussfaktoren ψ auf die charakteristische Verbundtragfähigkeit τ_{Rk}										
Einfluss der Betonfestigkeit										
Faktor für die Betonfestigkeitsklasse	in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern	ψ_c	C30/37	1,04						
			C40/50	1,07						
			C50/60	1,09						
	in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	-	1,0					

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

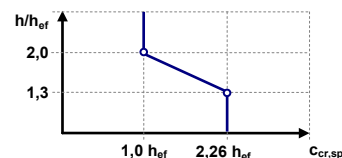
Leistungsdaten

Charakteristischer Widerstand unter Zuglast in Beton

Anhang C3

Tabelle C2: Charakteristischer Widerstand für 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
Stahlversagen							
HIS-N mit Schraube Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	25	46	67	125	116
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5				
HIS-RN mit Schraube Festigkeitsklasse 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	γ_{inst}	[-]	1,2	1,4			
Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	γ_{inst}	[-]	-	1,0			
Hammerbohren, wassergefüllte Bohrlöcher	γ_{inst}	[-]	1,4				
Betonausbruch							
Faktor für gerissenen Beton	$K_{cr,N}^{2)}$	[-]	7,7				
Faktor für ungerissenen Beton	$K_{ucr,N}^{2)}$	[-]	11,0				
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$				
Versagen durch Spalten							
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] for	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$				
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$				
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 \cdot h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$				



1) Soweit es keine nationalen Regelungen gibt.

2) Für die Bemessung nach EN 1992-4:2018 kann die charakteristische Verbundtragfähigkeit aus der charakteristischen Zugtragfähigkeit für kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch berechnet werden:

$$N_{Rk} = \tau_{Rk} \cdot (h_{ef} \cdot d_{nom} \cdot \pi).$$

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten

Charakteristischer Widerstand unter Zuglast in Beton

Anhang C4

Tabelle C2: Fortsetzung

HIS-(R)N				M8	M10	M12	M16	M20
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch²⁾ für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren								
Ungerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden								
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	14	14	14
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	10	10	10	10
Ungerissener Beton C20/25 in diamantgebohrten Bohrlöchern.								
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	9,0	9,5	9,5	10
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	7,0	7,0	7,5	7,5
Ungerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern, Einbau in wassergefüllten Bohrlöchern								
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	12	12
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Gerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden								
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	9	9	9	9	9
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Einflussfaktoren ψ auf die charakteristische Verbundtragfähigkeit τ_{Rk}								
Einfluss der Betonfestigkeit								
Erhöhungsfaktoren für τ_{Rk} in Beton	in hammergebohrten Bohrlöchern und in Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern	ψ_c	C30/37	1,04				
			C40/50	1,07				
			C50/60	1,09				
	in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	-	1,0			
Einfluss Dauerlast								
Dauerlast Faktor	in hammergebohrten Bohrlöchern und in Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern	ψ_{sus}^0	40°C / 24°C	0,88				
			70°C / 43°C	0,70				

1) Soweit es keine nationalen Regelungen gibt.

2) Für die Bemessung nach EN 1992-4:2018 kann die charakteristische Verbundtragfähigkeit aus der charakteristischen Zugtragfähigkeit für kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch berechnet werden:

$$N_{Rk} = \tau_{Rk} \cdot (h_{ef} \cdot d_{nom} \cdot \pi).$$

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten

Charakteristischer Widerstand unter Zuglast in Beton

Anhang C5

Tabelle C2: Fortsetzung

HIS-(R)N				M8	M10	M12	M16	M20
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch ²⁾ für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren								
Ungerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden								
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	14	14	14
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	10	10	10	10
Ungerissener Beton C20/25 in diamantgebohrten Bohrlöchern.								
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9	9	9,5	9,5	10
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	6,5	7	7	7,5
Ungerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern, Einbau in wassergefüllten Bohrlöchern								
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	12	12
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Gerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden								
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,5	5,5	5,5	6	6
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Einflussfaktoren ψ auf die charakteristische Verbundtragfähigkeit τ_{Rk}								
Einfluss der Betonfestigkeit								
Erhöhungsfaktoren für τ_{Rk} in Beton	in hammergebohrten Bohrlöchern und in Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern	ψ_c	C30/37	1,04				
			C40/50	1,07				
			C50/60	1,09				
	in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	-	1,0			

1) Soweit es keine nationalen Regelungen gibt.

2) Für die Bemessung nach EN 1992-4:2018 kann die charakteristische Verbundtragfähigkeit aus der charakteristischen Zugtragfähigkeit für kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch berechnet werden:

$$N_{Rk} = \tau_{Rk} \cdot (h_{ef} \cdot d_{nom} \cdot \pi).$$

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

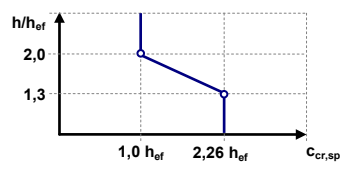
Leistungsdaten

Charakteristischer Widerstand unter Zuglast in Beton

Anhang C6

Tabelle C3: Charakteristischer Widerstand für Hilti Zuganker HZA / HZA-R unter Zugbeanspruchung in Beton

HZA / HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Durchmesser des Betonstahls	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand HZA	$N_{Rk,s}$	[kN]	46	86	135	194	252
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	249	-
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	γ_{inst}	[-]	1,2	1,4			
Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	γ_{inst}	[-]	-	1,0			
Hammerbohren, wassergefüllte Bohrlöcher	γ_{inst}	[-]	1,4				
Betonausbruch							
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	h_{nom}				
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7				
Factor for ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0				
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$				
Versagen durch Spalten							
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 V3

Leistungsdaten
 Charakteristischer Widerstand unter Zuglast in Beton

Anhang C7

Tabelle C3: Fortsetzung

HZA / HZA-R				M12	M16	M20	M24	M27
Durchmesser des Betonstahls	ϕ	[mm]		12	16	20	25	28
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren								
Effektive Verankerungstiefe	HZA	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 20$				
	HZA-R	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 100$				-
Ungerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden								
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	15	14	13	13
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11	11	11	10	10
Ungerissener Beton C20/25 in diamantgebohrten Bohrlöchern.								
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9	9	9	9	9,5
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	6,5	7	7	7
Ungerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern, Einbau in wassergefüllten Bohrlöchern								
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	11	11
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,0	9,0	8,5
Gerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden								
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	9,5	10	10	10	11
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	7,5	8	8	8
Einflussfaktoren ψ auf die charakteristische Verbundtragfähigkeit τ_{Rk}								
Einfluss der Betonfestigkeit								
Erhöhungsfaktoren für τ_{Rk} in Beton	in hammergebohrten Bohrlöchern und in Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern	ψ_c	C30/37	1,04				
			C40/50	1,07				
			C50/60	1,09				
	in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	1,0				
Einfluss Dauerlast								
Dauerlast Faktor	in hammergebohrten Bohrlöchern und in Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern	$\psi^{0_{sus}}$	40°C / 24°C	0,88				
			70°C / 43°C	0,70				

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten

Charakteristischer Widerstand unter Zuglast in Beton

Anhang C8

Tabelle C3: Fortsetzung

HZA / HZA-R				M12	M16	M20	M24	M27
Durchmesser des Betonstahls	ϕ	[mm]		12	16	20	25	28
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren								
Effektive Verankerungstiefe	HZA	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 20$				
	HZA-R	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 100$				-
Ungerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden								
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	15	14	14	14
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11	11	10	10	10
Ungerissener Beton C20/25 in diamantgebohrten Bohrlöchern.								
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	11	11	11	11
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	8	8	8	8
Ungerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern, Einbau in wassergefüllten Bohrlöchern								
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	11	11
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9	9	9	8,5
Gerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden								
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	8	8	7,5	7,5	7,5
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6	5,5	5,5	5,5	5,5
Einflussfaktoren ψ auf die charakteristische Verbundtragfähigkeit τ_{Rk}								
Einfluss der Betonfestigkeit								
Erhöhungsfaktor für τ_{Rk} in Beton	in hammergebohrten Bohrlöchern und in Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern	ψ_c	C30/37	1,04				
			C40/50	1,07				
			C50/60	1,09				
	in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	1,0				

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

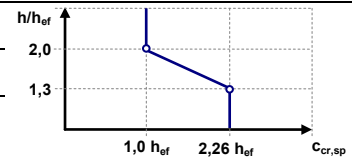
Leistungsdaten

Charakteristischer Widerstand unter Zuglast in Beton

Anhang C9

Tabelle C4: Charakteristischer Widerstand für Betonstahl (rebars) unter Zugbeanspruchung in Beton

Betonstahl (rebar)			φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32
Stahlversagen												
Betonstahl (rebar) B500B nach DIN 488:2009-08 ²⁾	$N_{Rk,s}$	[kN]	28	43	62	85	111	173	270	339	388	442
Teilsicherheitsbeiwert ³⁾	$\gamma_{Ms,N}$ ¹⁾	[-]	1,4									
Montagesicherheitsbeiwert												
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]	1,0									
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]	-	1,0								-
Diamantbohren	γ_{inst}	[-]	1,2				1,4					
Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	γ_{inst}	[-]	-		1,0							
Hammerbohren, wassergefüllte Bohrlöcher	γ_{inst}	[-]	1,4									
Betonausbruch												
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7									
Faktor für gerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0									
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$									
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$									
Versagen durch Spalten												
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) Soweit es keine nationalen Regelungen gibt.
- 2) Die Werte müssen berechnet werden nach EAD 330499-01, Gl. 2.1, falls die Betonstähle nicht den Anforderungen der DIN 488 entsprechen.
- 3) Die Werte müssen berechnet werden nach EN 1992-4:2018, Tabelle 4.1, falls die Betonstähle nicht den Anforderungen der DIN 488 entsprechen.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten
 Charakteristischer Widerstand unter Zuglast in Beton

Anhang C10

Tabelle C4: Fortsetzung

Betonstahl (rebar)				φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren													
Ungerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden													
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	15	15	15	15	14	13	13	13	13
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	11	11	11	11	11	10	10	10	10
Ungerissener Beton C20/25 in diamantgebohrten Bohrlöchern.													
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9	9	9	9	9	9	9	9,5	9,5	9,5
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7	7	7	7	7
Ungerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern, Einbau in wassergefüllten Bohrlöchern													
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8	12	12	12	12	12	11	11	11	11
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9	9	8,5	8,5	8,5
Gerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden													
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5	8,5	9,5	9,5	10	10	10	11	11	11
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4	7	7,5	7,5	7,5	8	8	8	8,5	8,5
Einflussfaktoren ψ auf die charakteristische Verbundtragfähigkeit τ_{Rk}													
Einfluss der Betonfestigkeit													
Faktor für Betonfestigkeitsklasse	in hammergebohrten Bohrlöchern und in Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern	ψ_c	C30/37	1,04									
			C40/50	1,07									
			C50/60	1,09									
	in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	1,0									
Einfluss Dauerlast													
Dauerlast Faktor	in hammergebohrten Bohrlöchern und in Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern	$\psi^{0_{sus}}$	40°C / 24°C	0,88									
			70°C / 43°C	0,70									

- 1) Soweit es keine nationalen Regelungen gibt.
- 2) Die Werte müssen berechnet werden nach EAD 330499-01, Gl. 2.1, falls die Betonstähle nicht den Anforderungen der DIN 488 entsprechen.
- 3) Die Werte müssen berechnet werden nach EN 1992-4:2018, Tabelle 4.1, falls die Betonstähle nicht den Anforderungen der DIN 488 entsprechen.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten
 Charakteristischer Widerstand unter Zuglast in Beton

Anhang C11

Tabelle C4: Fortsetzung

Betonstahl (rebar)				φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren													
Ungerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden													
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	15	15	15	15	14	13	13	13	13
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7	11	11	11	11	10	10	10	10	10
Ungerissener Beton C20/25 in diamantgebohrten Bohrlöchern.													
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9	9	9	9	9	9	9	9,5	9,5	9,5
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7	7	7	7	7
Ungerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern, Einbau in wassergefüllten Bohrlöchern													
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8	12	12	12	12	12	11	11	11	11
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6	9,5	9,5	9,5	9	9	9	8,5	8,5	8,5
Gerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden													
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5	7,5	8	8	8	7,5	7,5	7,5	7	7
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4	5,5	6	6	5,5	5,5	5,5	5,5	5	5
Einflussfaktoren ψ auf die charakteristische Verbundtragfähigkeit τ_{Rk}													
Einfluss der Betonfestigkeit													
Faktor für Betonfestigkeitsklasse	in hammergebohrten Bohrlöchern und in Bohrlöchern, die mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern	ψ_c	C30/37	1,04									
			C40/50	1,07									
			C50/60	1,09									
	in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	1,0									

- 1) Soweit es keine nationalen Regelungen gibt.
- 2) Die Werte müssen berechnet werden nach EAD 330499-01, Gl. 2.1, falls die Betonstähle nicht den Anforderungen der DIN 488 entsprechen.
- 3) Die Werte müssen berechnet werden nach EN 1992-4:2018, Tabelle 4.1, falls die Betonstähle nicht den Anforderungen der DIN 488 entsprechen.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten
 Charakteristischer Widerstand unter Zuglast in Beton

Anhang C12

Tabelle C5: Charakteristischer Widerstand für Gewindestangen unter Querbeanspruchung in Beton

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$								
Teilsicherheitsbeiwert Klasse 5.8	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25								
Teilsicherheitsbeiwert Klasse 8.8	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25								
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U A4, HIT-V-R	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,56						2,38		
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U HCR, HIT-V-HCR	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25				1,75				
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0								
Stahlversagen mit Hebelarm											
Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$								
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0								
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)											
Pry-out Faktor	k_8	[-]	2,0								
Betonkantenbruch											
Effektive Länge des Dübels	l_f	[mm]	$\min (h_{ef}; 12 \cdot d_{nom}; 300)$								
Außendurchmesser des Dübels	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	

1) Soweit es keine nationalen Regelungen gibt.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten

Charakteristischer Widerstand unter Querlast in Beton

Anhang C13

Tabelle C6: Charakteristischer Widerstand für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Querbeanspruchung in Beton

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Stahlversagen ohne Hebelarm							
HIS-N mit Schraube Festigkeitsklasse 8.8	$V_{RK,s}$	[kN]	13	23	34	63	58
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25				
HIS-RN mit Schraube Festigkeitsklasse 70	$V_{RK,s}$	[kN]	13	20	30	55	83
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,56				
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0				
Stahlversagen mit Hebelarm							
HIS-N mit Schraube Festigkeitsklasse 8.8	$M^0_{RK,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25				
HIS-RN mit Schraube Festigkeitsklasse 70	$M^0_{RK,s}$	[Nm]	26	52	92	233	454
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,56				
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)							
Pry-out Faktor	k_8	[-]	2,0				
Betonkantenbruch							
Effektive Länge des Dübels	l_f	[mm]	90	110	125	170	205
Außendurchmesser Des Dübels	d_{nom}	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6

1) Soweit es keine nationalen Regelungen gibt.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten

Charakteristischer Widerstand unter Querlast in Beton

Anhang C14

Table C7: Charakteristischer Widerstand für Zuganker HZA / HZA-R unter Querbeanspruchung in Beton

HZA / HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Durchmesser des Betonstahls	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Stahlversagen ohne Hebelarm							
HZA	$V_{Rk,s}$	[kN]	23	43	67	97	126
HZA-R	$V_{Rk,s}$	[kN]	31	55	86	124	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,5				
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0				
Stahlversagen mit Hebelarm							
HZA	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	72	183	357	617	915
HZA-R	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	97	234	458	790	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,5				
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seiten (pry-out)							
Pry-out Faktor	k_8	[-]	2.0				
Betonkantenbruch							
Effektive Länge des Dübels	l_f	[mm]	min (h_{ef} ; $12 \cdot d_{nom}$; 300)				
Außendurchmesser des Dübels	d_{nom}	[mm]	12	16	20	24	27

1) Soweit es keine nationalen Regelungen gibt.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten

Charakteristischer Widerstand unter Querlast in Beton

Anhang C15

Tabelle C8: Charakteristischer Widerstand für Betonstähle (rebars) unter Querbeanspruchung in Beton

Betonstahl (rebar)		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32	
Stahlversagen ohne Hebelarm												
Betonstahl B500B nach DIN 488:2009-08 ²⁾	$V_{Rk,s}$	[kN]	14	22	31	42	55	86	135	169	194	221
Teilsicherheitsbeiwert ³⁾	$\gamma_{Ms,v}$ ¹⁾	[-]	1,5									
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0									
Stahlversagen mit Hebelarm												
Betonstahl B500B nach DIN 488:2009-08 ²⁾	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	33	65	112	178	265	518	1012	1422	1749	2123
Teilsicherheitsbeiwert ³⁾	$\gamma_{Ms,v}$ ¹⁾	[-]	1,5									
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0									
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)												
Pry-out Faktor	k_8	[-]	2,0									
Betonkantenbruch												
Effektive Länge des Dübels	l_f	[mm]	min (h_{ef} ; $12 \cdot d_{nom}$; 300)									
Außendurchmesser des Dübels	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	30	32

- 1) Soweit es keine nationalen Regelungen gibt.
- 2) Die Werte müssen berechnet werden nach EAD 330499-01, Gl. 2.1, falls die Betonstähle nicht den Anforderungen der DIN 488 entsprechen.
- 3) Die Werte müssen berechnet werden nach EN 1992-4:2018, Tabelle 4.1, falls die Betonstähle nicht den Anforderungen der DIN 488 entsprechen.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten
 Charakteristischer Widerstand unter Querlast in Beton

Anhang C16

Tabelle C9: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
für eine Nutzungsdauer 50 Jahre										
Ungerissener Beton, Temperaturbereich I: 40°C / 24°C										
Verschiebung	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
Ungerissener Beton, Temperaturbereich II: 70°C / 43°C										
Verschiebung	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
Gerissener Beton, Temperaturbereich I: 40°C / 24°C										
Verschiebung	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
Gerissener Beton, Temperaturbereich II: 70°C / 43°C										
Verschiebung	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
für eine Nutzungsdauer 100 Jahre										
Ungerissener Beton, Temperaturbereich I: 40°C / 24°C										
Verschiebung	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)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,23
Ungerissener Beton, Temperaturbereich II: 70°C / 43°C										
Verschiebung	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	0,19	0,21	0,22	0,24
Gerissener Beton, Temperaturbereich I: 40°C / 24°C										
Verschiebung	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)]	0,13	0,20	0,16	0,22	0,19	0,21	0,22	0,24
Gerissener Beton, Temperaturbereich II: 70°C / 43°C										
Verschiebung	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	0,24	0,19	0,26	0,23	0,24	0,24	0,28

Tabelle C10: Verschiebungen unter Querbeanspruchung

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
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

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten
 Verschiebungen

Anhang C17

Tabelle C11: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20	
für eine Nutzungsdauer 50 Jahre							
Ungerissener Beton, Temperaturbereich I: 40°C / 24°C							
Verschiebung	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
Ungerissener Beton, Temperaturbereich II: 70°C / 43°C							
Verschiebung	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
Gerissener Beton, Temperaturbereich I: 40°C / 24°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,14	0,19	0,16	0,16	0,15
Gerissener Beton, Temperaturbereich II: 70°C / 43°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,17	0,23	0,19	0,19	0,18
für eine Nutzungsdauer 100 Jahre							
Ungerissener Beton, Temperaturbereich I: 40°C / 24°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,14	0,15	0,18	0,20	0,21
Ungerissener Beton, Temperaturbereich II: 70°C / 43°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,17	0,19	0,21	0,22
Gerissener Beton, Temperaturbereich I: 40°C / 24°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,22	0,19	0,20	0,20
Gerissener Beton, Temperaturbereich II: 70°C / 43°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,19	0,27	0,23	0,24	0,24

Tabelle C12: Verschiebungen unter Querbeanspruchung

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20	
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

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten
 Verschiebungen

Anhang C18

Tabelle C13: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27	
für eine Nutzungsdauer 50 Jahre							
Ungerissener Beton, Temperaturbereich I: 40°C / 24°C							
Verschiebung	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
Ungerissener Beton, Temperaturbereich II: 70°C / 43°C							
Verschiebung	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
Gerissener Beton, Temperaturbereich I: 40°C / 24°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,14	0,19	0,16	0,16	0,15
Gerissener Beton, Temperaturbereich II: 70°C / 43°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,17	0,23	0,19	0,19	0,18
für eine Nutzungsdauer 100 Jahre							
Ungerissener Beton, Temperaturbereich I: 40°C / 24°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,14	0,15	0,18	0,20	0,21
Ungerissener Beton, Temperaturbereich II: 70°C / 43°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,17	0,19	0,21	0,22
Gerissener Beton, Temperaturbereich I: 40°C / 24°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,22	0,19	0,20	0,20
Gerissener Beton, Temperaturbereich II: 70°C / 43°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,19	0,26	0,23	0,24	0,23

Tabelle C14: Verschiebungen unter Querbeanspruchung

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

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten
 Verschiebungen

Anhang C19

Tabelle C15: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung

Betonstahl (rebar)		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32	
für eine Nutzungsdauer 50 Jahre												
Ungerissener Beton, Temperaturbereich I: 40°C / 24°C												
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,11	0,11	0,00	0,13	0,15	0,17	0,18	0,19	0,19	0,20
Ungerissener Beton, Temperaturbereich II: 70°C / 43°C												
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,13	0,13	0,00	0,16	0,18	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24
Gerissener Beton, Temperaturbereich I: 40°C / 24°C												
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,03	0,06	0,08	0,10	0,14	0,15	0,16	0,18	0,19
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,19	0,19	0,06	0,19	0,16	0,16	0,15	0,16	0,18	0,19
Gerissener Beton, Temperaturbereich II: 70°C / 43°C												
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,04	0,07	0,09	0,12	0,17	0,17	0,19	0,21	0,22
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,23	0,23	0,07	0,23	0,19	0,19	0,18	0,19	0,21	0,22
für eine Nutzungsdauer 100 Jahre												
Ungerissener Beton, Temperaturbereich I: 40°C / 24°C												
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,21	0,21	0,22	0,23	0,24
Ungerissener Beton, Temperaturbereich II: 70°C / 43°C												
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,19	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25
Gerissener Beton, Temperaturbereich I: 40°C / 24°C												
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,03	0,06	0,08	0,10	0,14	0,15	0,16	0,18	0,19
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,13	0,20	0,21	0,22	0,19	0,21	0,19	0,21	0,24	0,27
Gerissener Beton, Temperaturbereich II: 70°C / 43°C												
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,04	0,07	0,09	0,12	0,17	0,17	0,19	0,21	0,22
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,24	0,25	0,26	0,23	0,24	0,23	0,25	0,28	0,31

Tabelle C16: Verschiebungen unter Querbeanspruchung

Betonstahl (rebar)		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32
Verschiebung	δ_{V0}	[mm/kN]	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten
 Verschiebungen

Anhang C20

Bemessung unter Erdbebeneinwirkung nach EN 1992-4

Tabelle C17: Charakteristischer Widerstand für Gewindestangen unter Zugbeanspruchung in Beton bei Erdbeben, Leistungskategorie C1

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen								
Charakteristischer Widerstand $N_{Rk,s,eq}$ [kN]	$A_s \cdot f_{uk}$							
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer 50 Jahre								
Gerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hohlbohrer Hilti TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug Hilti TE-YRT aufgeraut wurden								
Temperaturbereich I: 40°C / 24°C $\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	6,8	8,0	9,5	9,5	9,5	8,4	9,0	8,5
Temperaturbereich II: 70°C / 43°C $\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	5,4	6,4	7,5	7,5	7,3	6,9	7,0	6,5
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer 100 Jahre								
Gerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hohlbohrer Hilti TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug Hilti TE-YRT aufgeraut wurden								
Temperaturbereich I: 40°C / 24°C $\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	5,0	6	6,5	6,5	6	6	5,5	5,5
Temperaturbereich II: 70°C / 43°C $\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	4,0	5	5,5	5	5	5	4,5	4,0

Tabelle C18: Charakteristischer Widerstand für Gewindestangen unter Querbeanspruchung in Beton bei Erdbeben, Leistungskategorie C1

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen ohne Hebelarm								
Charakteristischer Widerstand HAS-U, HIT-V, AM...8.8 $V_{Rk,s,eq}$ [kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
Charakteristischer Widerstand handelsübliche Gewindestange $V_{Rk,s,eq}$ [kN]	$0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten
 Charakteristische Werte bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

Anhang C21

**Tabelle C19: Charakteristischer Widerstand für Innengewindehülse HIS-(R)N
 unter Zugbeanspruchung in Beton bei Erdbeben, Leistungskategorie C1**

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20	
Stahlversagen								
HIS-N mit Schraube Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	25	46	67	125	116	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N,eq}$	[-]	1,5					
HIS-RN mit Schraube Festigkeitsklasse 70	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	26	41	59	110	166	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N,eq}$	[-]	1,87					
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer 50 Jahre								
Gerissener Beton C20/25								
in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hohlbohrer Hilti TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug Hilti TE-YRT aufgeraut wurden								
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	8,4	8,6	8,7	9	9
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	7	6,7	6,8	7	7
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer 100 Jahre								
Gerissener Beton C20/25								
in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hohlbohrer Hilti TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug Hilti TE-YRT aufgeraut wurden								
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	5,5	5,5	5,5	6	6
Temperaturbereich II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5

**Tabelle C20: Charakteristischer Widerstand für Innengewindehülse HIS-(R)N
 unter Zugbeanspruchung in Beton bei Erdbeben, Leistungskategorie C1**

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Stahlversagen ohne Hebelarm							
HIS-N mit Schraube Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	9	16	27	41	39
HIS-RN mit Schraube Festigkeitsklasse 70	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	9	14	21	39	58

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten
 Charakteristische Werte bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

Anhang C22

**Tabelle C21: Charakteristischer Widerstand für Zuganker HZA / HZA-R
 unter Zugbeanspruchung in Beton bei Erdbeben, Leistungskategorie C1**

HZA / HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Stahlversagen							
HZA	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	46	86	135	194	252
HZA-R	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	62	111	173	249	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N,eq}$	[-]	1,4				
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer 50 Jahre							
Gerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hohlbohrer Hilti TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug Hilti TE-YRT aufgeraut wurden							
Temperaturbereich I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	8,7	9,5	10	10	11
Temperaturbereich II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	7,4	7,5	8,0	8,0	8,0
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer 100 Jahre							
Gerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hohlbohrer Hilti TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug Hilti TE-YRT aufgeraut wurden							
Temperaturbereich I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Temperaturbereich II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	6,0	5,5	5,5	5,5	5,5

**Tabelle C22: Charakteristischer Widerstand für Zuganker HZA / HZA-R
 unter Querbeanspruchung in Beton bei Erdbeben, Leistungskategorie C1**

HZA / HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Stahlversagen ohne Hebelarm							
HZA	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	23	43	67	97	126
HZA-R	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	31	55	86	124	-

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten

Charakteristische Werte bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

Anhang C23

**Tabelle C23: Charakteristischer Widerstand für Betonstähle (rebars)
 unter Zugbeanspruchung in Beton bei Erdbeben, Leistungskategorie C1**

Betonstahl (rebar)		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32	
Stahlversagen Betonstahl												
Betonstahl B500B nach DIN 488:2009-08 ¹⁾	$N_{Rk,eq}$	[kN]	-	43	62	85	111	173	270	339	388	442
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer 50 Jahre												
Gerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hohlbohrer Hilti TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug Hilti TE-YRT aufgeraut wurden												
Temperaturbereich I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	-	8,2	8,7	9,2	9,5	10,0	10,0	11,0	11,0	11,0
Temperaturbereich II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	-	6,8	7,4	7,4	7,5	8,0	8,0	8,0	8,5	8,5
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer 100 Jahre												
Gerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hohlbohrer Hilti TE-CD oder TE-YD erstellt wurden, und in diamantgebohrten Bohrlöchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug Hilti TE-YRT aufgeraut wurden												
Temperaturbereich I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	-	7,0	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0
Temperaturbereich II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	-	5,5	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0

¹⁾ Die Werte müssen berechnet werden nach EAD 330499-01, Gl. 2.1, falls die Betonstähle nicht den Anforderungen der DIN 488 entsprechen.

**Tabelle C24: Charakteristischer Widerstand für Betonstähle (rebars)
 unter Querbeanspruchung in Beton bei Erdbeben, Leistungskategorie C1**

Reinforcing bar (rebar)		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32	
Stahlversagen ohne Hebelarm												
Rebar B500B acc. to DIN 488:2009-08 ¹⁾	$V_{Rk,eq}$	[kN]	-	15	22	29	39	60	95	118	135	155

¹⁾ Die Werte müssen berechnet werden nach EAD 330499-01, Gl. 2.1, falls die Betonstähle nicht den Anforderungen der DIN 488 entsprechen.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten

Charakteristische Werte bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

Anhang C24

Tabelle C25: Charakteristischer Widerstand für Gewindestangen unter Zugbeanspruchung in Beton bei Erdbeben, Leistungskategorie C2

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Stahlversagen Gewindestangen									
HAS-U 8.8, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V 8.8, HIT-V-F 8.8, AM 8.8, AM-HDG 8.8, Handelsübliche Gewindestange galvanisch verzinkt	$N_{Rk,s,eq}$ [kN]		$A_s \cdot f_{uk}$						
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer 50 Jahre									
Gerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hohlbohrer Hilti TE-CD oder TE-YD erstellt wurden									
Temperaturbereich I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	-	-	-	5,9	5,4	5,1	5,0	5,2
Temperaturbereich II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	-	-	-	4,4	4,1	3,9	3,7	3,9
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer 100 Jahre									
Gerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in hammergebohrten Bohrlöchern, die mit Hohlbohrer Hilti TE-CD oder TE-YD erstellt wurden									
Temperaturbereich I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	-	-	-	5,9	5,4	5,1	5,0	5,2
Temperaturbereich II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	-	-	-	4,4	4,1	3,9	3,7	3,9

Tabelle C26: Charakteristischer Widerstand für Gewindestangen unter Querbeanspruchung in Beton bei Erdbeben, Leistungskategorie C2

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Stahlversagen ohne Hebelarm mit Hilti Verfüllset										
HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,eq}$ [kN]		-	-	-	46	77	103	-	-
Stahlversagen ohne Hebelarm ohne Hilti Verfüllset										
HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,eq}$ [kN]		-	-	-	40	71	90	121	135
HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8	$V_{Rk,s,eq}$ [kN]		-	-	-	30	46	66	-	-
Handelsübliche Gewindestange 8.8 galvanisch verzinkt	$V_{Rk,s,eq}$ [kN]		-	-	-	28	50	63	85	101

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten

Charakteristische Werte bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C2

Anhang C25

Tabelle C27: Verschiebung für Gewindestangen unter Zugbeanspruchung in Beton bei Erdbeben, Leistungskategorie C2

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebung DLS $\delta_{N,eq(DLS)}$ [mm]	-	-	-	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5
Verschiebung ULS $\delta_{N,eq(ULS)}$ [mm]	-	-	-	1,2	0,9	0,8	1,0	0,9

Tabelle C28: Verschiebung für Gewindestangen unter Querbeanspruchung in Beton bei Erdbeben, Leistungskategorie C2

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Montage mit Seismic Verfüllset								
Verschiebung DLS, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8 $\delta_{V,eq(DLS)}$ [mm]	-	-	-	1,2	1,4	1,1	-	-
Verschiebung ULS, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8 $\delta_{V,eq(ULS)}$ [mm]	-	-	-	3,2	3,7	2,6	-	-
Montage ohne Seismic Verfüllset								
Verschiebung DLS, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8 $\delta_{V,eq(DLS)}$ [mm]	-	-	-	3,2	2,5	3,5	3,0	1,9
Verschiebung DLS, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8 $\delta_{V,eq(DLS)}$ [mm]	-	-	-	2,3	3,8	3,4	-	-
Verschiebung ULS, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8 $\delta_{V,eq(ULS)}$ [mm]	-	-	-	9,2	7,1	10,2	7,2	6,3
Verschiebung ULS, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8 $\delta_{V,eq(ULS)}$ [mm]	-	-	-	4,3	9,1	8,4	-	-

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V3

Leistungsdaten
 Verschiebungen bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C2

Anhang C26



Evaluation Technique Européenne

**ETE-16/0143
du 14/05/2019**

(Version originale en langue française)

Partie Générale

Nom commercial:
Trade name:

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Famille de produit:
Product family:

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.

Bonded fastener with threaded rods, rebar, internal threaded sleeves HIS-(R)N and Hilti tension anchor HZA-(R) for use in concrete.

Titulaire:
Manufacturer:

Hilti Corporation
Feldkircherstrasse 100
FL-9494 Schaan
Principality of Liechtenstein

Usine de fabrication:
Manufacturing plants:

Hilti Plant

Cette évaluation contient:
This Assessment contains:

49 pages incluant 46 pages d'annexes qui font partie intégrante de cette évaluation
49 pages including 46 pages of annexes which form an integral part of this assessment

Base de l'ETE:
Basis of ETA:

EAD 330499-01-0601

Cette évaluation remplace:
This Assessment replaces:

ETE-16/0143 du 12/07/2017
ETA-16/0143 dated 12/07/2017

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.

Partie spécifique

1 Description technique du produit

Le système à injection Hilti HIT-RE 500 V3 est une cheville à scellement consistant en une cartouche de résine Hilti HIT-RE 500 V3 et un élément en acier.

Les éléments sont :

- Une tige filetée HAS-U, Hilti HIT-V, une tige filetée Hilti métrique AM 8.8 ou une tige du commerce avec écrou et rondelle de diamètre M8 à M30
- Une barre d'armature (fer à béton) de diamètre $\phi 8$ to $\phi 32$
- Une cheville en tension HZA M12 à M27 ou HZA-R M12 à M24
- Une douille taraudée HIS-(R)N de diamètre M8 à M20

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 50 ans et de 100 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 C16
Résistances caractéristiques pour applications sismiques catégorie C1	Voir Annexes C17 à C20
Résistances caractéristiques pour applications sismiques catégorie C2, Déplacements	Voir Annexe C21

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	Pas de performance évaluée

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).

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 que 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 les éléments structurels en béton ou les éléments lourds comme l'habillage et les plafonds suspendus	—	1

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

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

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

Délivré à Marne La Vallée le 1 4/0 5/2 0 1 9 par

Charles Baloche
Directeur technique

¹ Journal officiel des communautés Européennes L 254 du 08.10.1996

Procédé mis en œuvre

Figure A1:

Tiges filetées, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8 ...

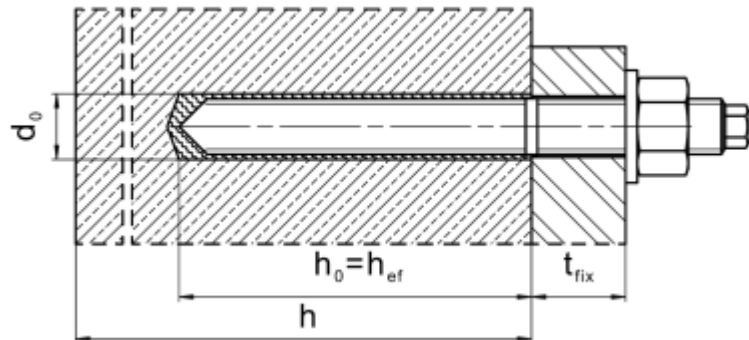


Figure A2:

Tiges filetées, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8, avec Hilti Filling Set...

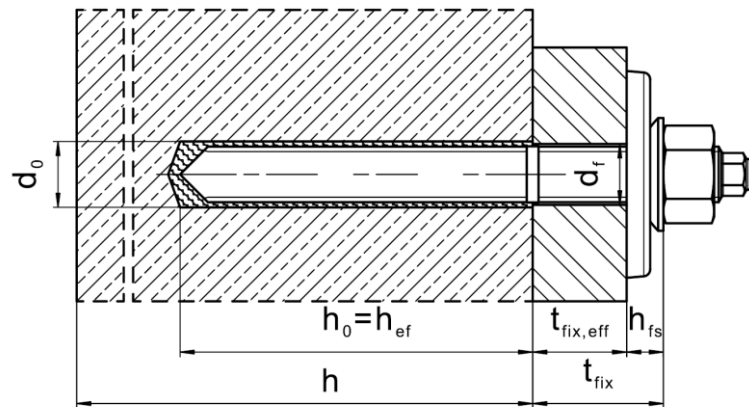
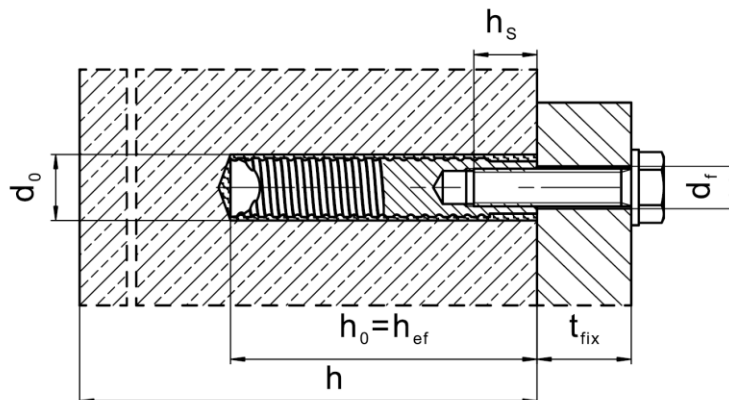


Figure A3:

Douille taraudée HIS-(R)N



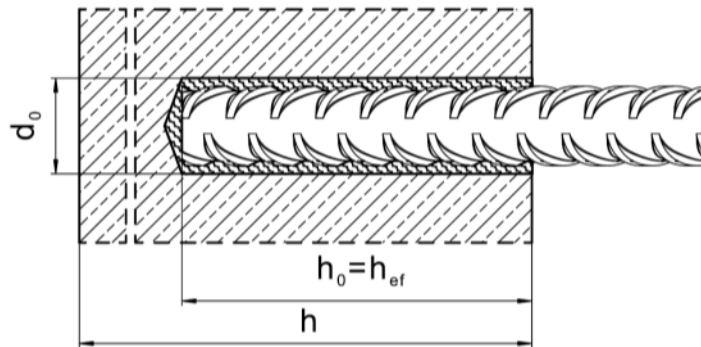
Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Produit
Mise en œuvre

Annexe A1

Produit mis en œuvre

Figure A4:
Barre d'armature (rebar)



Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Produit
 Mise en œuvre

Annexe A2

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

Mortier d'injection Hilti HIT-RE 500 V3: 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

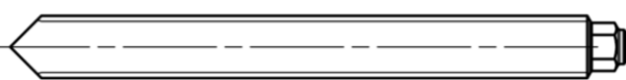


Nom du produit: "Hilti HIT-RE 500 V3"

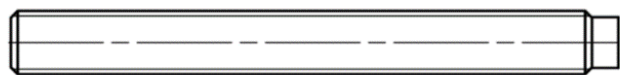
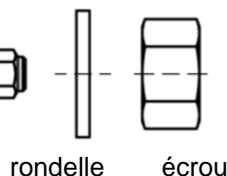
Buse mélangeuse Hilti HIT-RE-M



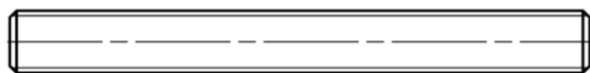
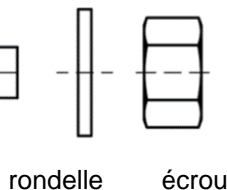
Eléments en acier



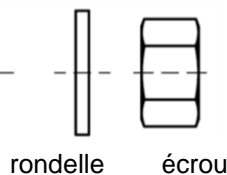
HAS-U-...: M8 à M30



HIT-V-...: M8 à M30



Tiges filetées : M8 à M30



Hilti tige métrique AM 8.8, électrozinguées M8 à M30, 1m à 3m

Hilti AM HDG 8.8 tiges métriques galvanisées à chaud: M8 à M30, 1m à 3m

Tige filetée standard avec:

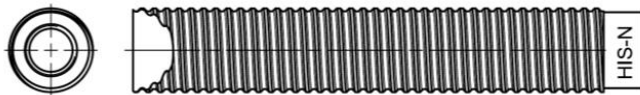
- Matériaux et propriétés mécanique selon le tableau A1.
- Certificat d'inspection 3.1 selon EN 10204:2004. Ce document doit être conservé.
- Marquage de la profondeur d'ancrage

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

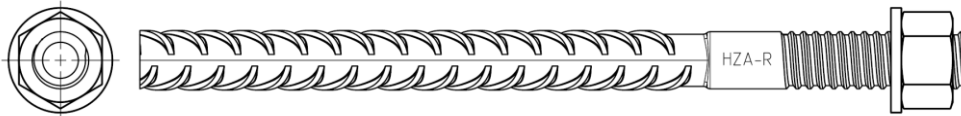
Produit
Mortier d'injection / Buse mélangeuse / Eléments en acier

Annexe A3

Elément en acier



Douille taraudée HIS-(R)N M8 à M20



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



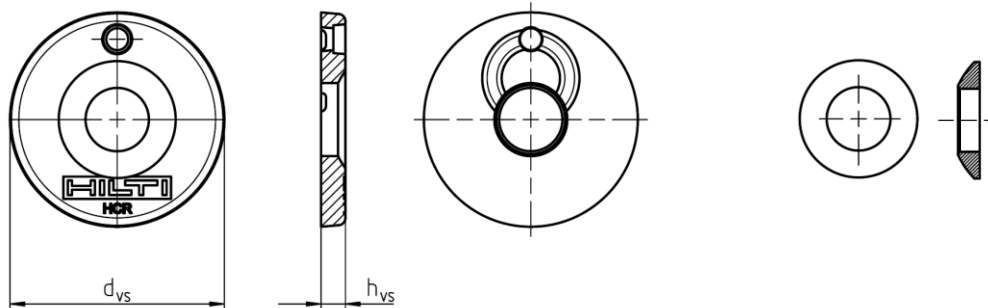
Barre d'armature (rebar): ϕ 8 à ϕ 32

- Matériaux et propriétés mécaniques selon le Tableau A1.
- Dimensions selon l'Annexe B6.

Hilti Filling Set pour remplir l'espace annulaire entre l'ancrage et la pièce à fixer

Rondelle de scellement

Rondelle sphérique



Hilti Filling Set		M16	M20	M24
Diamètre de la rondelle de scellement	d _{vs} [mm]	56	60	70
Epaisseur de la rondelle de scellement	h _{vs} [mm]	6		
Epaisseur du Hilti Filling Set	h _{fs} [mm]	11	13	15

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Produit
Mortier d'injection / Buse mélangeuse / Eléments en acier

Annexe A4

Tableau A1: Matériaux

Designation	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-U-5.8 (HDG), HIT-V-5.8 (F), Tige filetée	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 électro-zingué $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) ou (HDG) version galvanisée à chaud $\geq 45 \mu\text{m}$
HAS-U-8.8 (HDG), HIT-V-8.8 (F), Tige filetée	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 électro-zingué $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) ou (HDG) version galvanisée à chaud $\geq 45 \mu\text{m}$
Tige filetée Hilti métrique, AM 8.8 (HDG)	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 électro-zingué $\geq 5 \mu\text{m}$ (HDG) galvanisé à chaud $\geq 45 \mu\text{m}$
Cheville Hilti en traction HZA	Acier lisse avec partie filetée: Acier électro-zingué $\geq 5 \mu\text{m}$ Rebar: Barre de classe B selon NDP ou NCL de EN 1992-1-1/NA:2013
Douille taraudée HIS-N	Acier électro-zingué $\geq 5 \mu\text{m}$
Rondelle	Acier électro-zingué $\geq 5 \mu\text{m}$, version galvanisée à chaud $\geq 45 \mu\text{m}$
Ecrou	Classe de Résistance de l'acier adaptée à la Résistance de la tige filetée. Acier électro-zingué $\geq 5 \mu\text{m}$, version galvanisée à chaud $\geq 45 \mu\text{m}$
Hilti Filling Set (F)	Rondelle de scellement: Acier électro-zingué $\geq 5 \mu\text{m}$, galvanisée à chaud (F) $\geq 45 \mu\text{m}$ Rondelle sphérique: Acier électro-zingué $\geq 5 \mu\text{m}$, version galvanisée à chaud (F) $\geq 45 \mu\text{m}$ Ecrou: Acier électro-zingué $\geq 5 \mu\text{m}$, version galvanisée à chaud (F) $\geq 45 \mu\text{m}$
Parties métalliques en acier inoxydable	
HAS-U A4, HIT-V-R	Pour $\leq M24$: 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 ($l_0 = 5d$) > 8% ductile Acier inoxydable A4 selon l'EN 10088-1:2014
Tige filetée	Pour $\leq M24$: 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 la rupture ($l_0 = 5d$) > 8% ductile Acier inoxydable 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 selon l'EN 10088-1:2014
Cheville Hilti en traction HZA-R	Acier lisse avec partie filetée: Acier inoxydable selon l'EN 10088-1:2014, par ex. 1.4404, 1.4362, 1.4571, 1.4404, 1.4362, 1.4571 Rebar: Barre de classe B selon NDP ou NCL selon l'EN 1992-1-1/NA:2013
Douille taraudée HIS-RN	Acier inoxydable selon l'EN 10088-1:2014
Rondelle	Acier inoxydable selon l'EN 10088-1:2014
Ecrou	Classe de Résistance de l'acier adaptée à la résistance de la tige filetée. Acier inoxydable selon l'EN 10088-1:2014
Parties métalliques en acier à haute résistance à la corrosion	
HAS-U HCR, HIT-V-HCR	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 ($l_0 = 5d$) > 8% ductile Acier à haute résistance à la corrosion selon l'EN 10088-1:2014
Tige filetée	For $\leq M20$: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ For $> M20$: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ Allongement à rupture ($l_0 = 5d$) > 8% ductile Acier à haute résistance à la corrosion selon l'EN 10088-1:2014, par ex. 1.4529, 1.4565
Rondelle	Acier à haute résistance à la corrosion selon l'EN 10088-1:2014
Ecrou	Classe de Résistance de l'acier adaptée à la résistance de la tige filetée. Acier à haute résistance à la corrosion selon l'EN 10088-1:2014

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Description du produit
Matériaux

Annexe A5

Précisions sur l'emploi prévu

Ancrages soumis à:

- Chargements statiques ou quasi statiques
- Performance sismique de catégorie C1
- Performance sismique de catégorie C2 (HAS-U, HAS-U-F, HIT-V , HIT-V-F, AM, AM-HDG classe 8.8 et tige filetée standard de classe 8.8, acier galvanisé seulement, avec perforateur et perforateur avec le Hilti hollow drill bit TE-CD, TE-YD).

Matériaux supports :

- Béton armé ou non armé de masse volumique courante, conforme au document EN 206:2013.
- Béton de classe de résistance C20/25 à C50/60 conformément à l'EN 206:2013.
- Béton non fissure et fissuré.
- Trous inondés, béton non fissuré seulement

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 +70 °C
(température max. à long terme +43 °C et température max à court terme +70 °C)

Conditions d'emploi (conditions d'environnement) :

- Structures soumises à une ambiance intérieure sèche (acier zingué, acier inoxydable ou acier à haute résistance à la corrosion).
- Structures soumises à une ambiance extérieure y compris atmosphère industrielle et à proximité de la mer (acier inoxydable ou acier à haute résistance à la corrosion).
- Structures soumises à des ambiances intérieures continuellement humides, pour autant que les conditions ambiantes ne soient pas particulièrement agressives (acier inoxydable ou à haute résistance à la corrosion).
- Structures soumises à des ambiances intérieures continuellement humides, avec des conditions particulièrement agressives (aciers à haute résistance à la corrosion).
Note: Des conditions particulièrement agressives sont par exemple l'immersion alternée et continue dans l'eau de mer ou zone soumise à des aspersion d'eau de mer, atmosphère contenant du chlore dans les piscines couvertes ou atmosphère soumise à pollution chimique extrême (par ex. à proximité d'installations de désulfuration de gaz et fumées ou dans des tunnels routiers avec salage l'hiver).

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 1992-4:2018 et l'EOTA Technical Report TR 055. 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).

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Mode d'emploi
Spécifications

Annexe B1

Pose:

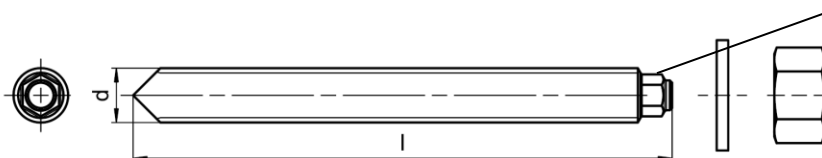
- Catégorie d'utilisation:
 - Béton sec ou humide (sauf trous inondés): toutes méthodes de perçage
 - Béton sec ou humide ou installation dans des trous inondés : perçage par rotation-percussion, pour béton non fissuré seulement
- Méthode de perçage:
 - Perforateur,
 - Perforateur avec Hilti hollow drill bit TE-CD, TE-YD,
 - Carottage diamant, pour béton non fissuré seulement,
 - 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.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3**Mode d'emploi**
Spécifications**Annexe B2**

Tableau B1: Paramètres d'installation des tiges filetées, HAS-U-..., HIT-V-... et AM 8.8

Tiges filetées, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Diametre de l'element	d	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Diametre 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
Diametre maximum du trou de passage dans la piece a fixer	d _f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Epaisseur du Hilti filling set	h _{fs}	[mm]	-	-	-	11	13	15	-	-
Epaisseur effective à fixer avec 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	T _{max}	[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

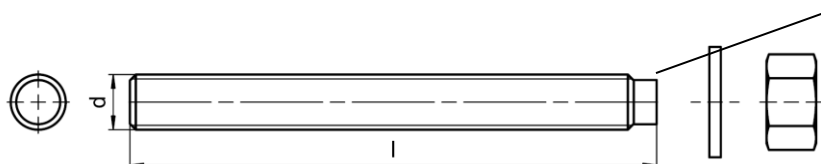
HAS-U-...



Marquage:

Identification de la classe d'acier et de la longueur. Par ex. 8 L

HIT-V-...



Marquage:

- 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

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

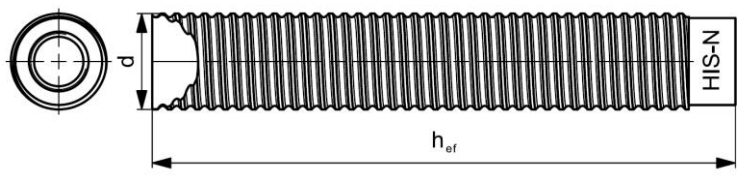
Mode d'emploi
Parametres d'installation

Annexe B3

Tableau B2: Paramètres d'installation des douilles taraudée 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
Diametre 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
Diametre maximum du trou de passage dans la piece a fixer ³⁾	d _f	[mm]	9	12	14	18	22
Epaisseur minimum de béton	h _{min}	[mm]	120	150	170	230	270
Couple maximum	T _{max}	[Nm]	10	20	40	80	150
Longueur d'engagement du filetage min-max	h _s	[mm]	8-20	10-25	12-30	16-40	20-50
Entraxe minimum	s _{min}	[mm]	60	75	90	115	130
Distance du bord minimum	c _{min}	[mm]	40	45	55	65	90

Douille taraudée HIS-(R)N...



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

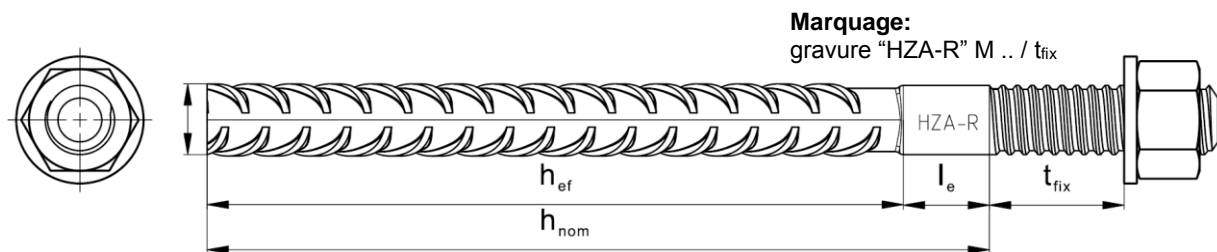
Injection system Hilti HIT-RE 500 V3		Annex B4
Mode d'emploi Parametres d'installation		

Tableau B3: Paramètres d'installation des chevilles de traction Hilti HZA-R

Chevilles de traction Hilti HZA-R			M12	M16	M20	M24
Diametre de la barre d'armature	ϕ	[mm]	12	16	20	25
Profondeur nominale d'ancrage et profondeur du trou	$h_{nom} = h_0$	[mm]	170 à 240	180 à 320	190 à 400	200 à 500
Profondeur d'ancrage effective ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$)	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 100$			
Longueur lisse de l'axe	l_e	[mm]	100			
Diametre nominal du foret	d_0	[mm]	16	20	25	32
Diametre maximum du trou de passage dans la piece a fixer	d_f	[mm]	14	18	22	26
Couple maximum	T_{max}	[Nm]	40	80	150	200
Epaisseur minimum de béton	h_{min}	[mm]	$h_{nom} + 2 \cdot d_0$			
Entraxe minimum	s_{min}	[mm]	65	80	100	130
Distance du bord minimum	c_{min}	[mm]	45	50	55	60

Tableau B4: Paramètres d'installation des chevilles de traction Hilti HZA

Cheville de traction Hilti HZA			M12	M16	M20	M24	M27
Diametre de la barre d'armature	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Profondeur nominale d'ancrage et profondeur du trou	$h_{nom} = h_0$	[mm]	90 à 240	100 à 320	110 à 400	120 à 500	140 à 560
Profondeur d'ancrage effective ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$)	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 20$				
Longueur lisse de l'axe	l_e	[mm]	20				
Diametre nominal du foret	d_0	[mm]	16	20	25	32	35
Diametre maximum du trou de passage dans la piece a fixer	d_f	[mm]	14	18	22	26	30
Couple maximum	T_{max}	[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



Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Mode d'emploi
Parametres d'installation

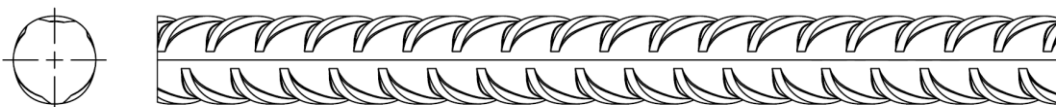
Annex B5

Tableau B5: Paramètres d'installation des barres d'armature (rebar)

Barre d'armature (rebar)	ϕ 8	ϕ 10	ϕ 12	ϕ 14	ϕ 16	ϕ 20	ϕ 25	ϕ 28	ϕ 30	ϕ 32
Diamètre ϕ [mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	30	32
Profondeur d'ancrage effective et profondeur du trou $h_{ef} = h_0$ [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
Diametre 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 de ces deux valeurs données peut être utilisée

Barre d'armature (rebar)



Caractéristiques :

- Valeur minimum de la surface de la nervure $f_{R,min}$ selon l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010.
- Hauteur de la nervure de la barre h_{rib} doit être comprise dans la plage $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$ (ϕ : Diamètre nominal de la barre d'armature; h_{rib} : Hauteur de la nervure de la barre).

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Mode d'emploi
Parametres d'installation

Annex B7

Tableau B6: Temps minimum de durcissement¹⁾

Température du matériau support T	Temps d'installation maximal <i>t_{work}</i>	Temps de durcissement minimal <i>t_{cure}</i> 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











Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Mode d'emploi

Temps maximum de manipulation et temps minimum de cure



Annexe B8

Tableau B7: Paramètres d'installation et de nettoyage

Eléments				Perçage et nettoyage				Installation	
Tiges fileées, HAS-U-... HIT-V-... AM...8.8	HIS-(R)N	Rebar	HZA(-R)	Perçage par percussion		Carrotage diamant		Brosse	Douille
				Foret aspirant TE-CD, TE-YD		Outil abrasif TE-YRT			
									
Size	Name	Size	Size	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
M8	-	φ 8	-	10	-	10	-	10	-
M10	-	φ 8, φ 10	-	12	-	12	-	12	12
M12	M8	φ 10, φ 12	-	14	14 ¹⁾	14	-	14	14
-	-	φ 12	M12	16	16	16	-	16	16
M16	M10	φ 14	-	18	18	18	18	18	18
-	-	φ 16	M16	20	20	20	20	20	20
M20	M12	-	-	22	22	22	22	22	22
-	-	φ 20	M20	25	25	25	25	25	25
M24	M16	-	-	28	28	28	28	28	28
M27	-	-	-	30	-	30	30	30	30
-	M20	φ 25	M24	32	32	32	32	32	32
M30	-	φ 28	M27	35	35	35	35	35	35
-	-	φ 30	-	37	-	37	-	37	37
-	-	φ 32	-	40	-	-	-	40	40
-	-	-	-	-	-	42	-	42	42

1) Pour une utilisation combinée au système d'aspiration Hilti d'un volume d'aspiration ≥ 61 l/s (VC 20/40 -Y, version à fil seulement).

Méthodes de nettoyage alternatives




<p>Nettoyage par air comprimé (CAC): La buse d'air a une ouverture d'au moins 3,5 mm 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>	

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Mode d'emploi
Outils de nettoyage et d'installation

Annex B9

Tableau B8: Paramètres d'utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT

Composants associés				Installation															
Carottage diamant		l'outil abrasif TE-YRT	témoin d'usure RTG...	Temps minimum d'abrasion $t_{troughen}$															
																			
d_0 [mm]		d_0 [mm]	size	$t_{troughen} [sec] = h_{ef} [mm] / 10$															
nominal	mesuré																		
18	17,9 à 18,2	18	18	<table border="1"> <thead> <tr> <th>h_{ef} [mm]</th> <th>$t_{troughen}$ [sec]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 à 100</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>101 à 200</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>201 à 300</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>301 à 400</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>401 à 500</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>501 à 600</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>		h_{ef} [mm]	$t_{troughen}$ [sec]	0 à 100	10	101 à 200	20	201 à 300	30	301 à 400	40	401 à 500	50	501 à 600	60
h_{ef} [mm]	$t_{troughen}$ [sec]																		
0 à 100	10																		
101 à 200	20																		
201 à 300	30																		
301 à 400	40																		
401 à 500	50																		
501 à 600	60																		
20	19,9 à 20,2	20	20																
22	21,9 à 22,2	22	22																
25	24,9 à 25,2	25	25																
28	27,9 à 28,2	28	28																
30	29,9 à 30,2	30	30																
32	31,9 à 32,2	32	32																
35	34,9 à 35,2	35	35																

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



Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Mode d'emploi

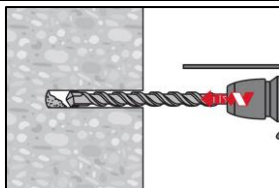
Parametres d'utilisation de l'outil abrasive Hilti TE-YRT

Annexe B10

Instruction de pose

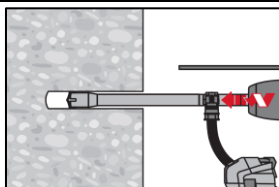
Perçage du trou

a) Perçage par percussion: Pour béton sec ou humide et installation en trou immergé (pas d'eau de mer)



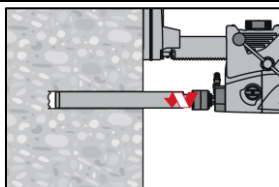
Perçer le trou à la profondeur d'implantation requise en utilisant un marteau perforateur en rotation-percussion et une mèche au carbure de diamètre approprié.

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



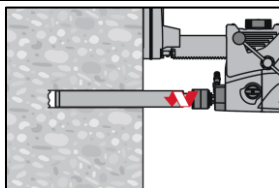
Perçer le trou à la profondeur d'implantation requise avec la mèche de taille appropriée Hilti TE-CD ou TE-YD Hollow Drill Bit avec système d'aspiration Hilti VC 20/40 (-Y) (volume d'aspiration ≥ 57 l/s) avec nettoyage automatique du filtre activé. Ce système de perçage retire la poussière et nettoie 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 tableau B7. Une fois le perçage terminé, passer à l'étape "Préparation du système d'injection" dans les instructions d'installation.

c) Carottage diamant: Pour béton sec et humide seulement



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

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

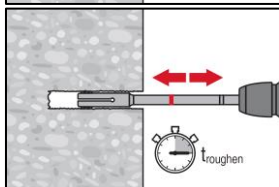


Le carottage diamant est permis lorsque le système de carottage de diamètre approprié est utilisé.

Pour une utilisation combinée avec l'outil abrasif Hilti TE-YRT, se référer aux Paramètres du Tableau B8.

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} .



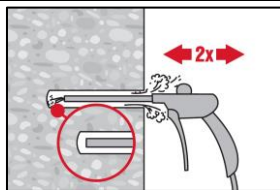
Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Mode d'emploi
Instructions d'installation

Annexe B11

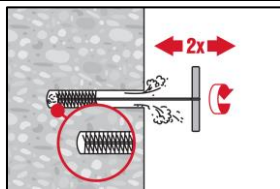
Nettoyage du trou: Juste avant d'installer la cheville, le trou doit être nettoyé de toute poussière ou débris.
Nettoyage inapproprié = faible résistance à la traction

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

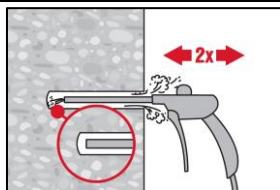


Souffler 2 fois depuis le fond du trou (si nécessaire avec une extension) avec de l'air comprimé exempt d'huile (minimum 6 bars à 6 m³/h) jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

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



Brossage 2 fois avec l'écouvillon de taille spécifiée (\varnothing écouvillon $\geq \varnothing$ trou, voir Tableau B7) en insérant l'écouvillon métallique rond Hilti HIT-RB au fond du trou (si nécessaire utiliser une extension) avec un mouvement tournant puis en le retirant. L'écouvillon 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 encore avec de l'air comprimé exempt d'huile jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

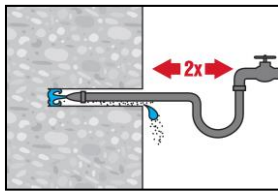
Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Mode d'emploi
Instructions d'installation

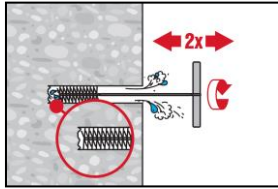
Annexe B12

Nettoyage d'un perçage par percussion inondé et par carottage :

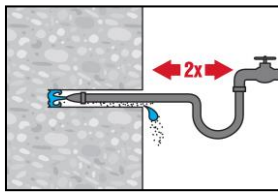
Pour tous diamètres de trou d_0 et toutes profondeurs de trou h_0



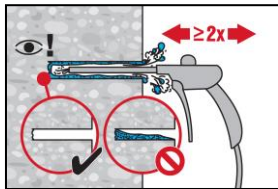
Rincer deux fois en insérant un tuyau d'eau au fond du trou jusqu'à ce que l'eau devienne claire.



Brossage 2 fois avec l'écouvillon de taille spécifiée (\varnothing écouvillon $\geq \varnothing$ trou, voir Tableau B7) en insérant l'écouvillon métallique cylindrique Hilti HIT-RB au fond du trou (si nécessaire utiliser une extension) avec un mouvement tournant puis en le retirant. L'écouvillon 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.

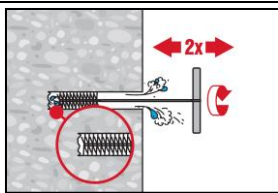


Rincer à nouveau deux fois en insérant un tuyau d'eau au fond du trou jusqu'à ce que l'eau devienne claire.

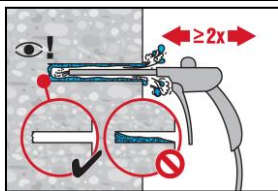


Souffler 2 fois depuis le fond du trou (si nécessaire avec une extension) avec de l'air comprimé exempt d'huile (minimum 6 bars à 6 m³/h) jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

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



Brossage 2 fois avec l'écouvillon de taille spécifiée (\varnothing écouvillon $\geq \varnothing$ trou, voir Tableau B7) en insérant l'écouvillon métallique rond Hilti HIT-RB au fond du trou (si nécessaire utiliser une extension) avec un mouvement tournant puis en le retirant. L'écouvillon 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 encore avec de l'air comprimé exempt d'huile jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

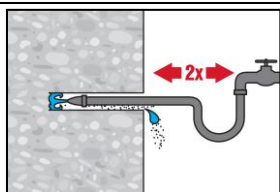
Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Mode d'emploi
Instructions d'installation

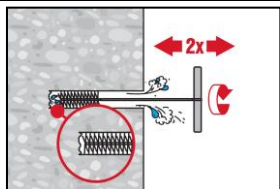
Annexe B13

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

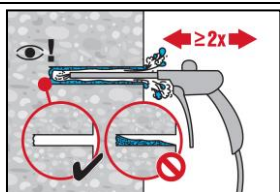
Pour tous diamètres de trou d_0 et toutes profondeurs de trou h_0



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 l'écouvillon de taille spécifiée (\varnothing écouvillon $\geq \varnothing$ trou, voir Tableau B7) en insérant l'écouvillon métallique rond Hilti HIT-RB au fond du trou (si nécessaire utiliser une extension) avec un mouvement tournant puis en le retirant. L'écouvillon 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.

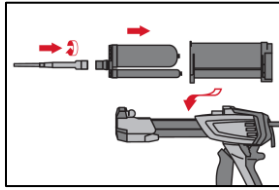
Pour les trous de diamètre ≥ 32 mm, le compresseur doit fournir un débit d'air d'au moins 140 m³/heure.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Mode d'emploi
Instructions d'installation

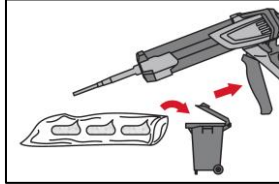
Annexe B14

Préparation de l'injection



Fixer soigneusement la buse mélangeuse Hilti HIT-RE-M à la cartouche souple (bien ajusté). Ne pas modifier la buse mélangeuse.

Respecter les instructions d'utilisation de la pince à injecter
Vérifier le fonctionnement du porte cartouche. Basculer le porte cartouche chargé dans la pince à injecter HIT.

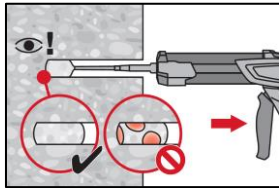


La cartouche s'ouvre automatiquement lorsque l'injection commence. En fonction de la taille de la cartouche, les premières pressions doivent être jetées.

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,

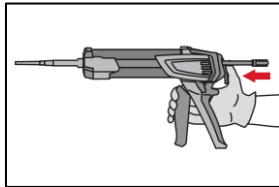
Injection de la résine

Injecter depuis le fond du trou sans former de vides

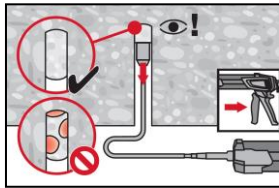


Injecter la résine à partir du fond du trou vers l'extrémité et retirer lentement et progressivement la buse mélangeuse après chaque pression.

Remplir le trou jusqu'à peu près les 2/3, ou comme demandé pour assurer que l'espace annulaire entre la cheville et le béton soit complètement rempli sur toute la longueur d'implantation.



Après l'injection, dépressuriser la pince en pressant le bouton de verrouillage. Ceci permettra d'éviter de continuer à injecter de la résine.

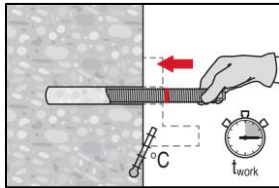


Application au plafond et installation avec des profondeurs $h_{ef} > 250mm$

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 Tableau B7). 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.

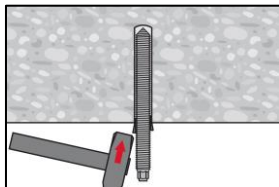
Mise en place de l'élément d'ancrage

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 B6.

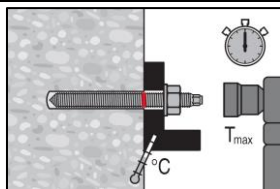


Pour les applications au plafond utiliser les embouts à injection et sécuriser les éléments, par exemple avec des coins.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Mode d'emploi
Instructions d'installation

Annexe B15

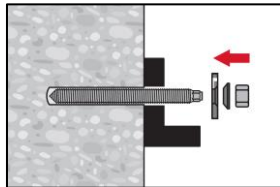


Mise en charge la cheville:

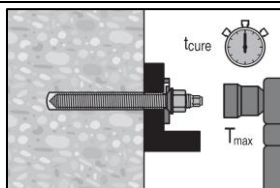
Après le temps de durcissement t_{cure} (voir Tableau B6) la cheville peut être mise en charge.

Le couple de serrage appliqué ne doit pas excéder les valeurs T_{max} données dans les Tableaux B1, B2, B3 et B4.

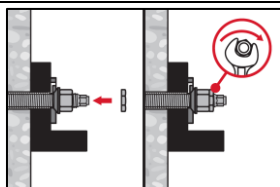
Installation du Filling Set



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

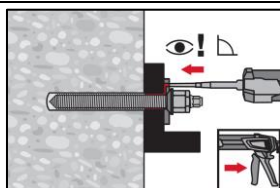


Le couple d'installation appliqué ne doit pas dépasser les valeurs T_{max} données dans les Tableaux B1 à Tableaux B4.



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} (voir Tableau B6) la cheville peut être chargée.

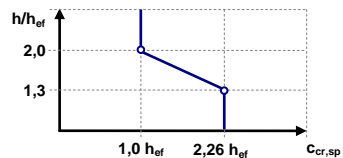
Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Mode d'emploi
Instructions d'installation

Annexe B15

Tableau C1: Caractéristiques essentielles des tiges filetées sous charge de traction dans le béton

Tiges filetées, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Rupture acier												
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$									
Facteur partiel classe 5.8	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5									
Facteur partiel classe 8.8	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5									
Coefficient partiel HAS-U A4, HIT-V-R	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,87						2,86			
Coefficient partiel HAS-U HCR, HIT-V-HCR	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5					2,1				
Facteur d'installation												
Perçage par percussion	γ_{inst}	[-]	1,0									
Perçage par percussion avec foret aspirant Hilti TE-CD or 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}	[-]	-	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]	$2 \cdot c_{cr,sp}$									



1) En l'absence de réglementation nationale.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de traction dans le béton

Annexe C1

Tableau C1: suite

Tiges filetées, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Ruptures combinées par extraction et par cône béton pour une durée de vie de 50 ans									
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT									
Gamme de température I: 40°C / 24°C $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]		19	18	18	17	16	15	15	14
Gamme de température II: 70°C / 43°C $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]		14	14	14	13	12	12	11	11
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par carottage diamant									
Gamme de température I: 40°C / 24°C $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]		13	13	13	13	12	12	12	12
Gamme de température II: 70°C / 43°C $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]		10	9,5	9,5	9,5	9	9	9	9
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et installation dans des trous inondés									
Gamme de température I: 40°C / 24°C $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]		16	16	15	15	14	13	12	12
Gamme de température II: 70°C / 43°C $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]		12	12	12	11	10	10	9,5	9,5
Béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT									
Gamme de température I: 40°C / 24°C $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]		7,5	8	9,5	9,5	9,5	8,5	9	8,5
Gamme de température II: 70°C / 43°C $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]		6	7	7,5	7,5	7,5	7	7	6,5
Facteurs ψ sur la contrainte d'adhérence τ_{Rk}									
Influence de la résistance du béton									
Facteur d'amplification pour τ_{Rk} dans le béton	dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant	ψ_c	C30/37	1,04					
			C40/50	1,07					
			C50/60	1,09					
	dans des trous percés par carottage diamant et abrasion avec le Hilti TE-YRT	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	-	1,0				
Influence de la charge permanente									
Facteur de réduction de τ_{Rk} pour la charge permanente	dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant et abrasion avec le Hilti TE-YRT	ψ_{sus}^0	40°C / 24°C	0,88					
			70°C / 43°C	0,70					

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de traction dans le béton

Annexe C2

Tableau C1: suite

Tiges filetées, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Ruptures combinées par extraction et par cône béton pour une durée de vie de 100 ans											
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT											
Gamme de température I: 40°C / 24°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	19	18	18	17	16	15	15	14
Gamme de température II: 70°C / 43°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	13	13	12	11	11	10
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par carottage diamant											
Gamme de température I: 40°C / 24°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13	13	13	13	12	12	12	12
Gamme de température II: 70°C / 43°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,5	9	9	9	8,5	8,5
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et installation dans des trous inondés											
Gamme de température I: 40°C / 24°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16	16	15	15	14	13	12	12
Gamme de température II: 70°C / 43°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	11	11	10	9,5	9	9
Béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec le Hilti TE-YRT											
Gamme de température I: 40°C / 24°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,5	6,5	7	6,5	6,5	6	6	5,5
Gamme de température II: 70°C / 43°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4
Facteurs ψ_c sur la contrainte d'adhérence τ_{Rk}											
Influence de la résistance du béton											
Facteur d'amplification pour τ_{Rk} dans le béton	dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE- CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant	ψ_c	C30/37	1,04							
			C40/50	1,07							
			C50/60	1,09							
	des trous percés par carottage diamant et abrasion avec le Hilti TE- YRT	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	-			1,0				

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

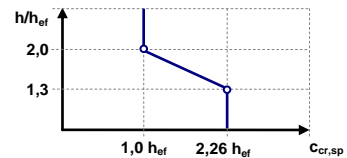
Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de traction dans le béton

Annexe C3

Tableau C2: Caractéristiques essentielles des douilles taraudées 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
Rupture acier							
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				
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 le Hilti TE-YRT	γ_{inst}	[-]	-	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]	$2 \cdot c_{cr,sp}$				



1) En l'absence de réglementation nationale.

2) Pour un dimensionnement selon l'EN 1992-4:2018, la résistance caractéristique en traction doit être calculé à partir de la contrainte d'adhérence caractéristique pour des ruptures combinées par extraction et par cône béton selon la formule suivante:
 $N_{Rk} = \tau_{Rk} \cdot (h_{ef} \cdot d_{nom} \cdot \pi)$.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de traction dans le béton

Annexe C4

Tableau C2: suite

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Ruptures combinées par extraction et par cône béton²⁾ pour une durée de vie de 50 ans							
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percés avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT							
Gamme de température I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	14	14	14
Gamme de température II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	10	10	10	10
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par carottage diamant							
Gamme de température I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	9,0	9,5	9,5	10
Gamme de température II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	7,0	7,0	7,5	7,5
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et installation dans des trous inondés							
Gamme de température I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	12	12
Gamme de température II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT							
Gamme de température I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	9	9	9	9	9
Gamme de température II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Facteurs ψ_c sur la contrainte d'adhérence τ_{Rk}							
Influence de la résistance du béton							
Facteur d'amplification pour τ_{Rk} dans le béton	dans des trous percés par percussion et percés avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant	ψ_c	C30/37	1,04			
			C40/50	1,07			
			C50/60	1,09			
Facteur de réduction de τ_{Rk} pour la charge permanente	dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant	$\psi_{c,sus}^0$	40°C / 24°C	0,88			
			70°C / 43°C	0,70			
			-	1,0			
Influence de la charge permanente							

1) En l'absence de régulation nationale.

2) Pour un dimensionnement selon l'EN 1992-4:2018, la résistance caractéristique en traction doit être calculé à partir de la contrainte d'adhérence caractéristique pour des ruptures combinées par extraction et par cône béton selon la formule suivante:

$$N_{Rk} = \tau_{Rk} \cdot (h_{ef} \cdot d_{nom} \cdot \pi).$$

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de traction dans le béton

Annexe C5

Tableau C2: suite

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20	
Ruptures combinées par extraction et par cône béton²⁾ pour une durée de vie de 100 ans								
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT								
Gamme de température I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	14	14	14	
Gamme de température II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	10	10	10	10	
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par carottage diamant								
Gamme de température I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9	9	9,5	9,5	10	
Gamme de température II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	6,5	7	7	7,5	
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et installation dans des trous inondés								
Gamme de température I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	12	12	
Gamme de température II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	
Béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percés avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT								
Gamme de température I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,5	5,5	5,5	6	6	
Gamme de température II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	
Facteurs ψ sur la contrainte d'adhérence τ_{Rk}								
Influence de la résistance du béton								
Facteur d'amplification pour τ_{Rk} dans le béton	dans des trous percés par percussion et percés avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant	ψ_c	C30/37	1,04				
			C40/50	1,07				
			C50/60	1,09				
	des trous percés par carottage diamant et abrasion avec le Hilti TE-YRT	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	-	1,0			

1) En l'absence de régulation nationale.

2) Pour un dimensionnement selon l'EN 1992-4:2018, la résistance caractéristique en traction doit être calculé à partir de la contrainte d'adhérence caractéristique pour des ruptures combinées par extraction et par cône béton selon la formule suivante:

$$N_{Rk} = \tau_{Rk} \cdot (h_{ef} \cdot d_{nom} \cdot \pi).$$

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

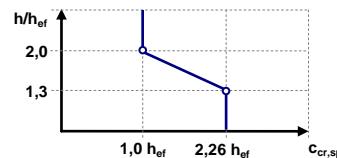
Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de traction dans le béton

Annexe C6

Tableau C3: 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
Diametre de la barre d'armature	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Rupture acier							
Résistance caractéristique HZA	$N_{Rk,s}$	[kN]	46	86	135	194	252
Résistance caractéristique HZA-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	249	-
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 or 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}	[-]	-	1,0			
Perçage par percussion dans des trous inondés	γ_{inst}	[-]	1,4				
Rupture par cone 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]	$2 \cdot c_{cr,sp}$				



Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de traction dans le béton

Annexe C7

Tableau C3: suite

HZA / HZA-R				M12	M16	M20	M24	M27	
Diametre de la barre d'armature		ϕ	[mm]	12	16	20	25	28	
Ruptures combinées par extraction et par cone béton pour une durée de vie de 50 ans									
Profondeur d'ancrage effective	HZA	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} -20$					
	HZA-R	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} -100$				-	
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT									
Gamme de température I:		40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	15	14	13	13
Gamme de température II:		70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11	11	11	10	10
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par carottage diamant									
Gamme de température I:		40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9	9	9	9	9,5
Gamme de température II:		70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	6,5	7	7	7
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et installation dans des trous inondés									
Gamme de température I:		40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	11	11
Gamme de température II:		70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,0	9,0	8,5
Béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT									
Gamme de température I:		40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	9,5	10	10	10	11
Gamme de température II:		70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	7,5	8	8	8
Facteurs ψ sur la contrainte d'adhérence τ_{Rk}									
Influence de la résistance du béton									
Facteur d'amplification de τ_{Rk} dans le béton	dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant	ψ_c	C30/37	1,04					
			C40/50	1,07					
			C50/60	1,09					
	des trous percés par carottage diamant et abrasion avec le Hilti TE-YRT	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	1,0					
Influence de la charge permanente									
Facteur de réduction de τ_{Rk} pour la charge permanente	dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant et abrasion avec le Hilti TE-YRT	ψ_{sus}^0	40°C / 24°C	0,88					
			70°C / 43°C	0,70					

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de traction dans le béton

Annexe C8

Tableau C3: suite

HZA / HZA-R				M12	M16	M20	M24	M27	
Diametre de la barre d'armature		ϕ	[mm]	12	16	20	25	28	
Ruptures combinées par extraction et par cone béton pour une durée de vie de 100 ans									
Profondeur d'ancrage effective	HZA	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} -20$					
	HZA-R	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} -100$				-	
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT									
Gamme de température I:		40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	15	14	14	14
Gamme de température II:		70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11	11	10	10	10
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par carottage diamant									
Gamme de température I:		40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	11	11	11	11
Gamme de température II:		70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	8	8	8	8
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et des trous inondés									
Gamme de température I:		40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	11	11
Gamme de température II:		70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9	9	9	8,5
Béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT									
Gamme de température I:		40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	8	8	7,5	7,5	7,5
Gamme de température II:		70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6	5,5	5,5	5,5	5,5
Facteurs ψ sur la contrainte d'adhérence τ_{Rk}									
Influence de la résistance du béton									
Facteur d'amplification pour τ_{Rk} dans le béton	dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant		ψ_c	C30/37	1,04				
				C40/50	1,07				
				C50/60	1,09				
	Dans des trous percés par carottage diamant et abrasion avec le Hilti TE-YRT		ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	1,0				

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

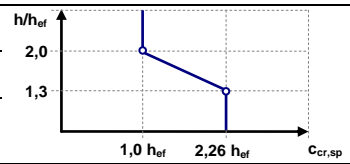
Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de traction dans le béton

Annexe C9

Tableau C4: Caractéristiques essentielles for Barre d'armatures (rebars) sous charge de traction dans le béton

Barre d'armature (rebar)			φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32
Rupture acier												
Rebar B500B selon DIN 488:2009-08 ²⁾	$N_{Rk,s}$	[kN]	28	43	62	85	111	173	270	339	388	442
Coefficient partiel ³⁾	$\gamma_{Ms,N}$ ¹⁾	[-]	1,4									
Facteur d'installation												
Perçage par percussion	γ_{inst}	[-]	1,0									
Perçage par percussion avec foret aspirant Hilti TE-CD or 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}	[-]	-	1,0							-	
Perçage par percussion dans des trous inondés	γ_{inst}	[-]	1,4									
Rupture par cone 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]	$2 \cdot c_{cr,sp}$									



1) En l'absence de réglementation nationale.

2) Valeurs devant être calculées selon EAD 330499-01, Eq. 2.1, si les barres d'armature ne remplissent pas les critères de la DIN 488.

3) Valeurs devant être calculées selon EN 1992-4:2018, tab 4.1, si les barres d'armature ne remplissent pas les critères de la DIN 488.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de traction dans le béton

Annexe C10

Tableau C4: suite

Barre d'armature (rebar)		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32	
Ruptures combinées par extraction et par cône béton pour une durée de vie de 50 ans												
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT												
Gamme de température I: 40°C / 24°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	15	15	15	15	14	13	13	13
Gamme de température II: 70°C / 43°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	11	11	11	11	11	10	10	10
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par carottage diamant												
Gamme de température I: 40°C / 24°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9	9	9	9	9	9	9,5	9,5	9,5
Gamme de température II: 70°C / 43°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7	7	7	7
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et installation dans des trous inondés												
Gamme de température I: 40°C / 24°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8	12	12	12	12	12	11	11	11
Gamme de température II: 70°C / 43°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9	9	8,5	8,5
Béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT												
Gamme de température I: 40°C / 24°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5	8,5	9,5	9,5	10	10	10	11	11
Gamme de température II: 70°C / 43°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4	7	7,5	7,5	7,5	8	8	8	8,5
Facteurs ψ_c sur la contrainte d'adhérence τ_{Rk}												
Influence de la résistance du béton												
Facteur d'amplification pour τ_{Rk} dans le béton	dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant	ψ_c	C30/37	1,04								
	C40/50		1,07									
	C50/60		1,09									
	dans des trous percés par carottage diamant et abrasion avec le Hilti TE-YRT	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	1,0								
Influence de la charge permanente												
Facteur de réduction de τ_{Rk} pour la charge permanente	dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant et abrasion avec le Hilti TE-YRT	ψ_{sus}^0	40°C / 24°C	0,88								
	70°C / 43°C		0,70									

1) En l'absence de régulation nationale.

2) Valeurs devant être calculées selon EAD 330499-01, Eq. 2.1, si les barres d'armature ne remplissent pas les critères de la DIN 488.

3) Valeurs devant être calculées selon EN 1992-4:2018, tab 4.1, si les barres d'armature ne remplissent pas les critères de la DIN 488.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de traction dans le béton

Annexe C11

Tableau C4:suite

Barre d'armature (rebar)				φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32
Ruptures combinées par extraction et par cône béton pour une durée de vie de 100 ans													
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT													
Gamme de température I: 40°C / 24°C $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]				10	15	15	15	15	14	13	13	13	13
Gamme de température II: 70°C / 43°C $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]				7	11	11	11	11	10	10	10	10	10
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par carottage diamant													
Gamme de température I: 40°C / 24°C $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]				9	9	9	9	9	9	9	9,5	9,5	9,5
Gamme de température II: 70°C / 43°C $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]				6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7	7	7	7	7
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et inondés													
Gamme de température I: 40°C / 24°C $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]				8	12	12	12	12	12	11	11	11	11
Gamme de température II: 70°C / 43°C $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]				6	9,5	9,5	9,5	9	9	9	8,5	8,5	8,5
Béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT													
Gamme de température I: 40°C / 24°C $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]				5	7,5	8	8	8	7,5	7,5	7,5	7	7
Gamme de température II: 70°C / 43°C $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]				4	5,5	6	6	5,5	5,5	5,5	5,5	5	5
Facteurs ψ sur la contrainte d'adhérence τ_{Rk}													
Influence de la résistance du béton													
Facteur d'amplification pour τ_{Rk} dans le béton	dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant	ψ_c	C30/37	1,04									
			C40/50	1,07									
			C50/60	1,09									
	dans des trous percés par carottage diamant et abrasion avec le Hilti TE-YRT	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	1,0									

1) En l'absence de régulation nationale.

2) Valeurs devant être calculées selon EAD 330499-01, Eq. 2.1, si les barres d'armature ne remplissent pas les critères de la DIN 488.

3) Valeurs devant être calculées selon EN 1992-4:2018, tab 4.1, si les barres d'armature ne remplissent pas les critères de la DIN 488.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de traction dans le béton

Annexe C12

Tableau C5: Caractéristiques essentielles des tiges filetées sous effort de cisaillement dans le béton

Tiges filetées, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Rupture acier sans bras de levier											
Tiges filetées, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$								
Facteur partiel classe 5.8	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25								
Facteur partiel classe 8.8	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25								
Coefficient partiel HAS-U A4, HIT-V-R	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,56						2,38		
Coefficient partiel HAS-U HCR, HIT-V-HCR	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25				1,75				
Facteur de ductilité	k_7	[-]	1,0								
Rupture acier avec bras de levier											
Moment de flexion	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$								
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]	$\min (h_{ef}; 12 \cdot d_{nom}; 300)$								
Diamètre externe de la fixation	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	

1) En l'absence de régulation nationale.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de cisaillement dans le béton

Annexe C13

Tableau C6: Caractéristiques essentielles des douilles taraudées HIS-(R)N sous effort de cisaillement dans le béton

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Rupture acier sans bras de levier							
HIS-N avec une vis de classe 8.8	$V_{RK,s}$	[kN]	13	23	34	63	58
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25				
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				2,0
Facteur de ductilité	k_7	[-]	1,0				
Rupture acier avec bras de levier							
HIS-N avec une vis de classe 8.8	$M^0_{RK,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25				
HIS-RN avec une vis de classe 70	$M^0_{RK,s}$	[Nm]	26	52	92	233	454
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,56				
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 régulation nationale.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de cisaillement dans le béton

Annexe C14

Tableau C7: Caractéristiques essentielles des ancrages de traction Hilti HZA / HZA-R sous effort 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
Rupture acier sans bras de levier							
HZA	$V_{Rk,s}$	[kN]	23	43	67	97	126
HZA-R	$V_{Rk,s}$	[kN]	31	55	86	124	-
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,5				
Facteur de ductilité	k_7	[-]	1,0				
Rupture acier avec bras de levier							
HZA	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	72	183	357	617	915
HZA-R	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	97	234	458	790	-
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,5				
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)				
Diamètre externe de la fixation	d_{nom}	[mm]	12	16	20	24	27

1) En l'absence de régulation nationale.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de cisaillement dans le béton

Annexe C15

Tableau C8: Caractéristiques essentielles pour les barres d'armature (rebars) sous effort de cisaillement dans le béton

Barre d'armature (rebar)		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32	
Rupture acier sans bras de levier												
Rebar B500B selon DIN 488:2009-08 ²⁾	$V_{Rk,s}$	[kN]	14	22	31	42	55	86	135	169	194	221
Coefficient partiel ³⁾	$\gamma_{Ms,v}$ ¹⁾	[-]	1,5									
Facteur de ductilité	k_7	[-]	1,0									
Rupture acier avec bras de levier												
Rebar B500B selon DIN 488:2009-08 ²⁾	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	33	65	112	178	265	518	1012	1422	1749	2123
Coefficient partiel ³⁾	$\gamma_{Ms,v}$ ¹⁾	[-]	1,5									
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)									
Diamètre externe de la fixation	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	30	32

¹⁾ En l'absence de régulation nationale.

²⁾ Valeurs devant être calculées selon EAD 330499-01, Eq. 2.1, si les barres d'armature ne remplissent pas les critères de la DIN 488.

³⁾ Valeurs devant être calculées selon EN 1992-4:2018, tab 4.1, si les barres d'armature ne remplissent pas les critères de la DIN 488.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Caractéristiques essentielles sous efforts de cisaillement dans le béton

Annexe C16

Tableau C9: Déplacements sous effort de traction

Tiges filetées, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
pour une durée de vie de 50 ans										
Béton non fissuré Gamme de température I: 40°C / 24°C										
Déplacements	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
Béton non fissuré Gamme de température II: 70°C / 43°C										
Déplacements	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
Béton fissuré Gamme de température I: 40°C / 24°C										
Déplacements	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
Béton fissuré Gamme de température II: 70°C / 43°C										
Déplacements	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
pour une durée de vie de 100 ans										
Béton non fissuré Gamme de température I: 40°C / 24°C										
Déplacements	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)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,23
Béton non fissuré Gamme de température II: 70°C / 43°C										
Déplacements	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	0,19	0,21	0,22	0,24
Béton fissuré Gamme de température I: 40°C / 24°C										
Déplacements	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)]	0,13	0,20	0,16	0,22	0,19	0,21	0,22	0,24
Béton fissuré Gamme de température II: 70°C / 43°C										
Déplacements	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	0,24	0,19	0,26	0,23	0,24	0,24	0,28

Tableau C10: Déplacements sous efforts de cisaillement

Tiges filetées, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Déplacements	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

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances
Déplacements

Annexe C17

Tableau C11: Déplacements sous effort de traction

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20	
pour une durée de vie de 50 ans							
Béton non fissuré Gamme de température I: 40°C / 24°C							
Déplacements	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
Béton non fissuré Gamme de température II: 70°C / 43°C							
Déplacements	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
Béton fissuré Gamme de température I: 40°C / 24°C							
Déplacements	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,14	0,19	0,16	0,16	0,15
Béton fissuré Gamme de température II: 70°C / 43°C							
Déplacements	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,17	0,23	0,19	0,19	0,18
pour une durée de vie de 100 ans							
Béton non fissuré Gamme de température I: 40°C / 24°C							
Déplacements	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,14	0,15	0,18	0,20	0,21
Béton non fissuré Gamme de température II: 70°C / 43°C							
Déplacements	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,17	0,19	0,21	0,22
Béton fissuré Gamme de température I: 40°C / 24°C							
Déplacements	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,22	0,19	0,20	0,20
Béton fissuré Gamme de température II: 70°C / 43°C							
Déplacements	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,19	0,27	0,23	0,24	0,24

Tableau C12: Déplacements sous efforts de cisaillement

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20	
Déplacements	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

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances
Déplacements

Annexe C18

Tableau C13: Déplacements sous effort de traction

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27	
pour une durée de vie de 50 ans							
Béton non fissuré Gamme de température I: 40°C / 24°C							
Déplacements	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
Béton non fissuré Gamme de température II: 70°C / 43°C							
Déplacements	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
Béton fissuré Gamme de température I: 40°C / 24°C							
Déplacements	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,14	0,19	0,16	0,16	0,15
Béton fissuré Gamme de température II: 70°C / 43°C							
Déplacements	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,17	0,23	0,19	0,19	0,18
pour une durée de vie de 100 ans							
Béton non fissuré Gamme de température I: 40°C / 24°C							
Déplacements	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,14	0,15	0,18	0,20	0,21
Béton non fissuré Gamme de température II: 70°C / 43°C							
Déplacements	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,17	0,19	0,21	0,22
Béton fissuré Gamme de température I: 40°C / 24°C							
Déplacements	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,22	0,19	0,20	0,20
Béton fissuré Gamme de température II: 70°C / 43°C							
Déplacements	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,19	0,26	0,23	0,24	0,23

Tableau C14: Déplacements sous efforts de cisaillement

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27	
Déplacements	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

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances
Déplacements

Annexe C19

Tableau C15: Déplacements sous effort de traction

Barre d'armature (rebar)		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32	
pour une durée de vie de 50 ans												
Béton non fissuré Gamme de température I: 40°C / 24°C												
Déplacements	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,11	0,11	0,00	0,13	0,15	0,17	0,18	0,19	0,19	0,20
Béton non fissuré Gamme de température II: 70°C / 43°C												
Déplacements	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,13	0,13	0,00	0,16	0,18	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24
Béton fissuré Gamme de température I: 40°C / 24°C												
Déplacements	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,03	0,06	0,08	0,10	0,14	0,15	0,16	0,18	0,19
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,19	0,19	0,06	0,19	0,16	0,16	0,15	0,16	0,18	0,19
Béton fissuré Gamme de température II: 70°C / 43°C												
Déplacements	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,04	0,07	0,09	0,12	0,17	0,17	0,19	0,21	0,22
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,23	0,23	0,07	0,23	0,19	0,19	0,18	0,19	0,21	0,22
pour une durée de vie de 100 ans												
Béton non fissuré Gamme de température I: 40°C / 24°C												
Déplacements	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,21	0,21	0,22	0,23	0,24
Béton non fissuré Gamme de température II: 70°C / 43°C												
Déplacements	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,19	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25
Béton fissuré Gamme de température I: 40°C / 24°C												
Déplacements	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,03	0,06	0,08	0,10	0,14	0,15	0,16	0,18	0,19
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,13	0,20	0,21	0,22	0,19	0,21	0,19	0,21	0,24	0,27
Béton fissuré Gamme de température II: 70°C / 43°C												
Déplacements	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,04	0,07	0,09	0,12	0,17	0,17	0,19	0,21	0,22
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,24	0,25	0,26	0,23	0,24	0,23	0,25	0,28	0,31

Tableau C16: Déplacements sous efforts de cisaillement

Barre d'armature (rebar)		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32	
Déplacements	δ_{V0}	[mm/kN]	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances
Déplacements

Annexe C20

Le dimensionnement sous actions sismiques doit être réalisé selon l'EN 1992-4

Tableau C17: Caractéristiques essentielles des tiges filetées sous effort de traction pour la catégorie sismique C1 dans le béton

Tiges filetées, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Rupture acier								
Résistance caractéristique $N_{Rk,s,eq}$ [kN]	$A_s \cdot f_{uk}$							
Combined pullout et Rupture par cone béton pour une durée de vie de 50 ans								
Béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT								
Gamme de température I: 40°C / 24°C $\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	6,8	8,0	9,5	9,5	9,5	8,4	9,0	8,5
Gamme de température II: 70°C / 43°C $\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	5,4	6,4	7,5	7,5	7,3	6,9	7,0	6,5
Combined pullout et Rupture par cone béton pour une durée de vie de 100 ans								
Béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT								
Gamme de température I: 40°C / 24°C $\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	5,0	6	6,5	6,5	6	6	5,5	5,5
Gamme de température II: 70°C / 43°C $\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	4,0	5	5,5	5	5	5	4,5	4,0

Tableau C18: Caractéristiques essentielles des tiges filetées sous efforts de cisaillements pour la catégorie sismique C1 dans le béton

Tiges filetées, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Rupture acier sans bras de levier								
Résistance caractéristique HAS-U, HIT-V, AM...8.8 $V_{Rk,s,eq}$ [kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
Résistance caractéristique des tiges filetées standards $V_{Rk,s,eq}$ [kN]	$0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Caractéristiques essentielles pour la catégorie sismique C1

Annexe C21

Tableau C19: Caractéristiques essentielles des douilles taraudées HIS-(R)N sous charge de traction pour la catégorie sismique C1 dans le béton

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Rupture acier							
HIS-N avec une vis de classe 8.8	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	25	46	67	125	116
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,N,eq}$	[-]	1,5				
HIS-RN avec une vis de classe 70	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	26	41	59	110	166
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,N,eq}$	[-]	1,87				
Ruptures combinées par extraction et par cône béton pour une durée de vie de 50 ans							
Béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT							
Gamme de température I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	8,4	8,6	8,7	9	9
Gamme de température II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	7	6,7	6,8	7	7
Ruptures combinées par extraction et par cône béton pour une durée de vie de 100 ans							
Béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT							
Gamme de température I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	5,5	5,5	5,5	6	6
Gamme de température II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5

Tableau C20: Caractéristiques essentielles des douilles taraudées HIS-(R)N sous efforts de cisaillement pour la catégorie sismique C1 dans le béton

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Rupture acier sans bras de levier							
HIS-N avec une vis de classe 8.8	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	9	16	27	41	39
HIS-RN avec une vis de classe 70	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	9	14	21	39	58

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Caractéristiques essentielles pour la catégorie sismique C1

Annexe C22

Tableau C21: Caractéristiques essentielles pour les ancrage de traction Hilti HZA / HZA-R sous charge de traction pour la catégorie sismique C1 dans le béton

HZA / HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Rupture acier							
HZA	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	46	86	135	194	252
HZA-R	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	62	111	173	249	-
Partial facàr	$\gamma_{Ms,N,eq}$	[-]	1,4				
Ruptures combinées par extraction et par cone béton pour une durée de vie de 50 ans							
Béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT							
Gamme de température I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	8,7	9,5	10	10	11
Gamme de température II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	7,4	7,5	8,0	8,0	8,0
Ruptures combinées par extraction et par cone béton pour une durée de vie de 100 ans							
Béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percé avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT							
Gamme de température I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Gamme de température II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	6,0	5,5	5,5	5,5	5,5

Tableau C22: Caractéristiques essentielles pour les ancrage de traction Hilti HZA / HZA-R sous efforts de cisaillement pour la catégorie sismique C1 dans le béton

HZA / HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Rupture acier sans bras de levier							
HZA	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	23	43	67	97	126
HZA-R	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	31	55	86	124	-

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Caractéristiques essentielles pour la catégorie sismique C1

Annexe C23

Tableau C23: Caractéristiques essentielles des barres d'armature (rebars) sous charge de traction pour la catégorie sismique C1 dans le béton

Barre d'armature (rebar)	φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32
Rupture acier rebars										
Rebar B500B selon DIN 488:2009-08 ¹⁾ N _{Rk,eq} [kN]	-	43	62	85	111	173	270	339	388	442
Ruptures combinées par extraction et par cône béton pour une durée de vie de 50 ans										
Béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percés avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT										
Gamme de température I: 40°C / 24°C τ _{Rk,eq} [N/mm ²]	-	8,2	8,7	9,2	9,5	10,0	10,0	11,0	11,0	11,0
Gamme de température II: 70°C / 43°C τ _{Rk,eq} [N/mm ²]	-	6,8	7,4	7,4	7,5	8,0	8,0	8,0	8,5	8,5
Ruptures combinées par extraction et par cône béton pour une durée de vie de 100 ans										
Béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et percés avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD et des trous percés par carottage diamant avec abrasion avec Hilti TE-YRT										
Gamme de température I: 40°C / 24°C τ _{Rk,eq} [N/mm ²]	-	7,0	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0
Gamme de température II: 70°C / 43°C τ _{Rk,eq} [N/mm ²]	-	5,5	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0

¹⁾ Valeurs devant être calculées selon EAD 330499-01, Eq. 2.1, si les barres d'armature ne remplissent pas les critères selon la DIN 488.

Tableau C24: Caractéristiques essentielles des barres d'armature (rebars) sous efforts de cisaillements pour la catégorie sismique C1 dans le béton

Barre d'armature (rebar)	φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32
Rupture acier sans bras de levier										
Rebar B500B selon DIN 488:2009-08 ¹⁾ V _{Rk,eq} [kN]	-	15	22	29	39	60	95	118	135	155

¹⁾ Valeurs devant être calculées selon EAD 330499-01, Eq. 2.1, si les barres d'armature ne remplissent pas les critères selon la DIN 488.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Caractéristiques essentielles pour la catégorie sismique C1

Annexe C24

Tableau C25: Caractéristiques essentielles des tiges filetées sous charge de traction pour la catégorie sismique C2 dans le béton

Tiges filetées, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Rupture acier tiges filetées									
HAS-U 8.8, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V 8.8, HIT-V-F 8.8, AM 8.8, AM-HDG 8.8, Tiges filetées electro-zinguées stetards	$N_{Rk,s,eq}$ [kN]			$A_s \cdot f_{uk}$					
Ruptures combinées par extraction et par cone béton pour une durée de vie de 50 ans									
Béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et avec des forets aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD									
Gamme de température I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	-	-	-	5,9	5,4	5,1	5,0	5,2
Gamme de température II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	-	-	-	4,4	4,1	3,9	3,7	3,9
Ruptures combinées par extraction et par cone béton pour une durée de vie de 100 ans									
Béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et avec des forets aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD									
Gamme de température I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	-	-	-	5,9	5,4	5,1	5,0	5,2
Gamme de température II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	-	-	-	4,4	4,1	3,9	3,7	3,9

Tableau C26: Caractéristiques essentielles des tiges filetées sous efforts de cisaillements pour la catégorie sismique C2 dans le béton

Tiges filetées, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30			
Rupture acier sans bras de levier, avec Hilti filling set											
HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,eq}$ [kN]			-	-	-	46	77	103	-	-
Rupture acier sans bras de levier, sans Hilti filling set											
HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,eq}$ [kN]			-	-	-	40	71	90	121	135
HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8	$V_{Rk,s,eq}$ [kN]			-	-	-	30	46	66	-	-
Tiges filetées electro-zinguées 8.8 standards	$V_{Rk,s,eq}$ [kN]			-	-	-	28	50	63	85	101

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Caractéristiques essentielles pour la catégorie sismique C2 et déplacements

Annexe C25

Tableau C27: Déplacements for Tiges filetées sous effort de traction pour la catégorie sismique C2 dans le béton

Tiges filetées, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Déplacements DLS	$\delta_{N,eq(DLS)}$	[mm]	-	-	-	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5
Déplacements ULS	$\delta_{N,eq(ULS)}$	[mm]	-	-	-	1,2	0,9	0,8	1,0	0,9

Tableau C28: Déplacements des tiges filetées sous efforts de cisaillements pour la catégorie sismique C2 dans le béton

Tiges filetées, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Installation avec le Hilti seismic filling set										
Déplacements DLS, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$\delta_{V,eq(DLS)}$	[mm]	-	-	-	1,2	1,4	1,1	-	-
Déplacements ULS, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$\delta_{V,eq(ULS)}$	[mm]	-	-	-	3,2	3,7	2,6	-	-
Installation sans le Hilti seismic filling set										
Déplacements DLS, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$\delta_{V,eq(DLS)}$	[mm]	-	-	-	3,2	2,5	3,5	3,0	1,9
Déplacements DLS, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8	$\delta_{V,eq(DLS)}$	[mm]	-	-	-	2,3	3,8	3,4	-	-
Déplacements ULS, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$\delta_{V,eq(ULS)}$	[mm]	-	-	-	9,2	7,1	10,2	7,2	6,3
Déplacements ULS, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8	$\delta_{V,eq(ULS)}$	[mm]	-	-	-	4,3	9,1	8,4	-	-

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Performances

Caractéristiques essentielles pour la catégorie sismique C2 et déplacements

Annexe C26

Centre Scientifique et
Technique du Bâtiment

84 avenue Jean Jaurès
CHAMPS-SUR-MARNE
F-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2
Tél. : (33) 01 64 68 82 82
Fax : (33) 01 60 05 70 37

Upoważniona
zgodnie z Artykułem 29
Rozporządzenia
(Unii Europejskiej)
Nr 305/2011

EOTA

www.eota.eu

Europejska Ocena
Techniczna

ETA-16/0143
z 14.05.2019r.

Tłumaczenie angielskie przygotowane przez Centre Scientifique et Technique du Bâtiment – Wersja oryginalna w języku francuskim
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski przygotowano na zlecenie firmy Hilti (Poland) Sp. z o.o.

Część Ogólna

Nazwa handlowa
Trade name

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Rodzina produktów
Product family

Łączniki wklejane w postaci prętów gwintowanych, prętów zbrojeniowych, tulei z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N oraz kotew rozciąganych Hilti HZA(-R) do stosowania w betonie.

Bonded fastener with threaded rods, rebar, internally threaded sleeve HIS-(R)N and Hilti tension anchor HZA(-R) for use in concrete.

Producent
Manufacturer

Firma Hilti
Feldkircherstrasse 100
FL-9494 Schaan
Księstwo Liechtenstein

Zakłady produkcyjne
Manufacturing plants

Zakład produkcyjny Hilti
Hilti Plant

Niniejsza Ocena zawiera:
This Assessment contains

49 stron w tym 46 strony załączników, które stanowią integralną część składową niniejszej Oceny
49 pages including 46 pages of annexes which form an integral part of this assessment

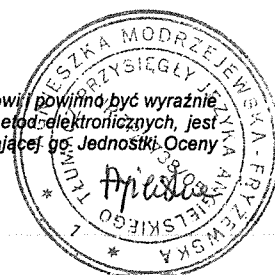
Podstawa wydania Europejskiej
Oceny Technicznej
Basis of ETA

ED 330499-01-0601

Niniejsza Ocena zastępuje:
This Assessment replaces

ETA-16/0143 wydaną 12.07.2017r.
ETA-16/0143 dated 12/07/2017

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.



Część szczegółowa dokumentu**1 Opis techniczny produktu**

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3 jest kotwą wklejaną składającą się z ładunku foliowego z żywicą iniekcyjną Hilti HIT-RE 500 V3 oraz z elementu stalowego.

Przedmiotowymi stalowymi elementami są:

- pręt gwintowany Hilti HAS-U, Hilti HIT-V, pręt gwintowany metryczny Hilti AM 8.8 lub pręt gwintowany dostępny w handlu z podkładką i nakrętką sześciokątną w zakresie od M8 do M30,
- pręt zbrojeniowy w zakresie od $\varnothing 8$ do $\varnothing 32$
- kotwa rozciągana Hilti HZA w zakresie od M12 do M27 lub HZA-R w zakresie od M12 do M24.
- tuleja z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N w zakresie od M8 do M20.

Przedmiotowy element stalowy jest wprowadzany do wywierconego otworu wypełnionego żywicą iniekcyjną i kotwiony poprzez wiązanie chemiczne powstające pomiędzy elementem metalowym, 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 przedmiotowy łącznik jest stosowany zgodnie ze specyfikacjami i warunkami podanymi w Załączniku B.

Warunki zawarte w niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej oparte są na założeniu, że okres użytkowania łącznika będzie wynosił 50 lat i 100 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 (Wymaganie podstawowe 1)**

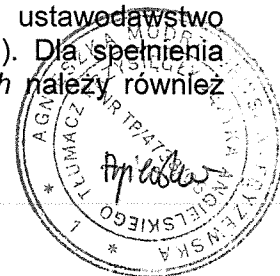
Podstawowa charakterystyka	Właściwości
Charakterystyczna nośność dla obciążeń statycznych i quasi-statycznych, Przemieszczenia	Patrz → Załączniki od C1 do C16
Charakterystyczna nośność dla obciążeń sejsmicznych kategorii C1	Patrz → Załączniki od C17 do C20
Charakterystyczna nośność dla obciążeń sejsmicznych kategorii C2, Przemieszczenia	Patrz → Załącznik C21

3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (Wymaganie podstawowe 2)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości
Reakcja na działanie ognia	Zakotwienia spełniają wymogi dla Klasy A1
Odporność ogniowa	Charakterystyka nie została poddana ocenie

3.3 Higiena, zdrowie i środowisko (Wymaganie podstawowe 3)

W odniesieniu do wymagań dotyczących 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* należy również przestrzegać takich wymagań tam, gdzie mają one zastosowanie.



3.4 Bezpieczeństwo użytkowania (Wymaganie podstawowe 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 (Wymaganie podstawowe 5)

Nie istotne.

3.6 Gospodarka energią oraz retencja (zatrzymanie) ciepła (Wymaganie podstawowe 6)

Nie istotne.

3.7 Zrównoważone korzystanie z zasobów naturalnych (Wymaganie podstawowe 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 właściwości użytkowych (patrz: → Załącznik V do Rozporządzenia (Unii Europejskiej) Nr 305/2011) wymieniony w poniższej tabeli.

Produkt	Zamierzone stosowanie	Poziom lub klasa	System
Metalowe łączniki 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)

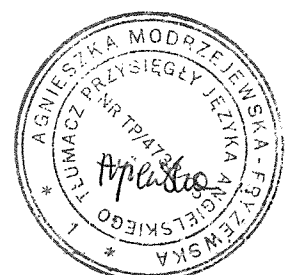
Szczegóły techniczne konieczne do wdrożenia Systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) są zawarte w planie kontroli przechowywanym w Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

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

Originalna wersja w języku francuskim została podpisana przez

Charles Baloche
Dyrektor techniczny

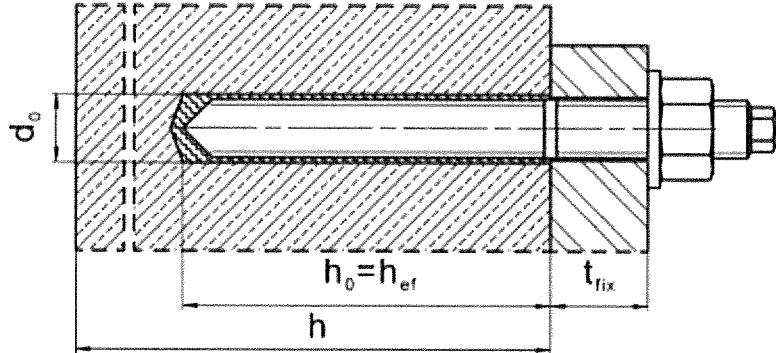
¹ Dziennik urzędowy Wspólnot Europejskich nr L 254 z 08.10.1996r.



Warunki montażu

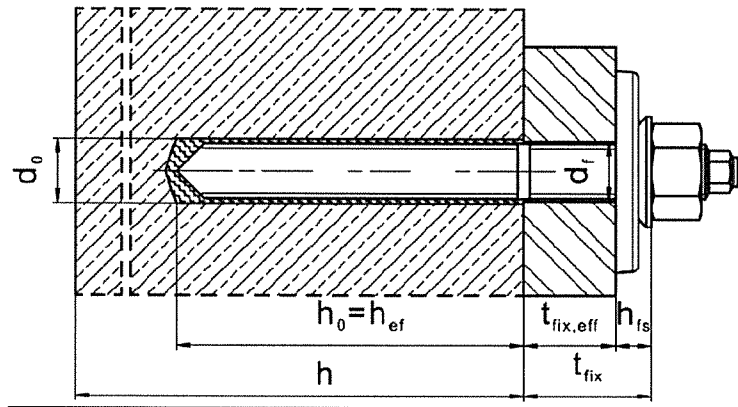
Rysunek A1:

Pręt gwintowany, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8 ...



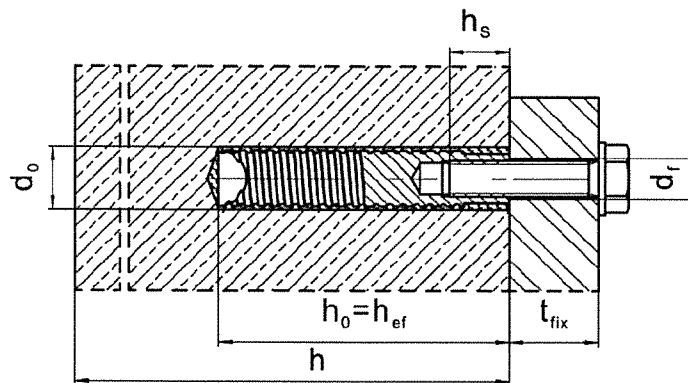
Rysunek A2:

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



Rysunek A3:

Tuleja z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N



System iniekcynny Hilti HIT-RE 500 V3

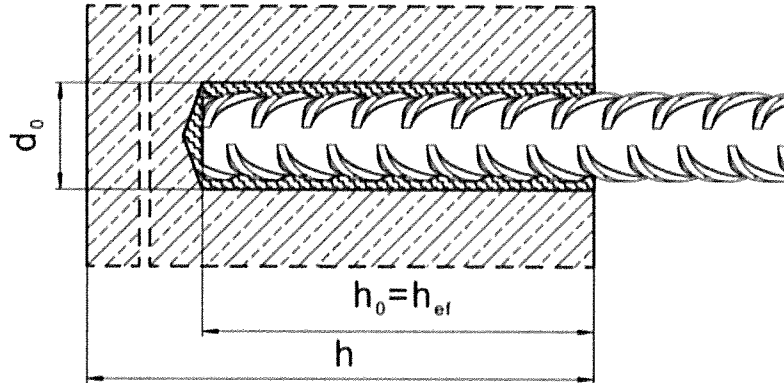
Produkt
Warunki montażu



Warunki montażu

Rysunek A4:

Pręt zbrojeniowy



System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Produkt
Warunki montażu

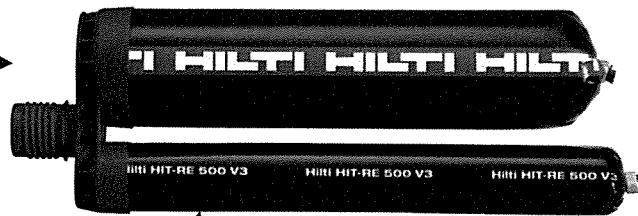


Opis produktu: żywica iniekcyjna oraz elementy stalowe

Żywica iniekcyjna Hilti HIT-RE 500 V3: system żywicy epoksydowej z kruszywem

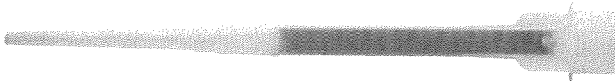
330 ml, 500 ml oraz 1400 ml

Oznaczenie:
HILTI HIT
Data produkcji
Czas produkcji i linia produkcyjna
Termin przydatności miesiąc/rok

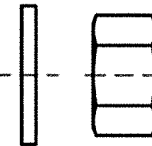


Nazwa produktu: "Hilti HIT-RE 500 V3"

Mieszacz statyczny Hilti HIT-RE-M

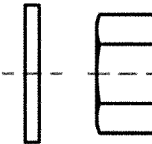
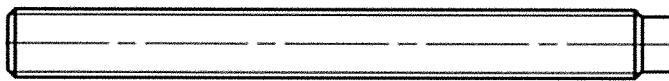


Elementy stalowe



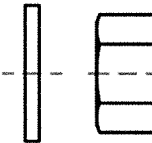
HAS-U-....: od M8 do M30

podkładka nakrętka sześciokątna



HIT-V-....: od M8 do M30

podkładka nakrętka sześciokątna



podkładka nakrętka sześciokątna

Pręt gwintowany: od M8 do M30

Pręt gwintowany metryczny Hilti AM 8.8 ocynkowany galwanicznie: od M8 do M30, od 1m do 3m

Pręt metryczny Hilti AM HDG 8.8 ocynkowany ogniowo: od M8 do M30, od 1m do 3m

Pręty gwintowane dostępne w handlu:

- Z materiałów oraz o właściwościach mechanicznych zgodnych z Tabelą A1.
- Certyfikat z inspekcji 3.1 zgodny z normą EN 10204:2004. Dokument należy przechowywać.
- Oznaczenie głębokości zakotwienia.

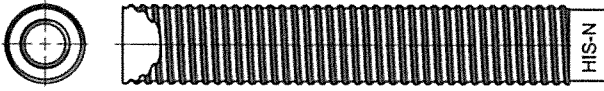
System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Produkt

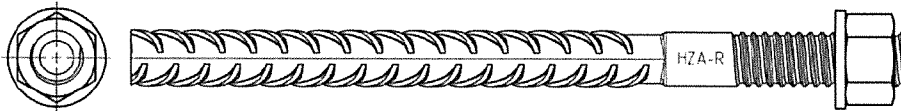
Żywica iniekcyjna / Mieszacz statyczny / Elementy stalowe.



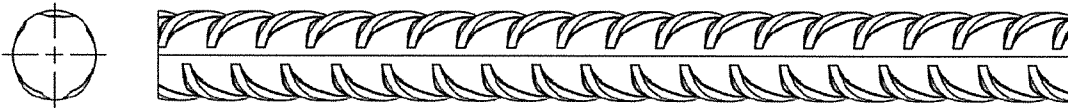
Elementy stalowe



Tuleja z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N: od M8 do M20



Kotwa rozciągana Hilti HZA: od M12 do M27 oraz HZA-R: od M12 do M24

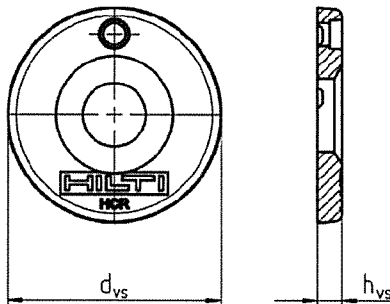


Pręt zbrojeniowy: od ϕ 8 do ϕ 32

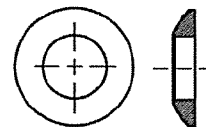
- Materiały oraz właściwości mechaniczne zgodne z Tabelą A1.
- Wymiary zgodne z podanymi w Załączniku B6.

Zestaw Hilti do wypełniania pierścieniowej przestrzeni pomiędzy kotwą i elementem mocowanym

Podkładka uszczelniająca



Podkładka sferyczna



Zestaw Hilti do wypełniania			M16	M20	M24
Średnica podkładki uszczelniającej	d _{vs}	[mm]	56	60	70
Grubość podkładki uszczelniającej	h _{vs}	[mm]	6		
Grubość zestawu Hilti do wypełniania	h _{is}	[mm]	11	13	15

System iniecyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Opis produktu

Żywica iniecyjna / Mieszacz statyczny / Elementy stalowe.



Tabela A1: Materiały

Opis elementu	Materiał
Pręty zbrojeniowe	
Pręt zbrojeniowy według normy EN 1992-1-1:2004 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 NCL normy EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{ik} = k \cdot f_{yk}$
Elementy metalowe wykonane ze stali ocynkowanej	
Pręt gwintowany, HAS-U-5.8 (F) HIT-V-5.8(F)	Klasa wytrzymałości stali 5.8, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 8% ciągliwa Powlekany warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) ocynkowany ogniowo, grubość powłoki $\geq 45 \mu\text{m}$
Pręt gwintowany, HAS-U-5.8 (F) HIT-V-8.8(F)	Klasa wytrzymałości stali 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 12% ciągliwa Powlekany warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) ocynkowany ogniowo, grubość powłoki $\geq 45 \mu\text{m}$
Pręt gwintowany metryczny Hilti, AM 8.8 (HDG)	Klasa wytrzymałości stali 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 12% ciągliwa, Stal ocynkowana galwanicznie, grubość $\geq 5 \mu\text{m}$, (HDG) stal ocynkowana ogniowo $\geq 45 \mu\text{m}$
Kotwa rozciągana Hilti HZA	Okragły pręt stalowy częściowo nagwintowany: powlekany warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$ Pręt zbrojeniowy: pręty klasy B zgodne z NDP lub NCL normy EN 1992-1-1/NA
Tuleja z gwintem wewnętrznym HIS-N	Powlekana warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$
Podkładka	Powlekana warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$, ocynkowana ogniowo, grubość powłoki $\geq 45 \mu\text{m}$
Nakrętka sześciokątna	Klasa wytrzymałości nakrętki sześciokątnej dostosowana do klasy wytrzymałości pręta gwintowanego. Powlekana warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$, ocynkowana ogniowo, grubość powłoki $\geq 45 \mu\text{m}$
Zestaw Hilti do wypełniania	Podkładka wypełniająca: Powlekana warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) ocynkowany ogniowo, grubość powłoki $\geq 45 \mu\text{m}$ Podkładka sferyczna: Powlekana warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) ocynkowany ogniowo, grubość powłoki $\geq 45 \mu\text{m}$ Nakrętka kontrolująca: Powlekana warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) ocynkowany ogniowo, grubość powłoki $\geq 45 \mu\text{m}$
Elementy metalowe wykonane ze stali nierdzewnej	
Pręt gwintowany, HAS-U-R HIT-V-R	Dla $\leq M24$: klasa wytrzymałości stali 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ Dla $> M24$: klasa wytrzymałości stali 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 8% ciągliwa Stal nierdzewna A4 według normy EN 10088-1:2014, przykładowy materiał 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362
Kotwa rozciągana Hilti HZA-R	Okragły pręt stalowy częściowo nagwintowany: stal nierdzewna według normy EN 10088-1:2014, przykładowy materiał 1.4404, 1.4362, 1.4571 Pręt zbrojeniowy: pręty klasy B zgodne z NDP lub NCL wg normy EN 1992-1-1/NA:2013
Tuleja z gwintem wewnętrznym HIS-RN	Stal nierdzewna według normy EN 10088-1:2014, przykładowy materiał 1.4401, 1.4571
Podkładka	Stal nierdzewna A4 według normy EN 10088-1:2014, przykładowy materiał 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362
Nakrętka sześciokątna	Klasa wytrzymałości stali nakrętki sześciokątnej dostosowana do klasy wytrzymałości pręta gwintowanego. Stal nierdzewna A4 według normy EN 10088-1:2014, przykładowy materiał 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362
Elementy metalowe wykonane ze stali o wysokiej odporności na korozję	
Pręt gwintowany, HAS-U-HCR HIT-V-HCR	Dla $\leq M20$: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ Dla $> M20$: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 8% ciągliwa Stal o wysokiej odporności na korozję według normy EN 10088-1:2014, przykładowy materiał 1.4529, 1.4565
Podkładka	Stal o wysokiej odporności na korozję według normy EN 10088-1:2014, przykładowy materiał 1.4529, 1.4565
Nakrętka sześciokątna	Klasa wytrzymałości stali nakrętki sześciokątnej dostosowana do klasy wytrzymałości pręta gwintowanego. Stal o wysokiej odporności na korozję według normy EN 10088-1:2014, przykładowy materiał 1.4529, 1.4565

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Opis produktu
Materiały.

Szczegóły techniczne zamierzonego stosowania**Zakotwienia poddawane:**

- Obciążeniom statycznym i quasi-statycznym.
- Obciążeniom o charakterze sejsmicznym kategorii C1
- Obciążeniom o charakterze sejsmicznym kategorii C2 (HAS-U, HAS-U-F, HIT-V, HIT-V-F, AM, AM-HDG klasy 8.8 oraz pręty gwintowane dostępne w handlu klasy 8.8 wyłącznie ocynkowane galwanicznie, dla wiercenia udarowego oraz dla wiercenia udarowego przy użyciu wiertła rurowych Hilti TE-CD, TE-YD).

Materiał podłoża:

- Zbrojony lub niezbrojony beton o standardowym ciężarze zgodny z normą EN 206:2013.
- Klasy wytrzymałości betonu od C20/25 do C50/60 zgodne z normą EN 206:2013.
- Beton spękany i beton niespękany.
- Otwory wypełnione wodą dopuszczone wyłącznie w betonie niespękany.

Temperatura wewnątrz podłoża:

- **W trakcie montażu**
od $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ dla znormalizowanej zmienności temperatur po przeprowadzeniu montażu.
- **W trakcie eksploatacji**
Zakres temperatur I: od $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$
(maksymalna dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu długotrwałym $+24\text{ }^{\circ}\text{C}$
i maksymalna dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu krótkotrwałym $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$)
Zakres temperature II: od $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$
(maksymalna dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu długotrwałym $+43\text{ }^{\circ}\text{C}$
i maksymalna dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu krótkotrwałym $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Warunki stosowania (warunki środowiskowe):

- Konstrukcje poddane oddziaływaniu warunków suchych wewnątrz budowli (stal ocynkowana, stal nierdzewna lub stal o wysokiej odporności na korozję).
- Konstrukcje poddane oddziaływaniu warunków atmosfery zewnętrznej (włącznie z atmosferą przemysłową i nadmorską) oraz oddziaływaniu warunków panujących wewnątrznych budowli przy stałej wilgoci, jeśli nie występują jednocześnie warunki szczególnie agresywne (Stal nierdzewna lub stal o wysokiej odporności na korozję).
- Konstrukcje poddane oddziaływaniu warunków atmosfery zewnętrznej oraz oddziaływaniu warunków panujących wewnątrznych budowli przy stałej wilgoci, jeśli występują jednocześnie warunki szczególnie agresywne (stal o wysokiej odporności na korozję).
Uwaga: Do warunków szczególnie agresywnych zalicza się np. ciągłe, zmieniające się zanurzenie w wodzie morskiej lub strefy rozbryzgu wody morskiej, środowisko basenów krytych o znacznej zawartości chlorków lub atmosfera w znacznym stopniu zanieczyszczona chemicznie (np. instalacje odsiarczania lub tunele drogowe, w których stosowane są substancje odladzające).

Projektowanie:

- Zakotwienia muszą być zaprojektowane pod nadzorem inżyniera doświadczonego w dziedzinie zakotwień i robót betonowych.
- Należy wykonać możliwe do weryfikacji obliczenia oraz opracować rysunki, biorąc pod uwagę obciążenia, które mają być przeniesione. Położenie kotew musi być określone na rysunkach projektowych (np. poprzez podanie położenia kotwy względem zbrojenia lub względem podpór, itd).
- Zakotwienia muszą być zaprojektowane zgodnie z normą EN 1992-4:2018 oraz z Raportem Technicznym EOTA TR 055.
Zakotwienia poddawane obciążeniom sejsmicznym będą zlokalizowane poza strefami krytycznymi (np. plastycznych przegubów) konstrukcji betonowej. Zamocowania uwzględniające montaż dystansowy lub na warstwie podlewki poddawane obciążeniom sejsmicznym nie są objęte niniejszą Europejską Ocena Techniczną (ETA).

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Zamierzone stosowanie
Specyfikacje techniczne.

Montaż:

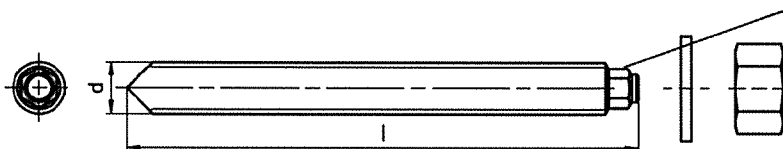
- Kategoria użytkowania:
 - suchy lub wilgotny beton (montaż w otworach wypełnionych wodą niedopuszczalny): dla wszystkich technik wiercenia otworów
 - suchy lub wilgotny beton lub montaż w otworach wypełnionych wodą: wyłącznie dla wiercenia udarowego, wyłącznie dla betonu niespękanego
- Technika wiercenia otworów:
 - wiercenie udarowe,
 - wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD, TE-YD,
 - wiercenie diamentowe rdzeniowe, wyłącznie dla betonu niespękanego,
 - wiercenie diamentowe rdzeniowe z chropowaceniem powierzchni otworu przy użyciu narzędzia do chropowacenia Hilti TE-YRT.
- Kierunek montażu D3: montaż pionowo w dół, poziomo i pionowo w górę (np. nad głową) dopuszczalny dla wszystkich elementów stalowych.
- Montaż kotew może być przeprowadzony wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany (przeszkolony) personel oraz pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za zagadnienia techniczne budowy.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3**Zamierzone stosowanie**
Specyfikacje techniczne.

Tabela B1: Parametry montażowe dla prętów gwintowanych, HAS-U-..., HIT-V-... oraz AM 8.8

Pręt gwintowany, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	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 zakotwienia 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 przelotowego w elemencie mocowanym ³⁾ d _f [mm]	9	12	14	18	22	26	30	33	
Grubość zestawu do wypełniania Hilti h _{fs} [mm]	-	-	-	11	13	15	-	-	
Czynna grubość elementu mocowanego przy montażu z zestawem do wypełniania Hilti 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 T _{max} [Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300	
Minimalny rozstaw kotew s _{min} [mm]	40	50	60	75	90	115	120	140	
Minimalna odległość kotew od krawędzi podłoża c _{min} [mm]	40	45	45	50	55	60	75	80	

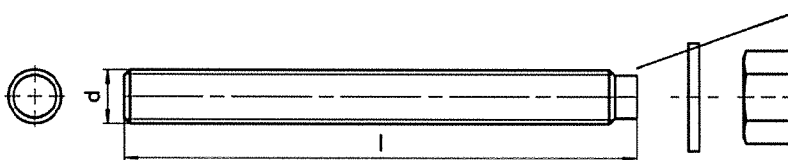
HAS-U-...



Oznaczenie:

Numer odpowiadający klasie stali oraz litera oznaczająca długość: np. 8 L

HIT-V-...



Oznaczenie:

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

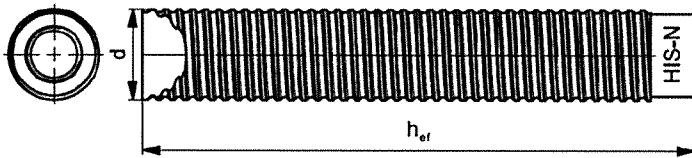
System iniecyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Zamierzone stosowanie
Parametry montażowe.

Tabela B2: Parametry montażowe dla tulei z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N

Tuleja z gwintem wewnętrznym 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 zakotwienia oraz głębokość wierconego otworu	h_{ef}	[mm]	90	110	125	170	205
Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym	d_f	[mm]	9	12	14	18	22
Minimalna grubość elementu betonowego	h_{min}	[mm]	120	150	170	230	270
Maksymalny moment dokręcający	T_{max}	[Nm]	10	20	40	80	150
Długość włączenia gwintu min.-maks.	h_s	[mm]	8-20	10-25	12-30	16-40	20-50
Minimalny rozstaw kotew	s_{min}	[mm]	60	75	90	115	130
Minimalna odległość kotew od krawędzi podłoża	c_{min}	[mm]	40	45	55	65	90

Tuleja z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N...



Oznaczenie:

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

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

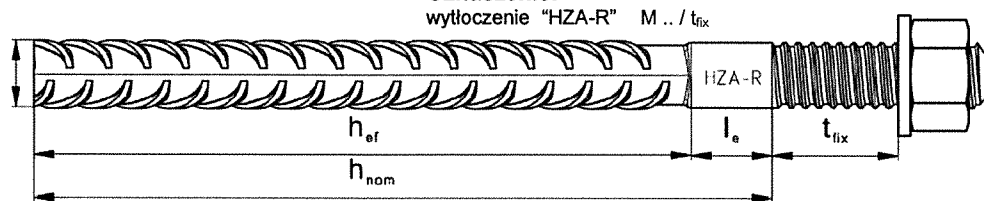
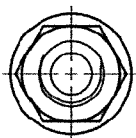
Zamierzone stosowanie
Parametry montażowe.

Tabela B3: Parametry montażowe dla kotew rozciąganych Hilti HZA-R

Kotwa rozciągana Hilti HZA-R			M12	M16	M20	M24
Średnica pręta zbrojeniowego	ϕ	[mm]	12	16	20	25
Nominalna głębokość zakotwienia oraz głębokość wierconego otworu	$h_{nom} = h_0$	[mm]	od 170 do 240	od 180 do 320	od 190 do 400	od 200 do 500
Czynna głębokość zakotwienia ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$)	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 100$			
Długość gładkiej części trzpienia kotwy	l_e	[mm]	100			
Nominalna średnica wiertła	d_0	[mm]	16	20	25	32
Maksymalna średnica otworu w elemencie mocowanym	d_f	[mm]	14	18	22	26
Maksymalny moment dokręcający	T_{max}	[Nm]	40	80	150	200
Minimalna grubość elementu betonowego	h_{min}	[mm]	$h_{nom} + 2 \cdot d_0$			
Minimalny rozstaw kotew	s_{min}	[mm]	65	80	100	130
Minimalna odległość kotew od krawędzi podłoża	c_{min}	[mm]	45	50	55	60

Tabela B4: Parametry montażowe dla kotew rozciąganych HZA

Kotwa rozciągana Hilti HZA			M12	M16	M20	M24	M27
Średnica pręta zbrojeniowego	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Nominalna głębokość zakotwienia oraz głębokość wierconego otworu	$h_{nom} = h_0$	[mm]	od 90 do 240	od 100 do 320	od 110 do 400	od 120 do 500	od 140 do 560
Czynna głębokość zakotwienia ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$)	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 20$				
Długość gładkiej części trzpienia kotwy	l_e	[mm]	20				
Nominalna średnica wiertła	d_0	[mm]	16	20	25	32	35
Maksymalna średnica otworu w elemencie mocowanym	d_f	[mm]	14	18	22	26	30
Maksymalny moment dokręcający	T_{max}	[Nm]	40	80	150	200	270
Minimalna grubość elementu betonowego	h_{min}	[mm]	$h_{nom} + 2 \cdot d_0$				
Minimalny rozstaw kotew	s_{min}	[mm]	65	80	100	130	140
Minimalna odległość kotew od krawędzi podłoża	c_{min}	[mm]	45	50	55	60	75



System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

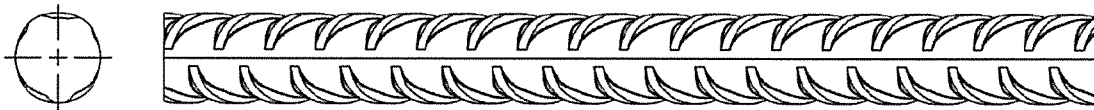
Zamierzone stosowanie
Parametry montażowe.

Tabela B5: Parametry montażowe dla prętów zbrojeniowych

Pręt zbrojeniowy	φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32
Średnica φ [mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	30	32
Czynna głębokość zakotwienia oraz głębokość wierconego otworu $h_{ef} = h_0$ [mm]	od 60 do 160	od 60 do 200	od 70 do 240	od 75 do 280	od 80 do 320	od 90 do 400	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	25	30 ¹⁾ 32 ¹⁾	35	37	40
Minimalna grubość elementu betonowego h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30$ ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$						
Minimalny rozstaw kotew s_{min} [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	150	160
Minimalna odległość kotew od krawędzi podłoża c_{min} [mm]	40	45	45	50	50	65	70	75	80	80

¹⁾ Dopuszczalne jest zastosowanie każdej z dwóch podanych wartości.

Pręt zbrojeniowy



Dla pręta zbrojeniowego

- Minimalna wartość odnośnej powierzchni żebra $f_{R,min}$ zgodna z normą EN 1992-1-1:2004+AC:2010.
- Wysokość żebra pręta zbrojeniowego h_{rib} musi zawierać się w zakresie $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$ (ϕ : nominalna średnica pręta zbrojeniowego; h_{rib} : wysokość żebra pręta zbrojeniowego).

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Zamierzone stosowanie
Parametry montażowe.



Tabela B6: Minimalny czas utwardzania żywicy ¹⁾

Temperatura materiału podłoża T	Minimalny 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
od 40 °C	10 minut	4 godziny

¹⁾ Dane dotyczące czasu utwardzania obowiązują wyłącznie dla suchego materiału podłoża.
W przypadku podłoża wilgotnego czasy utwardzania muszą być podwojone.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Zamierzone stosowanie.

Maksymalny czas roboczy oraz minimalny czas utwardzania żywicy



Tabela B7: Parametry narzędzi do czyszczenia otworów oraz narzędzi do osadzania

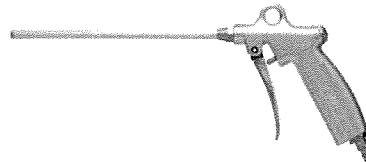
Elementy				Wiercenie i czyszczenie otworu				Montaż	
Pręt gwintowany, HAS-U-..., HIT-V-..., AM... 8.8	HIS-(R)N	Pręt zbrojeniowy	HZA(-R)	Wiercenie udarowe		Wiercenie diamentowe rdzeniowe		Szczotka stalowa	Końcówka iniekcyjna
				Wiertło rurowe TE-CD, TE-YD		Narzędzie do chropowacenia TE-YRT			
Rozmiar	Nazwa	Rozmiar	Rozmiar	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
M8	-	φ 8	-	10	-	10	-	10	-
M10	-	φ 8, φ 10	-	12	-	12	-	12	12
M12	M8	φ 10, φ 12	-	14	14 ¹⁾	14	-	14	14
-	-	φ 12	M12	16	16	16	-	16	16
M16	M10	φ 14	-	18	18	18	18	18	18
-	-	φ 16	M16	20	20	20	20	20	20
M20	M12	-	-	22	22	22	22	22	22
-	-	φ 20	M20	25	25	25	25	25	25
M24	M16	-	-	28	28	28	28	28	28
M27	-	-	-	30	-	30	30	30	30
-	M20	φ 25	M24	32	32	32	32	32	32
M30	-	φ 28	M27	35	35	35	35	35	35
-	-	φ 30	-	37	-	37	-	37	37
-	-	φ 32	-	40	-	-	-	40	40
-	-	-	-	-	-	42	-	42	42

¹⁾ Do stosowania w połączeniu z odkurzaczem Hilti o wydajności ssania ≥ 61 l/s (VC 20/40 –Y wyłącznie w trybie przewodowym).

Metody czyszczenia otworów

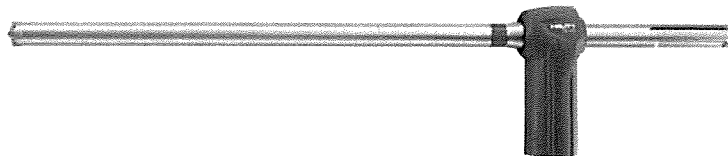
Czyszczenie przy użyciu sprężonego powietrza (CAC):

Dysza do sprężonego powietrza z otworem wylotowym o średnicy co najmniej 3,5 mm.



Czyszczenie automatyczne (AC):

Czyszczenie odbywa się w trakcie wiercenia otworu przy użyciu systemu do wiercenia Hilti TE-CD oraz TE-YD wyposażonego w odkurzacz.






System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Zamierzone stosowanie.

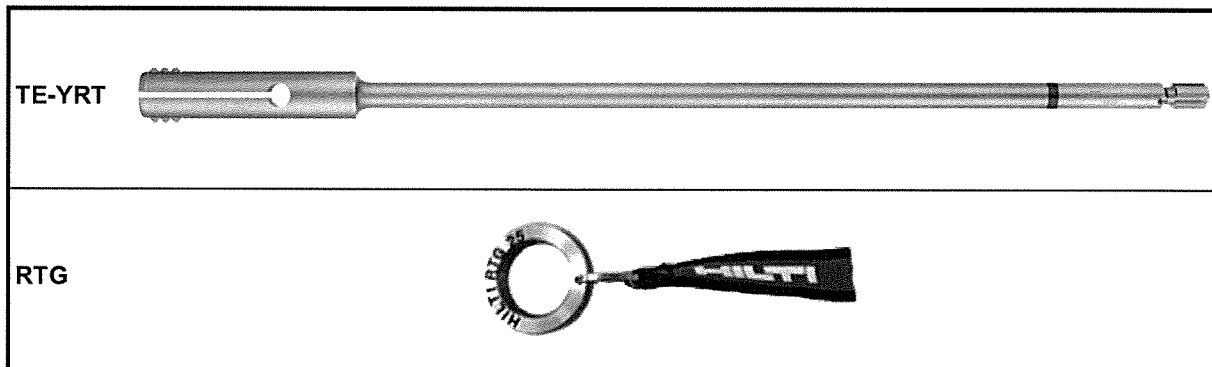
Narzędzia do czyszczenia otworów i do osadzania kotew



Tabela B8: Parametry do stosowania narzędzia do chropowacenia Hilti TE-YRT

Elementy związane				Montaż	
Wiercenie diamentowe rdzeniowe		Narzędzie do chropowacenia TE-YRT	Wskaźnik zużycia RTG...	Minimalny czas chropowacenia t_{roughen}	
					
d_0 [mm]		d_0 [mm]	rozmiar	t_{roughen} [sekundy] = h_{ef} [mm] / 10	
nominalna	pomierzona			h_{ef} [mm]	t_{roughen} [sekundy]
18	od 17,9 do 18,2	18	18	od 0 do 100	10
20	od 19,9 do 20,2	20	20	od 101 do 200	20
22	od 21,9 do 22,2	22	22	od 201 do 300	30
25	od 24,9 do 25,2	25	25	od 301 do 400	40
28	od 27,9 do 28,2	28	28	od 401 do 500	50
30	od 29,9 do 30,2	30	30	od 501 do 600	60
32	od 31,9 do 32,2	32	32		
35	od 34,9 do 35,2	35	35		

Narzędzie Hilti TE-YRT do chropowacenia oraz wskaźnik jego zużycia RTG



System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

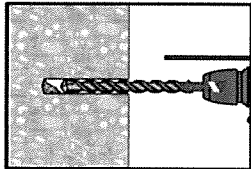
Zamierzone stosowanie.

Parametry do stosowania narzędzia do uszorstniania Hilti TE-YRT



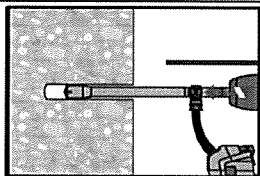
Instrukcja montażu**Wiercenie otworu**

- a) **Wiercenie udarowe:** Dla betonu suchego i wilgotnego oraz dla montażu w wywierconych otworach wypełnionych wodą (z wyłączeniem wody morskiej).



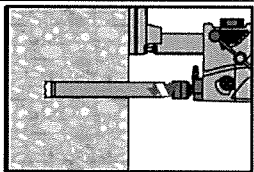
Należy wywiercić otwór o wymaganej głębokości zakotwienia przy użyciu wiertarki udarowej ustawionej w pozycji obrotu z udarem, stosując odpowiednio dobrane wiertło z końcówką z węglików spiekanych.

- b) **Wiercenie udarowe przy użyciu wiertła rurowego Hilti TE-CD, TE-YD:**
Wyłącznie dla betonu suchego i wilgotnego.



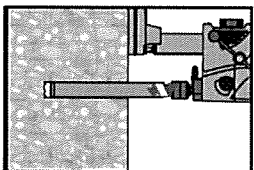
Należy wywiercić otwór o wymaganej głębokości zakotwienia przy użyciu odpowiednio dobranego pod względem rozmiaru wiertła rurowego Hilti TE-CD lub TE-YD przyłączonego do odkurzacza Hilti VC 20/40 (-Y) (wydajność ssania ≥ 61 l/s) z włączoną funkcją automatycznego czyszczenia filtra. Ten system wiercenia, pod warunkiem jego zastosowania zgodnie z instrukcją użytkownika, usuwa zwierniny i czyści otwór w trakcie wiercenia. W przypadku stosowania TE-CD 14 należy zapoznać się z Tabelą B7. Po zakończeniu wiercenia należy kontynuować czynności według opisanego w dalszej części instrukcji użytkownika kroku "przygotowanie iniekcji żywicy".

- c) **Wiercenie diamentowe rdzeniowe:** Wyłącznie dla betonu suchego i wilgotnego.

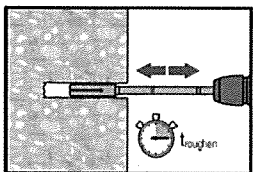


Wiercenie techniką diamentową rdzeniową jest dopuszczalne jedynie w przypadku zastosowania odpowiedniej wiertnicy oraz dopasowanych do niej wiertel rdzeniowych.

- d) **Wiercenie diamentowe rdzeniowe z chropowaceniem przy użyciu narzędzia do chropowacenia Hilti TE-YRT:** Wyłącznie dla betonu suchego i wilgotnego.



Wiercenie techniką diamentową rdzeniową jest dopuszczalne jedynie w przypadku zastosowania odpowiedniej wiertnicy oraz dopasowanych do niej wiertel rdzeniowych.



W przypadku zastosowania w połączeniu z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT należy zastosować parametry podane w B8.

Przed rozpoczęciem chropowacenia woda musi być usunięta z wywierconego otworu. Należy zastosować wskaźnik zużycia RTG w celu sprawdzenia, czy narzędzie do chropowacenia nadaje się do użytku.

Następnie należy schropować powierzchnię wywierconego otworu na całej długości, biorąc pod uwagę wymaganą głębokość h_{ef} .

System iniecyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Zamierzone stosowanie.
Instrukcja montażu



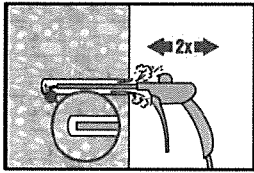
Czyszczenie

wywierconego otworu: Tuż przed wprowadzeniem pręta otwór musi zostać oczyszczony z pyłu i ze zwiercin.

Niewłaściwe czyszczenie otworu = pogorszenie nośności połączenia.

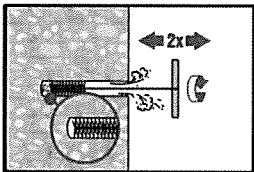
Czyszczenie za pomocą sprężonego powietrza (CAC):

Dla wszystkich średnic wierconych otworów d_0 oraz dla wszystkich głębokości otworów h_0 .



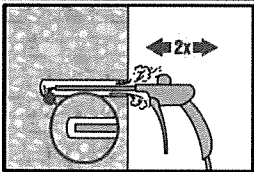
Należy przedmuchać dwukrotnie otwór począwszy od jego końca (jeśli to konieczne, stosując przedłużkę dyszy) na całej długości przy użyciu niezaolejonego sprężonego powietrza (ciśnienie min. 6 bar przy wydajności 6 m³/h), aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu.

Dla wywierconych otworów o średnicach ≥ 32 mm sprężarka musi mieć wydajność strumienia powietrza przynajmniej 140 m³/h.



Następnie należy dwukrotnie wyszczotkować otwór przy użyciu stalowej szczotki Hilti HIT-RB o określonym rozmiarze (patrz → Tabela B8) poprzez jej wprowadzenie ruchem okrężnym do dna otworu (jeśli to konieczne, stosując przedłużkę) i wyciągnięcie.

Wprowadzana do otworu szczotka napotyka na naturalny opór (\varnothing szczotki $\geq \varnothing$ wierconego otworu) - jeśli się tak nie dzieje, szczotka jest zbyt mała i należy ją zastąpić szczotką o prawidłowej średnicy.

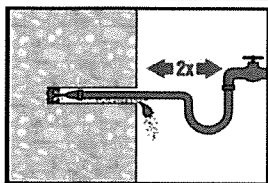


Następnie należy ponownie dwukrotnie wydmuchać otwór przy użyciu sprężonego powietrza aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu.

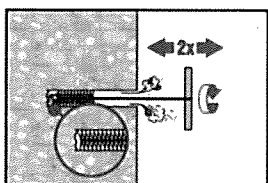
System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Zamierzone stosowanie.
Instrukcja montażu



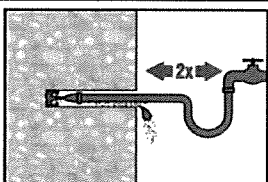
Czyszczenie otworów wierconych techniką udarową zalanych wodą oraz otworów wierconych techniką diamentową rdzeniową:Dla wszystkich średnic wierconych otworów d_0 oraz dla wszystkich głębokości otworów h_0 .

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.

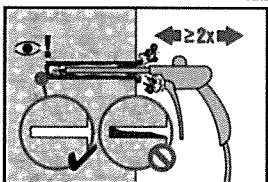


Następnie należy dwukrotnie wyszczotkować otwór z użyciem szczotki o określonym rozmiarze (patrz → Tabela B8) poprzez wprowadzenie ruchem okrężnym stalowej szczotki Hilti HIT-RB do dna otworu (jeśli to konieczne, wyposażonej w przedłużkę) i wyciągnięcie jej.

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.

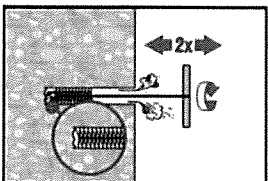


Należy dwukrotnie wypłukać wywiercony otwór poprzez wprowadzenie do niego, aż do dna, węża z wodą (ciśnienie z instalacji wodociągowej) i płukanie aż do momentu, kiedy woda wypływająca z otworu będzie czysta.



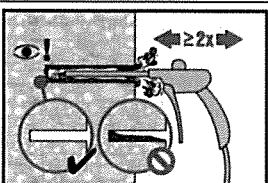
Następnie należy wydmuchać dwukrotnie otwór począwszy od jego końca (jeśli to konieczne, stosując przedłużkę dyszy) na całej długości przy użyciu niezaolejonego sprężonego powietrza (ciśnienie min. 6 bar przy wydajności 6 m³/h), aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu.

Dla wywierconych otworów o średnicy ≥ 32 mm sprężarka musi mieć wydajność strumienia powietrza przynajmniej 140 m³/h.



Następnie należy dwukrotnie wyszczotkować otwór z użyciem szczotki o określonym rozmiarze (\varnothing szczotki $\geq \varnothing$ wierconego otworu, patrz → Tabela B8) poprzez wprowadzenie ruchem okrężnym stalowej szczotki Hilti HIT-RB do dna otworu (jeśli to konieczne, wyposażonej w przedłużkę) i wyciągnięcie jej.

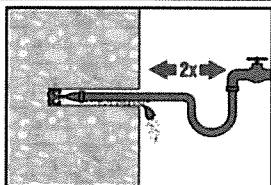
Wsuwanie szczotki do otworu musi wywoływać naturalny opór - jeśli tak się nie dzieje, szczotka jest zbyt mała i konieczne jest zastąpienie jej szczotką o właściwej średnicy.



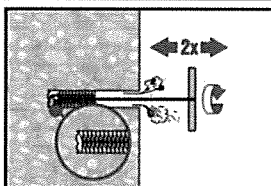
Następnie należy ponownie wydmuchać dwukrotnie otwór przy pomocy sprężonego powietrza, aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu i wody.

System iniecyjny Hilti HIT-RE 500 V3

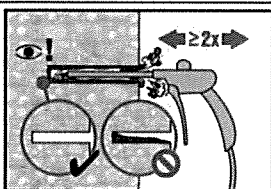
Zamierzone stosowanie.
Instrukcja montażu

Czyszczenie otworów wywierconych techniką diamentową (rdzeniową) z chropowaceniem przy użyciu narzędzia do chropowacenia Hilti TE-YRT:Dla wszystkich średnic wywierconych 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.

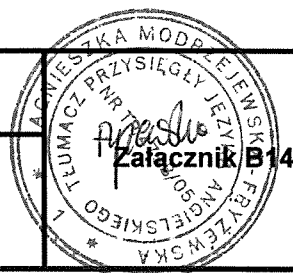


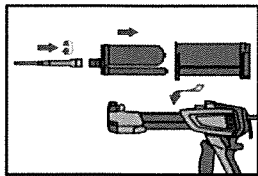
Następnie należy dwukrotnie wyszczotkować otwór z użyciem szczotki o określonym rozmiarze (patrz → Tabela B8) poprzez wprowadzenie ruchem okrężnym stalowej szczotki Hilti HIT-RB do dna otworu (jeśli to konieczne, wyposażonej w przedłużkę) i wyciągnięcie jej. Wsuwanie szczotki do otworu musi wywoływać 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.



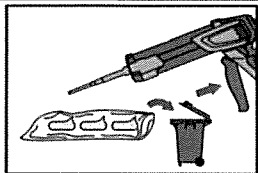
Następnie należy wydmuchać dwukrotnie otwór począwszy od jego końca (jeśli to konieczne, stosując przedłużkę dyszy) na całej długości przy użyciu niezależnego sprężonego powietrza (ciśnienie min. 6 bar przy wydajności $6 \text{ m}^3/\text{h}$), aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu i wody. Dla wywierconych otworów o średnicy $\geq 32 \text{ mm}$ sprężarka musi mieć wydajność strumienia powietrza przynajmniej $140 \text{ m}^3/\text{h}$.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Zamierzone stosowanie.
Instrukcja montażu

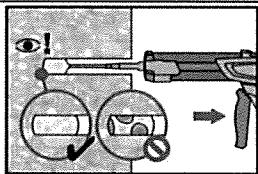
Przygotowanie iniekcji żywicy

Należy dokładnie zamocować mieszacz statyczny Hilti HIT-RE-M do końcówki ładunku foliowego. Nie należy wprowadzać jakichkolwiek zmian w mieszaczu.
Należy zapoznać się z Instrukcją obsługi dozownika.
Należy sprawdzić kasetę ładunku pod kątem prawidłowości funkcjonowania.
Należy wprowadzić ładunek foliowy do kasety oraz kasetę do komory dozownika.

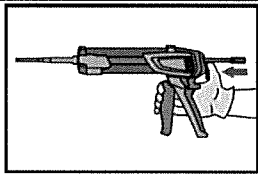


Ładunek foliowy otwiera się automatycznie po rozpoczęciu dozowania. W zależności od objętości ładunku foliowego należy odrzucić określoną porcję żywicy.
Objętości, które należy odrzucić:

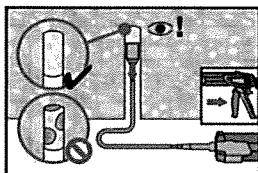
3 naciśnięcia spustu	dla ładunku foliowego o pojemności 330 ml,
4 naciśnięcia spustu	dla ładunku foliowego o pojemności 500 ml,
65 ml	dla ładunku foliowego o pojemności 1400 ml.

Dozowanie żywicy do otworów bez tworzenia pęcherzyków powietrza.

Należy dozować żywicę począwszy od końca otworu w kierunku powierzchni betonu, 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 kotwą i betonem na całej długości zakotwienia.



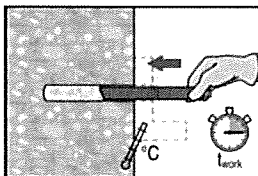
Po zakończeniu dozowania należy odprężyć dozownik poprzez naciśnięcie dźwigni odprężającej. Pozwoli to zapobiec dalszemu wypływowi żywicy z mieszacza statycznego.



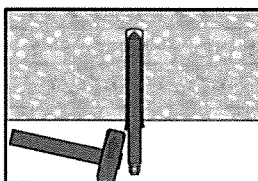
Zastosowania 'nad głową' oraz/lub montaż przy głębokości zakotwienia $h_{ef} > 250$ mm.
Dla zastosowań nad głową dozowanie żywicy jest możliwe wyłącznie przy użyciu przedłużek oraz końcówek iniekcyjnych. Należy połączyć mieszacz statyczny HIT-RE-M, przedłużkę(ki) oraz odpowiednio dobraną pod względem rozmiaru końcówkę iniekcyjną (patrz → Tabela B7). 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

Tuż przed osadzeniem kotwy z wywierconego otworu należy usunąć pył i gruz.



Przed zastosowaniem należy upewnić się, że pręt zbrojeniowy jest suchy i wolny od oleju lub innych zanieczyszczeń.
Należy oznaczyć oraz osadzić element z uwzględnieniem wymaganej głębokości zakotwienia przed upływem czasu roboczego t_{work} . Czasy robocze t_{work} zostały podane w Tabeli B6.

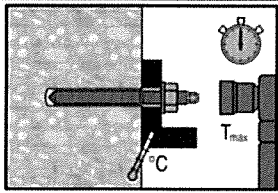


Dla zastosowań 'nad głową' należy używać końcówek iniekcyjnych oraz zamocować osadzone elementy np. przy użyciu klinów.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

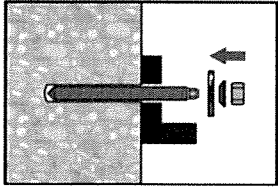
Zamierzone stosowanie.
Instrukcja montażu



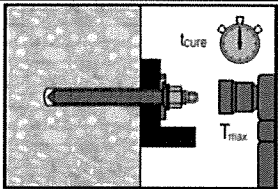


Obciążenie kotwy: Kotwa może być obciążona po upływie wymaganego czasu wiązania t_{cure} (patrz → Tabela B6).
Zastosowany montażowy moment dokręcający nie może przekroczyć wartości T_{max} podanych w Tabelach B1, B2, B3 oraz B4.

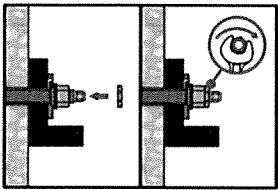
Montaż przy użyciu Zestawu wypełniającego (Hilti Filling Set)



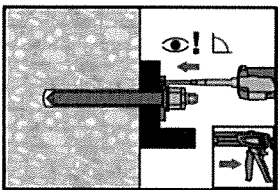
Należy zastosować zestaw Hilti do wypełniania ze standardową nakrętką. Należy sprawdzić prawidłowość położenia podkładki wypełniającej oraz podkładki sferycznej.



Nie należy przekraczać wartości stosowanego montażowego momentu dokręcającego T_{max} podanych w Tabelach B1, B2, B3 oraz B4.



Opcjonalnie: Montaż nakrętki kontruującej. Należy dokręcić o $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{2}$ obrotu.
(Nie dla rozmiaru M24.)



Następnie należy wypełnić pierścieniową przestrzeń pomiędzy prętem kotwy oraz elementem mocowanym przy użyciu 1-3 porcji żywicy iniekcyjnej Hilti o wytrzymałości na ściskanie $\geq 40 \text{ N/mm}^2$.
Dalej należy postępować zgodnie z instrukcją montażu dołączoną do żywicy iniekcyjnej Hilti.
Obciążenie kotwy jest możliwe po upływie wymaganego czasu utwardzania t_{cure} (patrz → Tabela B6).

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Zamierzone stosowanie.
Instrukcja montażu



Tabela C1: Podstawowe charakterystyki dla prętów gwintowanych pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

Pręt gwintowany, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Zniszczenie stali											
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$								
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa klasa 5.8	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5								
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa klasa 8.8	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5								
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa HAS-U-R, HIT-V-R	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,87						2,86		
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa HAS-U-HCR, HIT-V-HCR	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5						2,1		
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa											
Wiercenie udarowe	γ_{inst}	[-]	1,0								
Wiercenie udarowe przy użyciu wiertła rurowych TE-CD lub TE-YD	γ_{inst}	[-]	-	1,0							
Wiercenie diamentowe rdzeniowe	γ_{inst}	[-]	1,2				1,4				
Wiercenie diamentowe rdzeniowe z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT	γ_{inst}	[-]	-	1,0							
Wiercenie udarowe w otworach wypełnionych wodą	γ_{inst}	[-]	1,4								
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu											
Współczynnik dla betonu spękanego	$k_{cr,N}$	[-]	7,7								
Współczynnik dla betonu niespękanego	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0								
Odległość od krawędzi podłoża	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$								
Rozstaw elementów stalowych	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$								
Zniszczenie przez rozłupanie podłoża betonowego											
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 stalowych	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$								

¹⁾ W przypadku braku przepisów krajowych.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie.

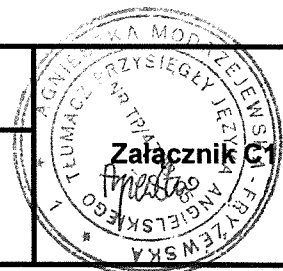


Tabela C1: ciąg dalszy

Pręt gwintowany, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy oraz wyłamania stożka betonu dla okresu użytkowania 50 lat											
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT											
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	19	18	18	17	16	15	15	14
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	14	13	12	12	11	11
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową.											
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13	13	13	13	12	12	12	12
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	9,5	9,5	9,5	9	9	9	9
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz dla montażu w otworach wypełnionych wodą.											
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16	16	15	15	14	13	12	12
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	11	10	10	9,5	9,5
Beton spękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT.											
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	8	9,5	9,5	9,5	8,5	9	8,5
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6	7	7,5	7,5	7,5	7	7	6,5
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania chemicznego $\tau_{Rk,cr}$											
Wpływ wytrzymałości betonu											
Współczynnik dla wytrzymałości betonu na ściskanie	w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową	ψ_c	C30/37	1,04							
			C40/50	1,07							
			C50/60	1,09							
	w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	-							
Wpływ obciążenia długotrwałego											
Współczynnik obciążenia długotrwałego	w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT	ψ^0_{sus}	40°C / 24°C	0,88							
			70°C / 43°C	0,70							

System iniecyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie.

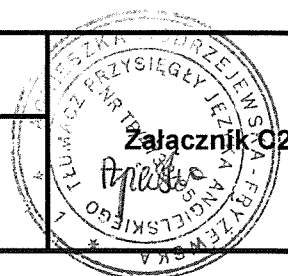


Tabela C1: ciąg dalszy

Pręt gwintowany, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy oraz wyłamania stożka betonu dla okresu użytkowania 100 lat											
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT											
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	19	18	18	17	16	15	15	14
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	13	13	12	11	11	10
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową.											
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13	13	13	13	12	12	12	12
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,5	9	9	9	8,5	8,5
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz dla montażu w otworach wypełnionych wodą.											
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16	16	15	15	14	13	12	12
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	11	11	10	9,5	9	9
Beton spękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT.											
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,5	6,5	7	6,5	6,5	6	6	5,5
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania chemicznego $\tau_{Rk,cr}$											
Wpływ wytrzymałości betonu											
Współczynnik dla wytrzymałości betonu na ściskanie	w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową	ψ_c	C30/37	1,04							
	C40/50		1,07								
	C50/60		1,09								
	w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT	ψ_c	C30/37	-				1,0			
			C40/50								
			C50/60								

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

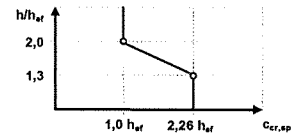
Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie.



Tabela C2: Podstawowe charakterystyki dla tulei z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Zewnętrzna średnica tulei	$d^{1)} = d_{nom}^{2)}$ [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Zniszczenie stali						
HIS-N ze śrubą ze stali klasy 8.8	$N_{Rk,s}$ [kN]	25	46	67	125	116
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}$ [-]	1,5				
HIS-RN ze śrubą ze stali klasy 70	$N_{Rk,s}$ [kN]	26	41	59	110	166
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}$ [-]	1,87				
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	γ_{inst} [-]	1,2	1,4			
Wiercenie diamentowe rdzeniowe z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT	γ_{inst} [-]	-	1,0			
Wiercenie udarowe w otworach wypełnionych wodą	γ_{inst} [-]	1,4				
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu						
Współczynnik dla betonu spękanego	$k_{Cr,N}$ [-]	7,7				
Współczynnik dla betonu niespękanego	$k_{Ucr,N}$ [-]	11,0				
Odległość od krawędzi podłoża	$C_{Cr,N}$ [mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Rozstaw elementów stalowych	$S_{Cr,N}$ [mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$				
Zniszczenie przez rozłupanie podłoża betonowego						
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 kotew	$S_{Cr,sp}$ [mm]	$2 \cdot C_{Cr,sp}$				



¹⁾ W przypadku braku przepisów krajowych.

²⁾ Dla projektowania zgodnie z normą EN 1992-4:2018, wartości nośności charakterystycznej wiązania chemicznego na obciążenie rozciągające mogą być obliczone z nośności charakterystycznej wiązania chemicznego dla zniszczenia przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamania stożka betonu według wzoru:

$$N_{Rk} = \tau_{Rk} \cdot (h_{ef} \cdot d_{nom} \cdot \pi).$$

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie.



Tabela C2: ciąg dalszy

HIS-(R)N				M8	M10	M12	M16	M20
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamania stożka betonu²⁾ dla okresu użytkowania 50 lat								
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT								
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	14	14	14
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	10	10	10	10
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową.								
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	9,0	9,5	9,5	10
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	7,0	7,0	7,5	7,5
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz dla montażu w otworach wypełnionych wodą.								
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	12	12
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Beton spękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT.								
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Współczynniki wpływu ψ_c na nośność wiązania chemicznego τ_{Rk}								
Wpływ wytrzymałości betonu								
Współczynniki zwiększające dla τ_{Rk} w betonie	w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową	ψ_c	C30/37	1,04				
			C40/50	1,07				
			C50/60	1,09				
	w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	-	1,0			
Wpływ obciążenia długotrwałego								
Współczynnik obciążenia długotrwałego	w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT	ψ^0_{sus}	40°C / 24°C	0,88				
			70°C / 43°C	0,70				

1) W przypadku braku przepisów krajowych.

2) Dla projektowania zgodnie z normą EN 1992-4:2018, wartości nośności charakterystycznej wiązania chemicznego na obciążenie rozciągające mogą być obliczone z nośności charakterystycznej wiązania chemicznego dla zniszczenia przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamania stożka betonu według wzoru:

$$N_{Rk} = \tau_{Rk} \cdot (n_{ef} \cdot d_{nom} \cdot \pi).$$

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie.



Tabela C2: ciąg dalszy

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20	
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamania stożka betonu²⁾ dla okresu użytkowania 100 lat							
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT							
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	14	
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	10	10	
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową.							
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	9,0	9,5	
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	6,5	7,0	
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz dla montażu w otworach wypełnionych wodą.							
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,5	
Beton spękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT.							
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,5	5,5	5,5	
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,5	4,5	
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania chemicznego τ_{Rk}							
Wpływ wytrzymałości betonu							
Współczynniki zwiększające dla τ_{Rk} w betonie	w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową	ψ_C	C30/37	1,04			
			C40/50	1,07			
			C50/60	1,09			
	w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT	ψ_C	C30/37	-	1,0		
			C40/50				
			C50/60				

¹⁾ W przypadku braku przepisów krajowych.

²⁾ Dla projektowania zgodnie z normą EN 1992-4:2018, wartości nośności charakterystycznej wiązania chemicznego na obciążenie rozciągające mogą być obliczone z nośności charakterystycznej wiązania chemicznego dla zniszczenia przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamania stożka betonu według wzoru:

$$N_{Rk} = \tau_{Rk} \cdot (h_{ef} \cdot d_{nom} \cdot \pi).$$

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie.



Tabela C3: Podstawowe charakterystyki dla kotwy rozciąganej Hilti HZA / HZA-R pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

HZA / HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Średnica pręta zbrojeniowego	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Zniszczenie stali							
Nośność charakterystyczna HZA	$N_{Rk,s}$	[kN]	46	86	135	194	252
Nośność charakterystyczna HZA-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	249	-
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	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	γ_{inst}	[-]	1,2	1,4			
Wiercenie diamentowe rdzeniowe z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT	γ_{inst}	[-]	-	1,0			
Wiercenie udarowe w otworach wypełnianych wodą	γ_{inst}	[-]	1,4				
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu							
Czynna głębokość osadzania	h_{ef}	[mm]	h_{nom}				
Współczynnik dla betonu spękanego	$k_{cr,N}$	[-]	7,7				
Współczynnik dla betonu niespękanego	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0				
Odległość od krawędzi podłoża	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Rozstaw kotew	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$				
Zniszczenie przez rozłupanie podłoża betonowego							
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 kotew	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$				

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie.

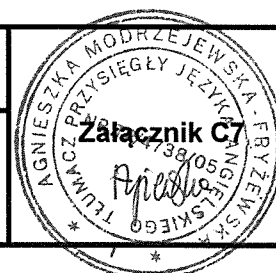


Tabela C3: ciąg dalszy

HZA / HZA-R				M12	M16	M20	M24	M27
Średnica pręta zbrojeniowego	ϕ	[mm]		12	16	20	25	28
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wylamania stożka betonu dla okresu użytkowania 50 lat								
Czynna głębokość osadzenia	HZA	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 20$				
	HZA-R	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 100$				
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT								
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	15	14	13	13
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11	11	11	10	10
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową.								
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9	9	9	9	9,5
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	6,5	7	7	7
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz dla montażu w otworach wypełnionych wodą.								
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	11	11
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,0	9,0	8,5
Beton spękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT.								
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	9,5	10	10	10	11
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	7,5	8	8	8
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania chemicznego τ_{Rk}								
Wpływ wytrzymałości betonu								
Współczynniki zwiększające dla τ_{Rk} w betonie	w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową	ψ_c	C30/37	1,04				
			C40/50	1,07				
			C50/60	1,09				
Wpływ obciążenia długotrwałego	w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT	ψ_{sus}^0	40°C / 24°C	0,88				
			70°C / 43°C	0,70				

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie.

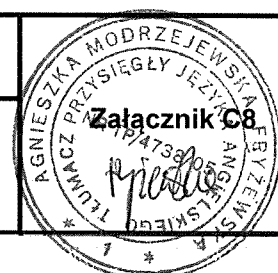


Tabela C3: ciąg dalszy

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Średnica pręta zbrojeniowego	ϕ [mm]	12	16	20	25	28
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamania stożka betonu dla okresu użytkowania 100 lat						
Czynna głębokość osadzenia	HZA h_{ef} [mm]	$h_{nom} - 20$				
	HZA-R h_{ef} [mm]	$h_{nom} - 100$				
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT						
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	15	15	14	13
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	11	11	10	10
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową.						
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	9	9	9	9,5
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	6,5	6,5	7	7
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz dla montażu w otworach wypełnionych wodą.						
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	12	12	12	11
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	9,5	9,0	9,0	8,5
Beton spękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT.						
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	8	8	7,5	7,5
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	6,0	5,5	5,5	5,5
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania chemicznego τ_{Rk}						
Wpływ wytrzymałości betonu						
Współczynniki zwiększające dla τ_{Rk} w betonie	w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową	ψ_c	C30/37	1,04		
			C40/50	1,07		
			C50/60	1,09		
	w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	1,0		

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

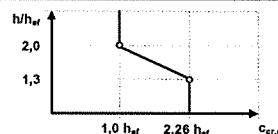
Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie.



Tabela C4: Podstawowe charakterystyki dla prętów zbrojeniowych pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

Pręt zbrojeniowy	φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32		
Zniszczenie stali prętów zbrojeniowych												
Pręt zbrojeniowy B500B według normy DIN 488:2009-08 ²⁾	$N_{Rk,s}$	[kN]	28	43	62	85	111	173	270	339	388	442
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa ³⁾	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,4									
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa												
Wiercenie udarowe	γ_{inst}	[-]	1,0									
Wiercenie udarowe przy użyciu wiertła rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD	γ_{inst}	[-]	-	1,0					-			
Wiercenie diamentowe rdzeniowe	γ_{inst}	[-]	1,2				1,4					
Wiercenie diamentowe rdzeniowe z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT	γ_{inst}	[-]	-	1,0					-			
Wiercenie udarowe w otworach wypełnionych wodą	γ_{inst}	[-]	1,4									
Zniszczenie przez wyłamania stożka betonu												
Współczynnik dla betonu spękanego	$k_{Cr,N}$	[-]	7,7									
Współczynnik dla betonu niespękanego	$k_{Ucr,N}$	[-]	11,0									
Odległość od krawędzi podłoża	$c_{Cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$									
Rozstaw prętów zbrojeniowych	$s_{Cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$									
Zniszczenie przez rozłupanie podłoża betonowego												
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 prętów zbrojeniowych	$s_{Cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{Cr,sp}$									

¹⁾ W przypadku braku przepisów krajowych.²⁾ Jeśli pręty zbrojeniowe nie spełniają wymagań zgodnych z normą DIN 488, wartości należy obliczyć według EAD 330499-01, Równanie 2.1.³⁾ Jeśli pręty zbrojeniowe nie spełniają wymagań zgodnych z normą DIN 488, wartości należy obliczyć według normy EN 1992-4 :2018, Tabela 4.1.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie.



Tabela C4: ciąg dalszy

Pręt zbrojeniowy		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32	
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamania stożka betonu dla okresu użytkowania 50 lat												
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT												
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	15	15	15	15	14	13	13	13
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	11	11	11	11	11	10	10	10
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową.												
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9	9	9	9	9	9	9,5	9,5	9,5
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7	7	7	7
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz dla montażu w otworach wypełnionych wodą.												
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8	12	12	12	12	12	11	11	11
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9	9	8,5	8,5
Beton spękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT.												
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	5	8,5	9,5	9,5	10	10	10	11	11
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	4	7	7,5	7,5	7,5	8	8	8	8,5
Współczynniki wpływu ψ_c na nośność wiązania chemicznego τ_{Rk}												
Wpływ wytrzymałości betonu												
Współczynnik dla wytrzymałości betonu na ściskanie	w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową	ψ_c	C30/37	1,04								
			C40/50	1,07								
			C50/60	1,09								
	w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT	ψ_c	C30/37 C40/50 C50/60	1,0								
Wpływ obciążenia długotrwałego												
Współczynnik obciążenia długotrwałego	w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT	ψ_{sus}^0	40°C / 24°C	0,88								
			70°C / 43°C	0,70								

1) W przypadku braku przepisów krajowych.

2) Jeśli pręty zbrojeniowe nie spełniają wymagań zgodnych z normą DIN 488, wartości należy obliczyć według EAD 330499-01, Równanie 2.1.

3) Jeśli pręty zbrojeniowe nie spełniają wymagań zgodnych z normą DIN 488, wartości należy obliczyć według normy EN 1992-4:2018, Tabela 4.1.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie.



Tabela C4: ciąg dalszy

Pręt zbrojeniowy	φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32	
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wylamania stożka betonu dla okresu użytkowania 100 lat											
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT											
Zakres temperatur I: 40°C / 24°C	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm ²]	10	15	15	15	15	14	13	13	13	
Zakres temperatur II: 70°C / 43°C	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm ²]	7	11	11	11	11	10	10	10	10	
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową.											
Zakres temperatur I: 40°C / 24°C	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm ²]	9	9	9	9	9	9	9	9,5	9,5	
Zakres temperatur II: 70°C / 43°C	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm ²]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7	7	7	7	
Beton niespękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz dla montażu w otworach wypełnionych wodą.											
Zakres temperatur I: 40°C / 24°C	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm ²]	8	12	12	12	12	12	11	11	11	
Zakres temperatur II: 70°C / 43°C	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm ²]	6,0	9,5	9,5	9,5	9	9	9	8,5	8,5	
Beton spękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT.											
Zakres temperatur I: 40°C / 24°C	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm ²]	5	7,5	8	8	8	7,5	7,5	7,5	7	
Zakres temperatur II: 70°C / 43°C	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm ²]	4	5,5	6	6	5,5	5,5	5,5	5,5	5	
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania chemicznego τ_{RK}											
Wpływ wytrzymałości betonu											
Współczynnik dla wytrzymałości betonu na ściskanie	w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową	ψ_c	C30/37								1,04
			C40/50								1,07
			C50/60								1,09
	w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT	ψ_c	C30/37								1,0
		C40/50									
		C50/60									

1) W przypadku braku przepisów krajowych.

2) Jeśli pręty zbrojeniowe nie spełniają wymagań zgodnych z normą DIN 488, wartości należy obliczyć według EAD 330499-01, Równanie 2.1.

3) Jeśli pręty zbrojeniowe nie spełniają wymagań zgodnych z normą DIN 488, wartości należy obliczyć według normy EN 1992-4:2018, Tabela 4.1.

System iniecyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie.

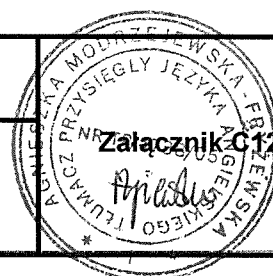


Tabela C5: Podstawowe charakterystyki dla prętów gwintowanych pod wpływem obciążeń ścinających w betonie

Pręt gwintowany, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego										
Pręt gwintowany, HAS-U-..., HIT-V-..., AM... 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
Częściowy współczynnik dla klasy 5.8	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25							
Częściowy współczynnik dla klasy 8.8	$\gamma_{Ms,v}$	[-]	1,25							
Częściowy współczynnik dla HAS-U-R, HIT-V-R	$\gamma_{Ms,v}$	[-]	1,56					2,38		
Częściowy współczynnik dla HAS-U-HCR, HIT-V-HCR	$\gamma_{Ms,v}$	[-]	1,25			1,75				
Współczynnik dla ciągłości	k_7	[-]	1,0							
Zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego										
Moment zginający	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
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. ($h_{ef}; 12 \cdot d_{nom}; 300$)							
Zewnętrzna średnica łącznika	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30

¹⁾ W przypadku braku przepisów krajowych.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń ścinających w betonie.



Tabela C6: Podstawowe charakterystyki dla tulei z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N pod wpływem obciążeń ścinających w betonie

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego						
HIS-N ze śrubą ze stali o klasie wytrzymałości 8.8	$V_{Rk,s}$ [kN]	13	23	34	63	58
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$ [-]	1,25				
HIS-RN ze śrubą ze stali o klasie wytrzymałości 70	$V_{Rk,s}$ [kN]	13	20	30	55	83
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,v}$ [-]	1,56				
Współczynnik dla ciągliwości	k_7 [-]	1,0				
Zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego						
HIS-N ze śrubą ze stali o klasie wytrzymałości 8.8	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	30	60	105	266	519
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$ [-]	1,25				
HIS-RN ze śrubą ze stali o klasie wytrzymałości 70	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	26	52	92	233	454
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,v}$ [-]	1,56				
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]	90	110	125	170	205
Zewnętrzna średnica kotwy	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 V3

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń ścinających w betonie.

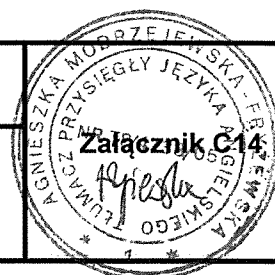


Tabela C7: Podstawowe charakterystyki dla kotwy rozciąganej Hilti HZA / HZA-R pod wpływem obciążeń ścinających w betonie

HZA / HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Średnica pręta zbrojeniowego	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego							
HZA	$V_{Rk,s}$	[kN]	23	43	67	97	126
HZA-R	$V_{Rk,s}$	[kN]	31	55	86	124	-
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,5				
Współczynnik dla ciągłości	k_7	[-]	1,0				
Zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego							
HZA	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	72	183	357	617	915
HZA-R	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	97	234	458	790	-
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,v}$	[-]	1,5				
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} ; $12 \cdot d_{nom}$; 300)				
Zewnętrzna średnica kotwy	d_{nom}	[mm]	12	16	20	24	27

¹⁾ W przypadku braku przepisów krajowych.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń ścinających w betonie.

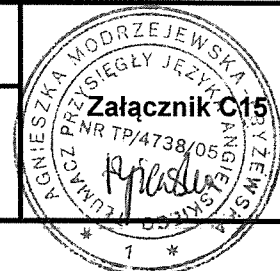


Tabela C8: Podstawowe charakterystyki dla prętów zbrojeniowych pod wpływem obciążeń ścinających w betonie

Pręt zbrojeniowy		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego											
Pręt zbrojeniowy B500B według normy DIN 488:2009-08 ²⁾	$V_{Rk,s}$ [kN]	14	22	31	42	55	86	135	169	194	221
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa ³⁾	$\gamma_{Ms,v}$ ¹⁾ [-]	1,5									
Współczynnik dla ciągłości	k_7 [-]	1,0									
Zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego											
Charakterystyczny moment zginający	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	33	65	112	178	265	518	1012	1422	1749	2123
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa ³⁾	$\gamma_{Ms,v}$ ¹⁾ [-]	1,5									
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. ($h_{ef}; 12 \cdot d_{nom}; 300$)									
Zewnętrzna średnica kotwy	d_{nom} [mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	30	32

¹⁾ W przypadku braku przepisów krajowych.²⁾ Jeśli pręty zbrojeniowe nie spełniają wymagań zgodnych z normą DIN 488, wartości należy obliczyć według EAD 330499-01, Równanie 2.1.³⁾ Jeśli pręty zbrojeniowe nie spełniają wymagań zgodnych z normą DIN 488, wartości należy obliczyć według normy EN 1992-4:2018, Tabela 4.1.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń ścinających w betonie.



Tabela C9: Przemieszczenia pod wpływem obciążeń rozciągających

Pręt gwintowany, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
dla okresu użytkowania 50 lat										
Beton niespękany, zakres temperatur I: 40°C / 24°C										
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08
	$\delta_{N_{50}}$	[mm/(N/mm ²)]	0,10	0,11	0,12	0,13	0,15	0,17	0,18	0,19
Beton niespękany, zakres temperatur II: 70°C / 43°C										
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10
	$\delta_{N_{50}}$	[mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,20	0,21	0,23
Beton spękany, zakres temperatur I: 40°C / 24°C										
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15	0,18
	$\delta_{N_{50}}$	[mm/(N/mm ²)]	0,12	0,19	0,14	0,19	0,16	0,16	0,15	0,18
Beton spękany, zakres temperatur II: 70°C / 43°C										
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,02	0,04	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18	0,21
	$\delta_{N_{50}}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,23	0,17	0,23	0,19	0,19	0,18	0,21
dla okresu użytkowania 100 lat										
Beton niespękany, zakres temperatur I: 40°C / 24°C										
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08
	$\delta_{N_{100}}$	[mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,23
Beton niespękany, zakres temperatur II: 70°C / 43°C										
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10
	$\delta_{N_{100}}$	[mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,19	0,21	0,22	0,24
Beton spękany, zakres temperatur I: 40°C / 24°C										
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15	0,18
	$\delta_{N_{100}}$	[mm/(N/mm ²)]	0,13	0,20	0,16	0,22	0,19	0,21	0,22	0,24
Beton spękany, zakres temperatur II: 70°C / 43°C										
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,02	0,04	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18	0,21
	$\delta_{N_{100}}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,24	0,19	0,26	0,23	0,24	0,24	0,28

Tabela C10: Przemieszczenia pod wpływem obciążeń ścinających

Pręt gwintowany, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Przemieszczenie	δ_{V0}	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V_{50}}$	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki
Przemieszczenia.

Tabela C11: Przemieszczenia pod wpływem obciążeń rozciągających

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
dla okresu użytkowania 50 lat						
Beton niespękany, zakres temperatur I: 40°C / 24°C						
Przemieszczenie	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
Beton niespękany, zakres temperatur II: 70°C / 43°C						
Przemieszczenie	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
Beton spękany, zakres temperatur I: 40°C / 24°C						
Przemieszczenie	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,14	0,19	0,16	0,16	0,15
Beton spękany, zakres temperatur II: 70°C / 43°C						
Przemieszczenie	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,17	0,23	0,19	0,19	0,18
dla okresu użytkowania 100 lat						
Beton niespękany, zakres temperatur I: 40°C / 24°C						
Przemieszczenie	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,14	0,15	0,18	0,20	0,21
Beton niespękany, zakres temperatur II: 70°C / 43°C						
Przemieszczenie	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,15	0,17	0,19	0,21	0,22
Beton spękany, zakres temperatur I: 40°C / 24°C						
Przemieszczenie	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,15	0,22	0,19	0,20	0,20
Beton spękany, zakres temperatur II: 70°C / 43°C						
Przemieszczenie	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,19	0,27	0,23	0,24	0,24

Tabela C12: Przemieszczenia pod wpływem obciążeń ścinających

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Przemieszczenie	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

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki
Przemieszczenia.

Tabela C13: Przemieszczenia pod wpływem obciążeń rozciągających

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27	
dla okresu użytkowania 50 lat							
Beton niespękany, zakres temperatur I: 40°C / 24°C							
Przemieszczenie	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
Beton niespękany, zakres temperatur II: 70°C / 43°C							
Przemieszczenie	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
Beton spękany, zakres temperatur I: 40°C / 24°C							
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,14	0,19	0,16	0,16	0,15
Beton spękany, zakres temperatur II: 70°C / 43°C							
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,17	0,23	0,19	0,19	0,18
dla okresu użytkowania 100 lat							
Beton niespękany, zakres temperatur I: 40°C / 24°C							
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,14	0,15	0,18	0,20	0,21
Beton niespękany, zakres temperatur II: 70°C / 43°C							
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,17	0,19	0,21	0,22
Beton spękany, zakres temperatur I: 40°C / 24°C							
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,22	0,19	0,20	0,20
Beton spękany, zakres temperatur II: 70°C / 43°C							
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,12	0,16	0,18
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,19	0,26	0,23	0,24	0,23

Tabela C14: Przemieszczenia pod wpływem obciążeń ścinających

HZA / HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27	
Przemieszczenie	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

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki
Przemieszczenia.

Tabela C15: Przeszaczenia pod wpływem obciążeń rozciągających

Pręt zbrojeniowy		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32	
dla okresu użytkowania 50 lat												
Beton niespękany, zakres temperatur I: 40°C / 24°C												
Przeszaczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,11	0,11	0,00	0,13	0,15	0,17	0,18	0,19	0,19	0,20
Beton niespękany, zakres temperatur II: 70°C / 43°C												
Przeszaczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,13	0,13	0,00	0,16	0,18	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24
Beton spękany, zakres temperatur I: 40°C / 24°C												
Przeszaczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,03	0,06	0,08	0,10	0,14	0,15	0,16	0,18	0,19
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,19	0,19	0,06	0,19	0,16	0,16	0,15	0,16	0,18	0,19
Beton spękany, zakres temperatur II: 70°C / 43°C												
Przeszaczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,04	0,07	0,09	0,12	0,17	0,17	0,19	0,21	0,22
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,23	0,23	0,07	0,23	0,19	0,19	0,18	0,19	0,21	0,22
dla okresu użytkowania 100 lat												
Beton niespękany, zakres temperatur I: 40°C / 24°C												
Przeszaczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,21	0,21	0,22	0,23	0,24
Beton niespękany, zakres temperatur II: 70°C / 43°C												
Przeszaczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,14	0,16	0,19	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25
Beton spękany, zakres temperatur I: 40°C / 24°C												
Przeszaczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,03	0,06	0,08	0,10	0,14	0,15	0,16	0,18	0,19
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,13	0,20	0,21	0,22	0,19	0,21	0,19	0,21	0,24	0,27
Beton spękany, zakres temperatur II: 70°C / 43°C												
Przeszaczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,04	0,07	0,09	0,12	0,17	0,17	0,19	0,21	0,22
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,24	0,25	0,26	0,23	0,24	0,23	0,25	0,28	0,31

Tabela C16: Przeszaczenia pod wpływem obciążeń ścinających

Pręt zbrojeniowy		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32
Przeszaczenie	δ_{V0}	[mm/kN]	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki
Przeszaczenia.

Projektowanie dla obciążeń sejsmicznych musi być przeprowadzone według normy EN 1992-4

Tabela C17: Podstawowe charakterystyki dla prętów gwintowanych pod wpływem obciążeń rozciągających dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

Pręt gwintowany, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Zniszczenie stali								
Nośność charakterystyczna $N_{Rk,s,eq}$ [kN]	$A_s \cdot f_{uk}$							
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamania stożka betonu dla okresu użytkowania 50 lat								
Beton spękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT								
Zakres temperatur I: 40°C / 24°C $\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	6,8	8,2	10,1	10,5	9,7	8,4	9,0	8,5
Zakres temperatur II: 70°C / 43°C $\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	5,4	6,4	7,8	7,6	7,3	6,9	7,0	6,5
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamania stożka betonu dla okresu użytkowania 100 lat								
Beton spękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT								
Zakres temperatur I: 40°C / 24°C $\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	5,0	6	6,5	6,5	6	6	5,5	5,5
Zakres temperatur II: 70°C / 43°C $\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	4,0	5	5,5	5	5	5	4,5	4,5

Tabela C18: Podstawowe charakterystyki dla prętów gwintowanych pod wpływem obciążeń ścinających dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

Pręt gwintowany, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego								
Nośność charakterystyczna HIT-V, AM... 8.8 $V_{Rk,s,eq}$ [kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
Nośność charakterystyczna dla prętów gwintowanych dostępnych w handlu $V_{Rk,s,eq}$ [kN]	$0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki dla kategorii właściwości sejsmicznych C1.



Tabela C19: Podstawowe charakterystyki dla tulei z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N pod wpływem obciążeń rozciągających dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Zniszczenie stali						
HIS-N ze śrubą ze stali klasy 8.8	$N_{Rk,s,eq}$ [kN]	25	46	67	125	116
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N,eq}$ [-]	1,5				
HIS-RN ze śrubą ze stali klasy 70	$N_{Rk,s,eq}$ [kN]	26	41	59	110	166
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N,eq}$ [-]	1,87				
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamania stożka betonu dla okresu użytkowania 50 lat						
Beton spękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT						
Zakres temperatur I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	8,4	8,6	8,7	9	9
Zakres temperatur II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	7	6,7	6,8	7	7
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamania stożka betonu dla okresu użytkowania 100 lat						
Beton spękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT						
Zakres temperatur I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	5,5	5,5	5,5	6	6
Zakres temperatur II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$ [N/mm ²]	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5

Tabela C20: Podstawowe charakterystyki dla tulei z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N pod wpływem obciążeń ścinających dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego						
HIS-N ze śrubą ze stali klasy 8.8	$V_{Rk,s,eq}$ [kN]	9	16	27	41	39
HIS-RN ze śrubą ze stali klasy 70	$V_{Rk,s,eq}$ [kN]	9	14	21	39	58

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki dla kategorii właściwości sejsmicznych C1.

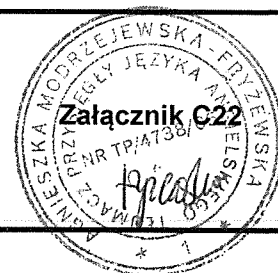


Tabela C21: Podstawowe charakterystyki dla kotwy rozciąganej Hilti HZA / HZA-R pod wpływem obciążeń rozciągających dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

HZA / HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27	
Zniszczenie stali								
HZA	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	46	86	135	194	252	
HZA-R	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	62	111	173	249	-	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa			$\gamma_{Ms,N,eq}$ [-]					1,4
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamania stożka betonu dla okresu użytkowania 50 lat								
Beton spękany klasy C20/25								
w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT								
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	8,7	9,5	10	11	11
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	7,4	8,1	8,2	8,4	8,5
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamania stożka betonu dla okresu użytkowania 100 lat								
Beton spękany klasy C20/25								
w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT								
Zakres temperatur I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Zakres temperatur II:	70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0

Tabela C22: Podstawowe charakterystyki dla kotwy rozciąganej Hilti HZA / HZA-R pod wpływem obciążeń ścinających dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

HZA / HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego							
HZA	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	23	43	67	97	126
HZA-R	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	31	55	86	124	-

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki dla kategorii właściwości sejsmicznych C1.



Tabela C23: Podstawowe charakterystyki dla prętów zbrojeniowych pod wpływem obciążeń rozciągających dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

Pręt zbrojeniowy	φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32		
Zniszczenie stali prętów zbrojeniowych												
Pręt zbrojeniowy B500B według normy DIN 488:2009-08 ¹⁾	$N_{Rk,eq}$	[kN]	-	43	62	85	111	173	270	339	388	442
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamania stożka betonu dla okresu użytkowania 50 lat												
Beton spękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT												
Zakres temperatur I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	-	8,2	8,7	9,2	9,5	10,7	10,9	11,0	11,0	11,0
Zakres temperatur II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	-	6,8	7,4	7,4	8,1	8,2	8,4	8,5	8,5	8,5
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamania stożka betonu dla okresu użytkowania 100 lat												
Beton spękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD oraz w otworach wierconych techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do chropowacenia Hilti TE-YRT												
Zakres temperatur I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	-	7,0	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0
Zakres temperatur II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	-	5,5	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0

¹⁾ Jeśli pręty zbrojeniowe nie spełniają wymagań wg normy DIN 488, wartości należy obliczyć według EAD 330499-01, Równania 2.1.

Tabela C24: Podstawowe charakterystyki dla prętów zbrojeniowych pod wpływem obciążeń ścinających dla kategorii sejsmicznej C1 w betonie

Pręt zbrojeniowy	φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 28	φ 30	φ 32		
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego												
Pręt zbrojeniowy B500B według normy DIN 488:2009-08 ¹⁾	$V_{Rk,eq}$	[kN]	-	15	22	29	39	60	95	118	135	155

¹⁾ Jeśli pręty zbrojeniowe nie spełniają wymagań wg normy DIN 488, wartości należy obliczyć według EAD 330499-01, Równania 2.1.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki dla kategorii właściwości sejsmicznych C1.



Tabela C25: Podstawowe charakterystyki dla pręta gwintowanego pod wpływem obciążeń rozciągających dla obciążeń sejsmicznych kategorii C2 w betonie

Pręt gwintowany, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Zniszczenie stali prętów gwintowanych										
HAS-U 8.8, HAS-U-F 8.8, HIT-V 8.8, HIT-V-F 8.8, AM 8.8, AM-HDG 8.8 Dostępne w handlu pręty gwintowane ze stali ocynkowanej galwanicznie	$N_{Rk,s,eq}$ [kN]			$A_s \cdot f_{uk}$						
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamania stożka betonu dla okresu użytkowania 50 lat										
Beton spękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD										
Zakres temperatur I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	-	-	-	5,9	5,4	5,1	5,0	5,2
Zakres temperatur II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	-	-	-	4,4	4,1	3,9	3,7	3,9
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamania stożka betonu dla okresu użytkowania 100 lat										
Beton spękany klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz udarowo przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD										
Zakres temperatur I: 40°C / 24°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	-	-	-	5,9	5,4	5,1	5,0	5,2
Zakres temperatur II: 70°C / 43°C	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm ²]	-	-	-	4,4	4,1	3,9	3,7	3,9

Tabela C26: Podstawowe charakterystyki dla prętów gwintowanych pod wpływem obciążeń ścinających dla kategorii sejsmicznej C2 w betonie

Pręt gwintowany, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30			
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego, zastosowanie Zestawu wypełniającego Hilti											
HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM... 8.8	$V_{Rk,s,eq}$ [kN]			-	-	-	46	77	103	-	-
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego, bez użycia Zestawu wypełniającego Hilti											
HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM... 8.8	$V_{Rk,s,eq}$ [kN]			-	-	-	40	71	90	121	135
HAS-U-F 8.8, HIT-V-F 8.8 / AM-HDG 8.8	$V_{Rk,s,eq}$ [kN]			-	-	-	30	46	66	-	-
Pręty gwintowane dostępne w handlu ocynkowane galwanicznie klasy 8.8	$V_{Rk,s,eq}$ [kN]			-	-	-	28	50	63	85	101

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki dla kategorii właściwości sejsmicznych C2.



Tabela C27: Przeszacowanie dla prętów gwintowanych pod wpływem obciążeń rozciągających dla kategorii sejsmicznej C2 w betonie

Pręt gwintowany, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Przeszacowanie DLS $\delta_{N,eq}(DLS)$ [mm]	-	-	-	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5
Przeszacowanie ULS $\delta_{N,eq}(ULS)$ [mm]	-	-	-	1,2	0,9	0,8	1,0	0,9

Tabela C28: Przeszacowanie dla prętów gwintowanych pod wpływem obciążeń ścinających dla kategorii sejsmicznej C2 w betonie

Pręt gwintowany, HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Montaż z zestawem wypełniającym do obciążeń sejsmicznych								
Przeszacowanie DLS, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8 / AM 8.8 $\delta_{V,eq}(DLS)$ [mm]	-	-	-	1,2	1,4	1,1	-	-
Przeszacowanie ULS, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8 / AM 8.8 $\delta_{V,eq}(ULS)$ [mm]	-	-	-	3,2	3,7	2,6	-	-
Montaż bez zestawu wypełniającego do obciążeń sejsmicznych								
Przeszacowanie DLS, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8 / AM 8.8 $\delta_{V,eq}(DLS)$ [mm]	-	-	-	3,2	2,5	3,5	3,0	1,9
Przeszacowanie DLS, HAS-U-F 8.8, HIT-V-F 8.8 / AM-HDG 8.8 $\delta_{V,eq}(DLS)$ [mm]	-	-	-	2,3	3,8	3,4	-	-
Przeszacowanie ULS, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8 / AM 8.8 $\delta_{V,eq}(ULS)$ [mm]	-	-	-	9,2	7,1	10,2	7,2	6,3
Przeszacowanie ULS HAS-U-F 8.8, HIT-V-F 8.8 / AM-HDG 8.8 $\delta_{V,eq}(ULS)$ [mm]	-	-	-	4,3	9,1	8,4	-	-

Injection system Hilti HIT-RE 500 V3

Charakterystyki

Przeszacowania dla kategorii właściwości sejsmicznych C2.



-----koniec dokumentu-----

Ja, tłumacz przysięgły języka angielskiego mgr Agnieszka Modrzejewska-Fryżewska, TP 4738/05, zaświadczam zgodność niniejszego tłumaczenia z okazanym mi dokumentem w języku angielskim w Bydgoszczy 27 sierpnia 2019r.

Repertorium nr 11/2019

Tłumacz przysięgły

Agnieszka Modrzejewska - Fryżewska
Agnieszka Modrzejewska-Fryżewska



TŁUMACZ PRZYSIĘGLY JĘZYKA ANGIELSKIEGO

mgr Agnieszka Modrzejewska-Fryżewska

ul. Żmudzka 12a/6

85-028 Bydgoszcz tel. 510 199 883

tłumaczenie z języka angielskiego

tekst drukowany (49 stron)

-----początek dokumentu-----

