



**HILTI HIT-RE 500 V4  
INJECTION MORTAR  
ETA-20/0540 (13.12.2023)**



English	2-34
Deutsch	35-67
Français	68-100
Polski	101-133

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

## European Technical Assessment

**ETA-20/0540**  
**dated 13/12/2023**

*English translation prepared by CSTB - Original version in French language*

### General Part

#### Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment:

Centre Scientifique et Technique du Batiment (CSTB)

Trade name:

**Injection system Hilti HIT-RE 500 V4 for rebar connection**

Product family:

Post installed rebar connections diameter 8 to 40 mm made with Hilti HIT-RE 500 V4 injection mortar for a working life of 100 years

Manufacturer:

Hilti Corporation  
Feldkircherstrasse 100  
FL-9494 Schaan  
Principality of Liechtenstein

Manufacturing plants:

Hilti plants

This European Technical  
Assessment contains:

33 pages including 30 pages of annexes which form an integral part of this assessment

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

EAD 330087-01-0601

This Assessment replaces:

ETA-20/0540 dated 09/07/2021

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 This European Technical Assessment may be withdrawn by the issuing Technical Assessment Body, in particular pursuant to information by the Commission in accordance with Article 25(3) of Regulation (EU) No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

## Specific Part

### 1 Technical description of the product

The Hilti HIT-RE 500 V4 is used for the connection, by anchoring or overlap joint, of reinforcing bars (rebars) in existing structures made of ordinary non-carbonated concrete C12/15 to C50/60. The design of the post-installed rebar connections is done in accordance with EN 1992-1-1 and EN 1992-1-2 under static loading and EN 1998-1 under seismic loading.

Covered are rebar anchoring systems consisting of Hilti HIT-RE 500 V4 bonding material and the Hilti tension anchor HZA sizes M12 to M27 or HZA-R sizes M12 to M24 or an embedded straight deformed reinforcing bar diameter,  $d$ , from 8 to 40 mm with properties according to Annex C of EN 1992-1-1:2004 and EN 10080:2005. The classes B and C of the rebar are recommended. 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 anchor is used in compliance with the specifications and conditions given in Annexes B.

The provisions made in this European technical assessment are based on an assumed working life of the anchor of 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 under static and quasi-static loading	See Annex C1 to C3
Characteristic resistance under seismic loading	See Annex C4 and C5

#### 3.2 Safety in case of fire (BWR 2)

Essential characteristic	Performance
Reaction to fire	Anchorage satisfy requirements for Class A1
Resistance to fire	See Annex C6 and C7

#### 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).

#### 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 Commission<sup>1</sup>, as amended, the system of assessment and verification of constancy of performance (see Annex V to Regulation (EU) No 305/2011) given in the following table apply.

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

## 5 Technical details necessary for the implementation of the AVCP system

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

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

### The original French version is signed by

Anca Cronopol  
Head of the division

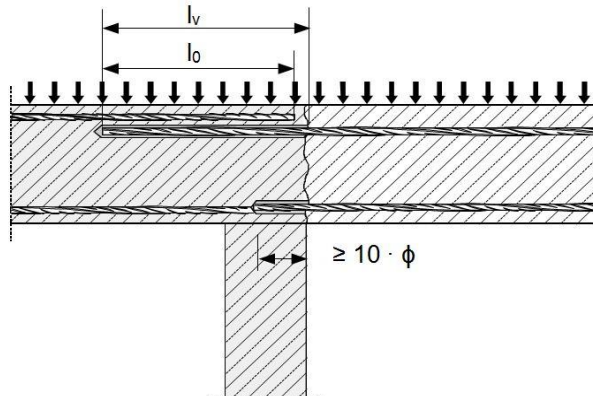
---

<sup>1</sup> Official Journal of the European Communities L 254 of 08.10.1996

**Installed condition**

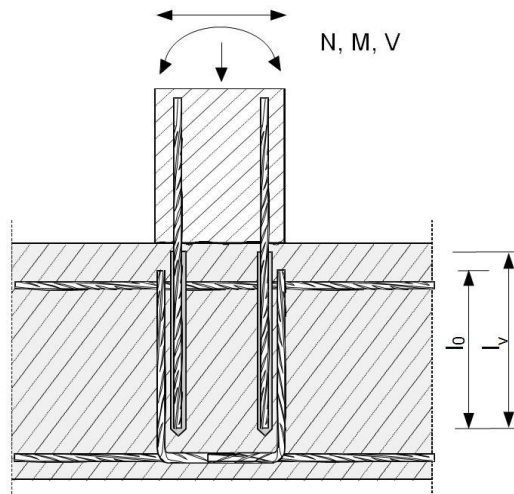
**Figure A1:**

Overlap joint with existing reinforcement for rebar connections of slabs and beams



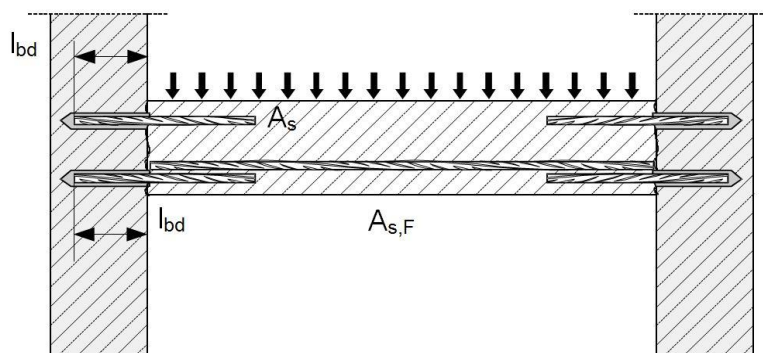
**Figure A2:**

Overlap joint with existing reinforcement at a foundation of a column or wall where the rebars are stressed in tension



**Figure A3:**

End anchoring of slabs or beams



Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

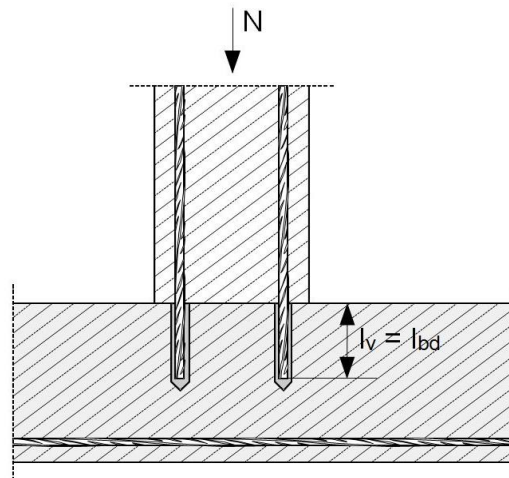
**Product description**

Installed condition: application examples of post-installed rebars

Annex A1

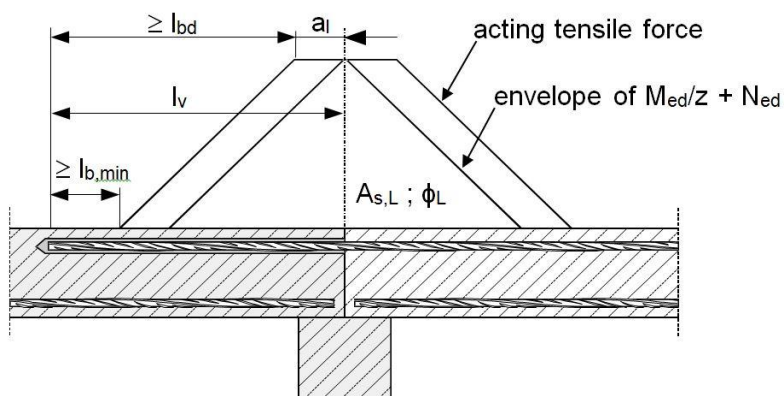
**Figure A4:**

Rebar connection for components stressed primarily in compression



**Figure A5:**

Anchoring of reinforcement to cover the enveloped line of acting tensile force in the bending member



**Note to Figure A1 to Figure A5:**

- In the Figures no transverse reinforcement is plotted, the transverse reinforcement as required by EN 1992-1-1:2004+AC:2010 or EN 1998-1:2004+AC:2009 shall be present.
- The shear transfer between existing and new concrete shall be designed according to EN 1992-1-1:2004+AC:2010 or EN 1998-1:2004+AC:2009.
- Preparing of joints according to Annex B2.

The reference to EN 1992-1-1:2004+AC:2010 is cited in the following as EN 1992-1-1 only.

The reference to EN 1998-1:2004+AC:2009 is cited in the following as EN 1998-1 only.

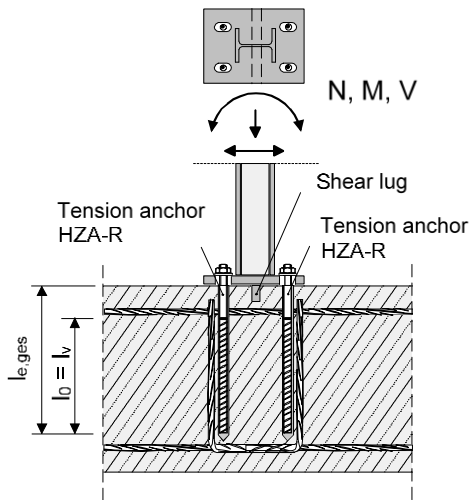
Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

**Product description**

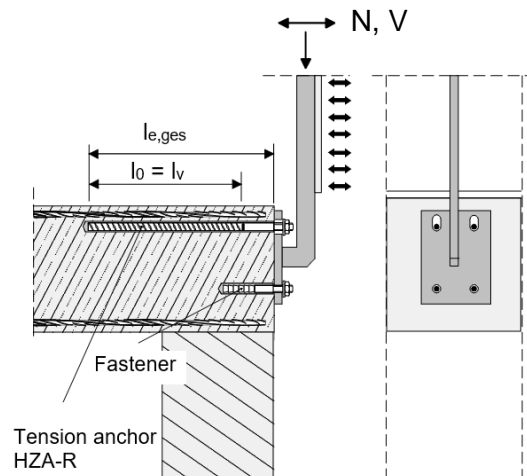
Installed condition: application examples of post-installed rebar

**Annex A2**

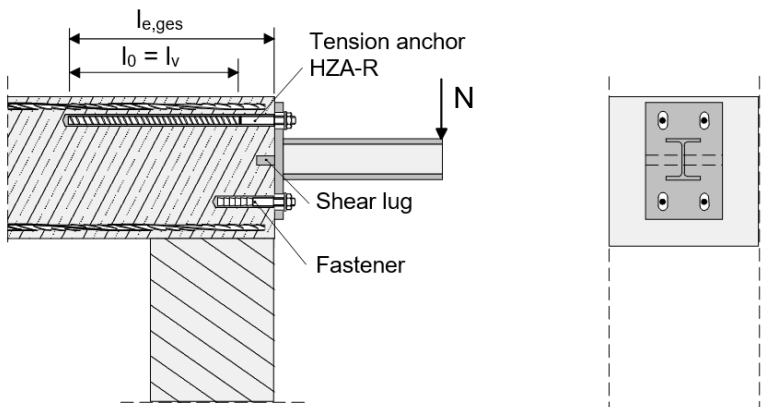
**Figure A6:**  
 Overlap joint for the anchorage of a column stressed in bending to a foundation



**Figure A7:**  
 Overlap joint for the anchorage of barrier posts



**Figure A8:**  
 Overlap joint for the anchorage of cantilever members



**Note to Figure A6 to Figure A8:**

- In the Figures no transverse reinforcement is plotted, the transverse reinforcement as required by EN 1992-1-1 shall be present.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

**Product description**

Installed condition: application examples of HZA and HZA-R

Annex A3

**Product description: Injection mortar and steel elements**

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

330 ml, 500 ml and 1400 ml

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

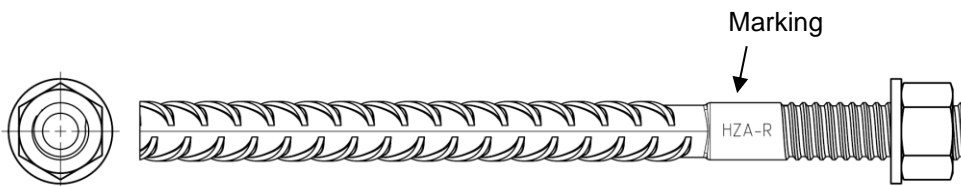


Product name: "Hilti HIT-RE 500 V4"

**Static mixer Hilti HIT-RE-M**

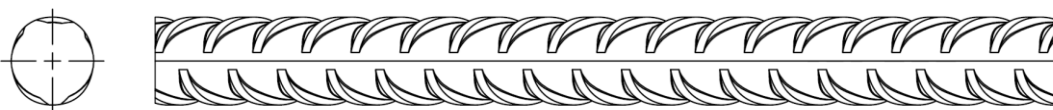


**Steel elements**



**Hilti Tension Anchor HZA:** M12 to M27  
**Hilti Tension Anchor HZA-R:** M12 to M24

Marking:  
 embossing "HZA-R" M .. / tfix



**Reinforcing bar (rebar):**  $\phi$  8 to  $\phi$  40

- Materials and mechanical properties according to Table A1.
- Minimum value of related rib area  $f_R$  according to EN 1992-1-1.
- Rib height of the bar  $h_{rib}$  shall be in the range:  
 $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
- The maximum outer rebar diameter over the ribs shall be:  
 $\phi + 2 \cdot 0,07 \cdot \phi = 1,14 \cdot \phi$   
 ( $\phi$ : nominal diameter of the bar;  $h_{rib}$ : rib height of the bar)

**Injection system Hilti HIT-RE 500 V4**

**Product description**

Injection mortar / Static mixer / Steel elements

**Annex A4**



**Table A1: Materials**

Designation	Material
<b>Reinforcing bars (rebars)</b>	
Rebar EN 1992-1-1 and AC:2010, Annex C	Bars and de-coiled rods class B or C with $f_{yk}$ and $k$ according to NDP or NCL of EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
<b>Metal parts made of zinc coated steel</b>	
Hilti tension anchor HZA	Round steel with threaded part: electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ Rebar: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ class B according to NDP or NCL of EN 1992-1-1/NA:2013
Washer	Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ , hot dip galvanized $\geq 50 \mu\text{m}$
Nut	Nominal strength class of nut equal or higher than nominal strength class of rod. Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ , hot dip galvanized $\geq 50 \mu\text{m}$
<b>Metal parts made of stainless steel</b>	
Corrosion class III according to EN 1993-1-4:2006+A1:2015	
Hilti tension anchor HZA-R	Round steel with threaded part: Stainless steel according to EN 10088-1:2014 Rebar: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ class B according to NDP or NCL of EN 1992-1-1/NA:2013
Washer	Stainless steel according to EN 10088-1:2014
Nut	Nominal strength class of nut equal or higher than nominal strength class of rod. Stainless steel according to EN 10088-1:2014

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

**Product description**  
 Materials

**Annex A5**

## Specifications of intended use

### Anchorage subject to:

- Static and quasi static loading: rebar  $\phi$  8 to  $\phi$  40, HZA M12 to M27 and HZA-R M12 to M24.
- Seismic loading: rebar  $\phi$  8 to  $\phi$  40.
- Fire exposure: rebar  $\phi$  8 to  $\phi$  40, HZA M12 to M27 and HZA-R M12 to M24.

### Base material:

- Compacted reinforced or unreinforced normal weight concrete without fibres according to EN 206:2013+A1:2016.
- Strength classes C12/15 to C50/60 according to EN 206:2013+A1:2016 for static and quasi static loading and under fire exposure.
- Strength classes C16/20 to C50/60 according to EN 206:2013+A1:2016 for seismic loading.
- Maximum chloride content of 0,40 % (CL 0.40) related to the cement content according to EN 206:2013+A1:2016.
- Non-carbonated concrete.

Note: In case of a carbonated surface of the existing concrete structure the carbonated layer shall be removed in the area of the post-installed rebar connection with a diameter of  $\phi$  + 60 mm prior to the installation of the new rebar. The depth of concrete to be removed shall correspond to at least the minimum concrete cover in accordance with EN 1992-1-1. The foregoing may be neglected if building components are new and not carbonated and if building components are in dry conditions.

### Temperature in the base material:

- **at installation**  
-5 °C to +40 °C
- **in-service**  
-40 °C to +80 °C (max. long term temperature +50 °C and max. short term temperature +80 °C)

### Use conditions for HZA(-R) (Environmental conditions):

- Structures subject to dry internal conditions (all materials).
- For all other conditions according EN 1993-1-4:2006+A1:2015 corresponding to corrosion resistance classes Annex A6, Table A1 (stainless steels).

### 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 forces to be transmitted.
- Design of rebar under static or quasi static loading in accordance with EN 1992-1-1 and under seismic action in accordance with EN 1998-1.
- Design of Hilti Tension anchor part embedded in the concrete under static or quasi static loading in accordance with EN 1992-1-1.
- Design of Hilti Tension anchor part extending above the concrete surface for steel failure under static or quasi static tension load in accordance with EN 1992-4.
- Design under fire exposure in accordance with EN 1992-1-2 and for Hilti Tension anchor in addition in accordance with EN 1992-4, Annex D.
- The actual position of the reinforcement in the existing structure shall be determined on the basis of the construction documentation and taken into account when designing.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use  
Specifications

Annex B1

**Installation:**

- Use category: dry or wet concrete (not in flooded holes).
- Drilling technique:
  - hammer drilling,
  - hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD, TE-YD,
  - compressed air drilling,
  - diamond coring (dry/wet),
  - diamond coring with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT.
- Overhead installation is admissible.
- Rebar installation carried out by appropriately qualified personnel and under the supervision of the person responsible for technical matters of the site.
- Check the position of the existing rebars (if the position of existing rebars is not known, it shall be determined using a rebar detector suitable for this purpose as well as on the basis of the construction documentation and then marked on the building component for the overlap joint).

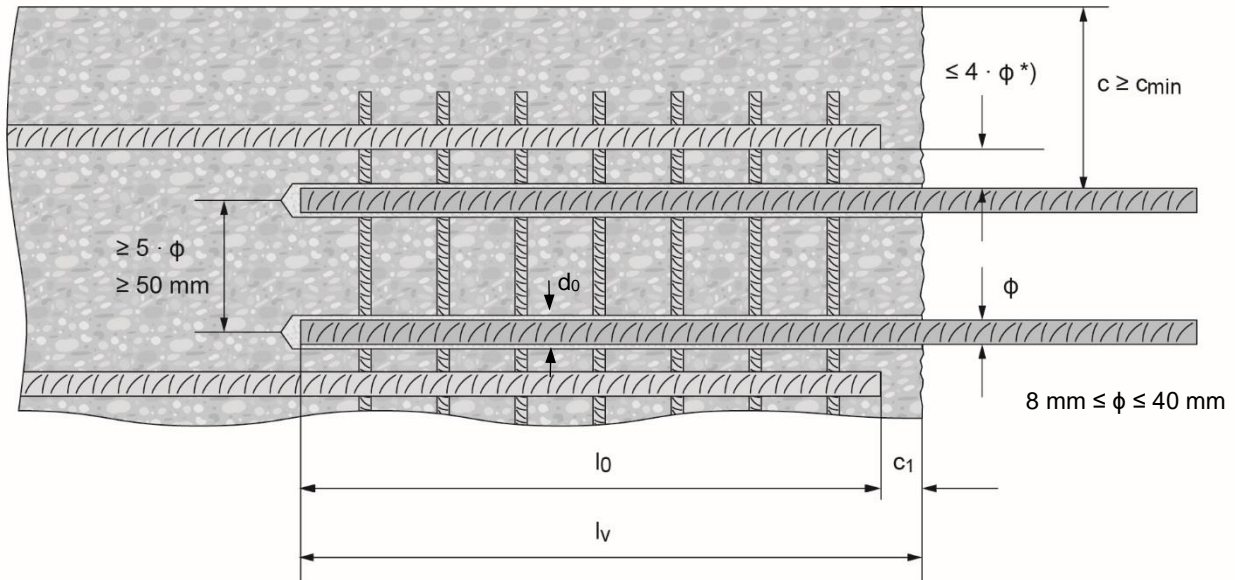
**Injection system Hilti HIT-RE 500 V4**

**Intended use**  
Specifications

**Annex B2**

**Figure B1: General construction rules for post-installed rebars**

- Post-installed rebar may be designed for tension forces only.
- The transfer of shear forces between new concrete and existing structure shall be designed additionally according to EN 1992-1-1.
- The joints for concreting must be roughened to at least such an extent that aggregate protrudes.



\*) If the clear distance between lapped bars exceeds  $4 \cdot \phi$ , then the lap length shall be increased by the difference between the clear bar distance and  $4 \cdot \phi$ .

- $c$  concrete cover of post-installed rebar
- $c_1$  concrete cover at end-face of existing rebar
- $c_{min}$  minimum concrete cover according to Table B3 and to EN 1992-1-1
- $\phi$  diameter of reinforcement bar
- $l_0$  lap length, according to EN 1992-1-1 for static loading and according to EN 1998-1, chapter 5.6.3 for seismic loading
- $l_v$  embedment length  $\geq l_0 + c_1$
- $d_0$  nominal drill bit diameter

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

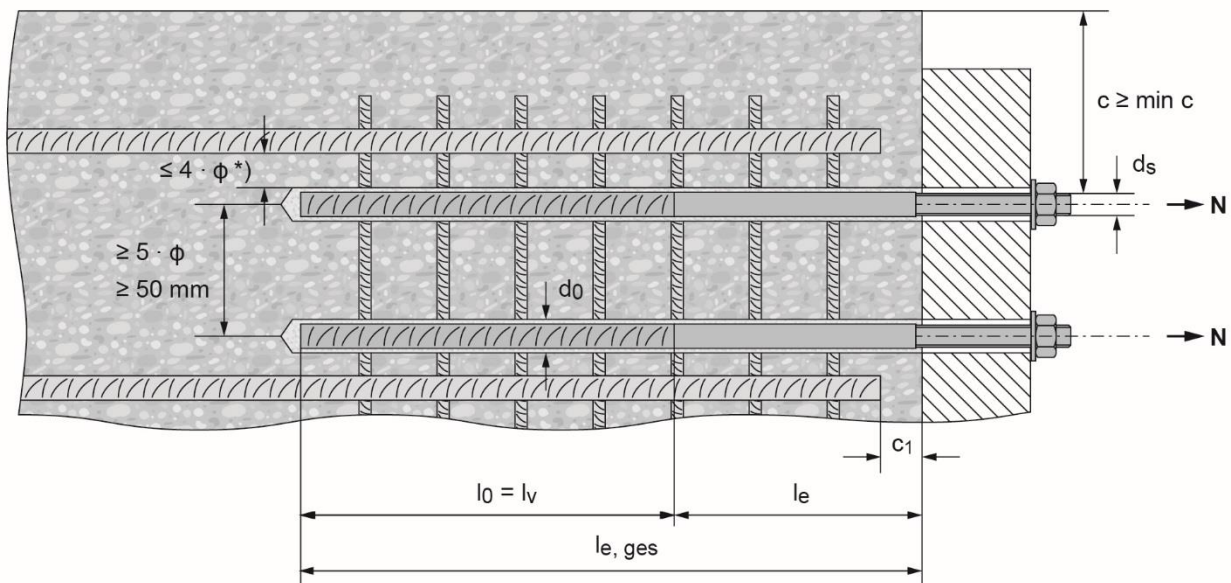
Intended use

General construction rules for post-installed rebars

Annex B3

**Figure B2: General construction rules for Hilti tension anchor HZA / HZA-R**

- Hilti tension anchor HZA / HZA-R may be designed for tension forces only.
- The tension forces must be transferred via an overlap joint to the reinforcement in the existing structure.
- The length of the bonded-in smooth shaft may not be accounted as anchorage.
- The transfer of shear forces shall be ensured by appropriate additional measures, e.g. by shear lugs or by anchors with a European technical assessment (ETA).
- In the anchor plate the holes for the Hilti tension anchor shall be executed as elongated holes with the axis in the direction of the shear force.



\*) If the clear distance between lapped bars exceeds  $4 \cdot \phi$ , then the lap length shall be increased by the difference between the clear bar distance and  $4 \cdot \phi$ .

- c concrete cover of Hilti tension anchor HZA / HZA-R
- c<sub>1</sub> concrete cover at end-face of existing rebar
- c<sub>min</sub> minimum concrete cover according to Table B3 and to EN 1992-1-1
- φ diameter of reinforcement bar
- l<sub>0</sub> lap length, according to EN 1992-1-1
- l<sub>v</sub> embedment length
- l<sub>e</sub> length of the smooth shaft or the bonded-in threaded part
- l<sub>e, ges</sub> overall embedment length
- d<sub>0</sub> nominal drill bit diameter

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use

General construction rules for HZA / HZA-R

Annex B4

**Table B1: Hilti tension anchor HZA-R, dimensions**

Hilti tension anchor HZA-R			M12	M16	M20	M24
Rebar diameter	$\phi$	[mm]	12	16	20	25
Overall embedment length and drill hole depth	$l_{e,ges}$	[mm]	170 to 800	180 to 1300	190 to 1300	200 to 1300
Embedment length ( $l_v = l_{e,ges} - l_e$ )	$l_v$	[mm]	$l_{e,ges} - 100$			
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 installation torque	max. $T_{inst}$	[Nm]	40	80	150	200

**Table B2: Hilti tension anchor HZA, dimensions**

Hilti tension anchor HZA			M12	M16	M20	M24	M27
Rebar diameter	$\phi$	[mm]	12	16	20	25	28
Overall embedment length and drill hole depth	$l_{e,ges}$	[mm]	90 to 800	100 to 1300	110 to 1300	120 to 1300	140 to 1300
Embedment length ( $l_v = l_{e,ges} - l_e$ )	$l_v$	[mm]	$l_{e,ges} - 20$				
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 installation torque	max. $T_{inst}$	[Nm]	40	80	150	200	270

**Table B3: Minimum concrete cover  $c_{min}^{1)}$  of the post-installed rebar or tension anchor HZA-(R) depending on drilling method and drilling tolerance**

Drilling method	Rebar diameter [mm]	Minimum concrete cover $c_{min}^{1)}$ [mm]	
		Without drilling aid <sup>2)</sup>	With drilling aid <sup>2)</sup>
Hammer drilling and hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD, TE-YD	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
Compressed air drilling	$\phi < 25$	$50 + 0,08 \cdot l_v$	$50 + 0,02 \cdot l_v$
	$\phi \geq 25$	$60 + 0,08 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$60 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
Diamond coring (wet/dry)	$\phi < 25$	Drill stand works like a drilling aid	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
	$\phi \geq 25$		$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
Diamond coring with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$

1) See Annexes B2 and B3, Figures B1 and B2.

Comments: The minimum concrete cover acc. EN 1992-1-1. The same minimum concrete covers apply for rebar elements in the case of seismic loading, i.e.  $c_{min,seis} = 2 \phi$ .

2) For HZA-(R)  $l_{e,ges}$  instead of  $l_v$ .

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use

Dimensions for HZA and HZA-R / Minimum concrete cover  $c_{min}$

Annex B5

**Table B4: Maximum embedment length  $l_{v,max}^{1)}$  depending on rebar diameter and dispenser**

Element		Dispensers		
Rebar	Hilti tension anchor	HDM 330, HDM 500	HDE 500	HIT-P8000D
Size	Size	$l_{v,max}^{1)}$ [mm]	$l_{v,max}^{1)}$ [mm]	$l_{v,max}^{1)}$ [mm]
φ 8	-	1000	1000	-
φ 10	-		1000	-
φ 12	HZA(-R) M12		1200	1200
φ 13	-		1300	1300
φ 14	-		1400	1400
φ 16	HZA(-R) M16		1600	1600
φ 18	-	700	1800	1800
φ 20	HZA(-R) M20	600	2000	2000
φ 22	-	500	1800	2200
φ 24	-	300	1300	2400
φ 25	HZA(-R) M24	300	1500	2500
φ 26	-	300	1000	2600
φ 28	HZA M27	300	1000	2800
φ 30	-	-	1000	3000
φ 32	-		700	3200
φ 34	-		600	
φ 36	-		600	
φ 40	-		400	

1) For HZA(-R)  $l_{e,ges,max}$  instead of  $l_{v,max}$ .

**Table B5: Working time and curing time<sup>1) 2)</sup>**

Temperature in the base material T		Maximum working time $t_{work}$	Initial curing time $t_{cure,ini}$	Minimum curing time $t_{cure}$
-5 °C	to -1 °C	2 hours	48 hours	168 hours
0 °C	to 4 °C	2 hours	24 hours	48 hours
5 °C	to 9 °C	2 hours	16 hours	24 hours
10 °C	to 14 °C	1,5 hours	12 hours	16 hours
15 °C	to 19 °C	1 hour	8 hours	16 hours
20 °C	to 24 °C	30 min	4 hours	7 hours
25 °C	to 29 °C	20 min	3,5 hours	6 hours
30 °C	to 34 °C	15 min	3 hours	5 hours
35 °C	to 39 °C	12 min	2 hours	4,5 hours
40 °C		10 min	2 hours	4 hours

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

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

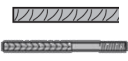

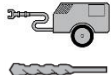





Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use

Maximum embedment length / Working time and curing time

Annex B6

**Table B6: Parameters of drilling, cleaning and setting tools hammer drilling and compressed air drilling**

Element	Drill and clean					Installation		
	Rebar / Hilti tension anchor	Hammer drilling	Compressed air drilling	Brush HIT-RB	Air nozzle HIT-DL	Extension for air nozzle	Piston plug HIT-SZ	Extension for piston plug
								-
size	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	size	size	[-]	size	[-]	l <sub>v,max</sub> <sup>2)</sup> [mm]
φ 8	10	-	10	10	HIT-DL 10/0,8 or HIT-DL V10/1	-	HIT-VL 9/1,0	250
	12	-	12	12		12		1000
φ 10	12	-	12	12		12	HIT-VL 11/1,0	1000
	14	-	14	14		14		1000
φ 12	14	-	14	14		14		1000
φ 12 / HZA(-R) M12	16	-	16	16		16		1200
φ 12	-	17	18	16		16		1200
φ 13	16	-	16	16		16		1300
	-	17	18	16		16	1400	
φ 14	18	-	18	18		18	HIT-VL 16/0,7 and/or HIT-VL 16	1600
	-	17	18	16		16		1800
φ 16 / HZA(-R) M16	20	20	20	20		20		2000
φ 18	22	22	22	22	22	2200		
φ 20 / HZA(-R) M20	25	-	25	25	25	1000		
	-	26	28	25	25	2400		
φ 22	28	28	28	28	28	1000		
φ 24	30	30	30	30	30	2500		
	32	32	32	32	32	2600		
φ 25 / HZA(-R) M24	30	30	30	30	30	2800		
	32	32	32	32	32	3000		
φ 26	35	35	35	32	35	3200		
	-	35	35	32	37	3200		
φ 28 / HZA M27	35	35	35	32	40	3200		
	-	35	35	32	42	3200		
φ 30	40	40	40	32	45	3200		
	-	42	42	32	45	3200		
φ 32	45	-	45	32	55	3200		
	45	45	45	32	55	3200		
φ 34	55	-	55	32	55	3200		
	-	57	55	32	55	3200		

1) Assemble extension HIT-VL 16/0,7 with coupler HIT-VL K for deeper drill holes.

2) For HZA(-R) l<sub>e,ges,max</sub> instead of l<sub>v,max</sub>.

**Injection system Hilti HIT-RE 500 V4**

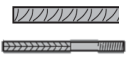







**Intended use**

Parameters of drilling, cleaning and setting tools  
Hammer drilling and compressed air drilling

**Annex B7**



**Table B7: Parameters of drilling, cleaning and setting tools  
hammer drilling with Hilti hollow drill bit and diamond coring (dry)**

Element	Drill and clean					Installation																					
	Hammer-drilling with hollow drill bit <sup>3)</sup>	Diamond coring (dry)	Brush HIT-RB	Air nozzle HIT-DL	Extension for air nozzle	Piston plug HIT-SZ	Extension for piston plug	Maximum embedment length																			
								-																			
Size	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	Size	Size	[-]	Size	[-]	l <sub>v,max</sub> <sup>4)</sup> [mm]																			
φ 8	10	-	No cleaning required.			-	HIT-VL 9/1,0	250																			
	12	-				12		1000																			
φ 10	12	-				12	1000																				
	14	-				14	1000																				
φ 12	14	-				14	1000																				
φ 12 / HZA(-R) M12	16	-				No cleaning required.			16	HIT-VL 11/1,0	1000																
									16		1000																
φ 14	18	-							18	1000																	
φ 16 / HZA(-R) M16	20	-							No cleaning required.			20	HIT-VL 16/0,7 and/or HIT-VL 16	1000													
												22		1000													
φ 20 / HZA(-R) M20	25	-										No cleaning required.				25	1000										
																28	1000										
φ 22	32	-														32	1000										
	-	35														35	2400										
φ 24	32	-														32	1000										
	-	35														35	2500										
φ 25 / HZA(-R) M24	35	35														No cleaning required.			35	HIT-VL 16/0,7 and/or HIT-VL 16	1000 <sup>2)</sup> / 2600						
																			35		2600						
φ 26	35	35																	No cleaning required.				35	HIT-VL 16/0,7 and/or HIT-VL 16	1000 <sup>2)</sup> / 2800		
																							35		2800		
φ 28 / HZA M27	35	35	35	3000																							
φ 30	-	35	35	3200																							
φ 32	-	40	40	3200																							
φ 34	-	42	No cleaning required.																				42		HIT-VL 16/0,7 and/or HIT-VL 16	3200	
																							45			3200	
φ 36	-	47				No cleaning required.																	47			HIT-VL 16/0,7 and/or HIT-VL 16	3200
																							47				3200
φ 40	-	52																					52				3200

- 1) Assemble extension HIT-VL 16/0,7 with coupler HIT-VL K for deeper drill holes.  
 2) Maximum embedment length for use with Hilti hollow drill bit TE-CD / TE-YD.  
 3) With vacuum cleaner Hilti VC 10/20/40 (automatic filter cleaning activated, eco-mode off) or vacuum cleaner providing equivalent cleaning performance in combination with the specified Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD.  
 4) For HZA(-R) l<sub>e,ges,max</sub> instead of l<sub>v,max</sub>.

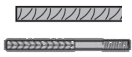

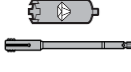





**Injection system Hilti HIT-RE 500 V4**

**Intended use**

Parameters of drilling, cleaning and setting tools  
 Hammer drilling with Hilti hollow drill bit and diamond coring (dry)

**Annex B8**

**Table B8: Parameters of drilling, cleaning and setting tools diamond coring (wet) and diamond coring with roughening**

Element	Drill and clean					Installation			
	Rebar / Hilti tension anchor	Diamond coring (wet)	Diamond coring with roughening	Brush HIT-RB	Air nozzle HIT-DL	Extension for air nozzle	Piston plug HIT-SZ	Extension for piston plug	Maximum embedment length
								-	
Size	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	Size	Size	[-]	Size	[-]	l <sub>v,max</sub> <sup>3)</sup> [mm]	
φ 8	10	-	10	10	HIT-DL 10/0,8 or HIT-DL V10/1	-	HIT-VL 9/1,0	250	
	12	-	12	12		12		1000	
φ 10	12	-	12	12		12		1000	
	14	-	14	14		14	1000		
φ 12	14	-	14	14		14	1000		
φ 12 / HZA(-R) M12	16	-	16	16		16	HIT-VL 11/1,0	1200	
φ 13	16	-	16	16		16		1300	
φ 14	18	18	18	18		18		1400 / 900 <sup>2)</sup>	
φ 16 / HZA(-R) M16	20	20	20	20		HIT-DL 16/0,8 or HIT-DL B and/or HIT-VL 16/0,7 and/or HIT-VL 16	20	HIT-VL 16/0,7 and/or HIT-VL 16	1600 / 1000 <sup>2)</sup>
φ 18	22	22	22	22			22		1800 / 1200 <sup>2)</sup>
φ 20 / HZA(-R) M20	25	25	25	25			25		2000 / 1300 <sup>2)</sup>
φ 22	28	28	28	28			28		2200 / 1400 <sup>2)</sup>
φ 24	30	30	30	30			30		1000
	32	32	32	32			32		2400 / 1600 <sup>2)</sup>
φ 25 / HZA(-R) M24	30	30	30	30	30		1000		
	32	32	32	32	32		2500 / 1600 <sup>2)</sup>		
φ 26	35	35	35	32	35		2600 / 1800 <sup>2)</sup>		
φ 28 / HZA M27	35	35	35	32	35		2800 / 1800 <sup>2)</sup>		
φ 30	37	-	37	32	37		3000		
φ 32	40	-	40	32	40		3200		
φ 34	42	-	42	32	42		3200		
	45	-	45	32	45				
φ 36	47	-	47	32	47	3200			
φ 40	52	-	52	32	52	3200			

1) Assemble extension HIT-VL 16/0,7 with coupler HIT-VL K for deeper drill holes.  
2) Maximum embedment length for use with Hilti Roughening tool TE-YRT.  
3) For HZA(-R) l<sub>e,ges,max</sub> instead of l<sub>v,max</sub>.





**Injection system Hilti HIT-RE 500 V4**

**Intended use**

Parameters of drilling, cleaning and setting tools  
Diamond coring (wet) and diamond coring with roughening

**Annex B9**

**Table B9: Cleaning alternatives**




<p><b>Automatic Cleaning (AC):</b>                  Cleaning is performed during drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD, TE-YD including vacuum cleaner.</p>	
<p><b>Compressed Air Cleaning (CAC):</b>                  air nozzle with an orifice opening of minimum 3,5 mm in diameter.                  + brush HIT-RB</p>	
<p><b>Manual Cleaning (MC):</b>                  Hilti hand pump                  + brush HIT-RB                  for cleaning of drill holes with diameters <math>d_0 \leq 20</math> mm and drill hole depths <math>\leq 10 \cdot \phi</math>.</p>	
<p><b>Compressed Air without brushing (C):</b>                  air nozzle with an orifice opening of minimum 3,5 mm in diameter.                  for cleaning of drill holes with diameters <math>d_0 \leq 32</math> mm.</p>	

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

**Intended use**  
 Cleaning alternatives

Annex B10

**Table B10: Parameters for use of the Hilti Roughening tool TE-YRT**

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

**Table B11: Installation parameters for use of the Hilti Roughening tool TE-YRT**

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

1) For HZA(-R)  $l_{e,ges}$  instead of  $l_v$ .

**Table B12: Hilti Roughening tool TE-YRT and wear gauge RTG**



Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use

Parameters for use of Hilti Roughening tool

Annex B11

## Installation instruction

### Safety Regulations:



Review the Material Safety Data Sheet (MSDS) before use for proper and safe handling!

Wear well-fitting protective goggles and protective gloves when working with Hilti HIT-RE 500 V4.

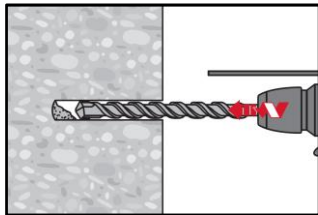
Important: Observe the installation instruction provided with each foil pack.

### Hole drilling

Before drilling remove carbonized concrete and clean contact areas (see Annex B1).

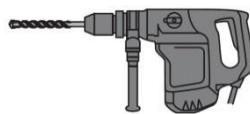
In case of aborted drill hole the drill hole shall be filled with mortar.

#### a) Hammer drilling

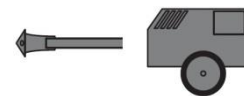


Drill hole to the required embedment length with a hammer drill set in rotation-hammer mode or a compressed air drill using an appropriately sized carbide drill bit.

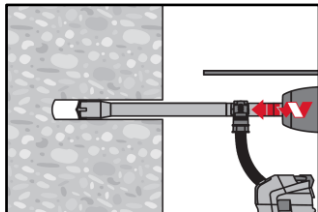
Hammer drill



Compressed air drill

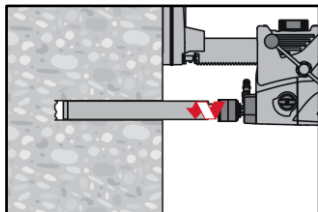


#### b) Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD, TE-YD



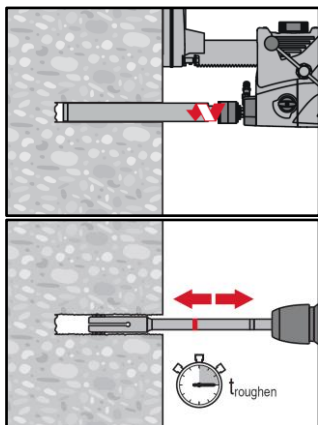
Drill hole to the required embedment length with an appropriately sized Hilti TE-CD or TE-YD hollow drill bit attached to Hilti vacuum cleaner VC 20/40/60 or a vacuum cleaner acc. to Table B7 with automatic filter cleaning activated. This drilling system removes the dust and cleans the drill hole during drilling when used in accordance with the user's manual. After drilling is completed, proceed to the "injection preparation" step in the installation instruction.

#### c) Diamond coring



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



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 water needs to be removed from the drill hole. Check usability of the roughening tool with the wear gauge RTG.

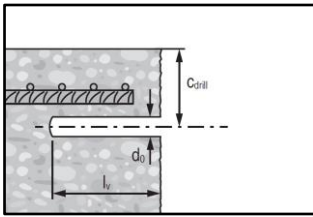
Roughen the drill hole over the whole length to the required  $l_v$  or  $l_{e,ges}$ .

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use  
 Installation instruction

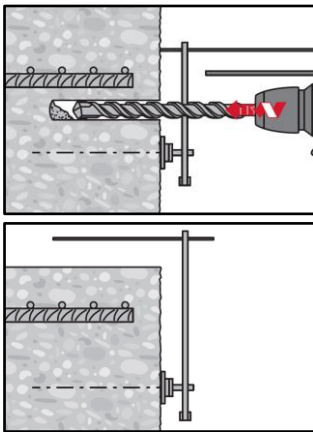
Annex B12

**Splicing applications**



Measure and control concrete cover *c*.  
 $C_{drill} = c + d_0/2$ .  
 Drill parallel to surface edge and to existing rebar.  
 Where applicable use Hilti drilling aid HIT-BH.

**Drilling aid:** for drill holes depths > 20 cm use drilling aid.

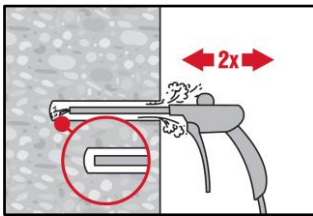


Ensure that the drill hole is parallel to the existing rebar.  
 Three different options can be considered:

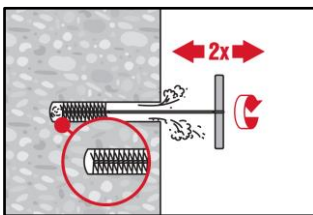
- Hilti drilling aid HIT-BH
- Lath or spirit level
- Visual check

**Drill hole cleaning:** just before setting the bar the drill hole must be free of dust and debris.  
 Inadequate hole cleaning = poor load values.

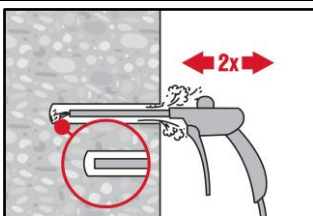
**Compressed Air Cleaning (CAC)** for hammer drilled holes:  
 for all drill hole diameters  $d_0$  and all drill hole depths  $\leq 20 \cdot \phi$ .



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 m<sup>3</sup>/h) until return air stream is free of noticeable dust.



Brush 2 times with the specified brush (see Table B6) 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.

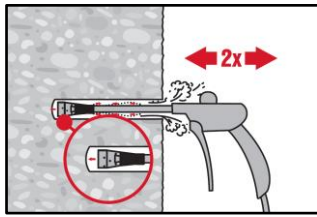
**Injection system Hilti HIT-RE 500 V4**

**Intended use**  
 Installation instruction

**Annex B13**

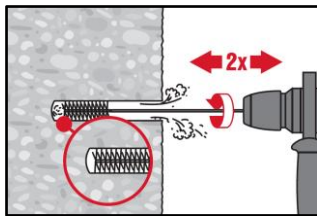
**Compressed Air Cleaning (CAC) for hammer drilled holes:**

for drill holes deeper than 250 mm (for  $\phi 8$  to  $\phi 12$ ) or deeper than  $20 \cdot \phi$  (for  $\phi > 12$  mm)



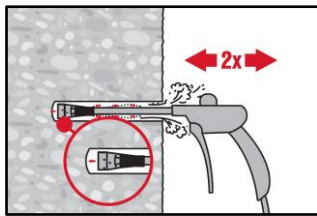
Use the appropriate air nozzle Hilti HIT-DL (see Table B6).  
 Blow 2 times from the back of the hole over the whole length with oil-free compressed air until return air stream is free of noticeable dust.

Safety tip:  
 Do not inhale concrete dust.



Screw the round steel brush HIT-RB in one end of the brush extension(s) HIT-RBS, so that the overall length of the brush is sufficient to reach the base of the drill hole. Attach the other end of the extension to the TE-C/TE-Y chuck.

Safety tip:  
 Start machine brushing operation slowly.  
 Start brushing operation once the brush is inserted in the drill hole.

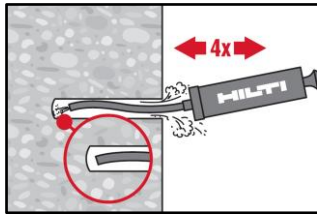


Use the appropriate air nozzle Hilti HIT-DL (see Table B6).  
 Blow 2 times from the back of the hole over the whole length with oil-free compressed air until return air stream is free of noticeable dust.

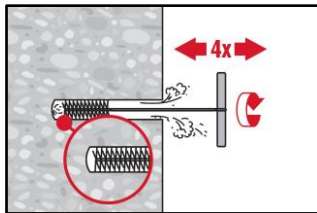
Safety tip:  
 Do not inhale concrete dust.

**Manual Cleaning (MC) for hammer drilled holes:**

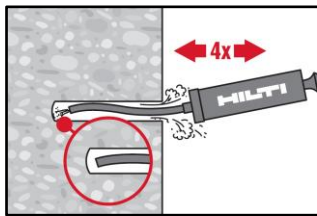
for drill hole diameters  $d_0 \leq 20$  mm and all drill hole depths  $\leq 10 \cdot \phi$ .



The Hilti hand pump may be used for blowing out drill holes up to diameters  $d_0 \leq 20$  mm and drill hole depths  $\leq 10 \cdot \phi$ .  
 Blow out at least 4 times from the back of the drill hole until return air stream is free of noticeable dust.



Brush 4 times with the specified brush (see Table B6) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it.  
 The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole (brush  $\phi \geq$  drill hole  $\phi$ ) - if not the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.



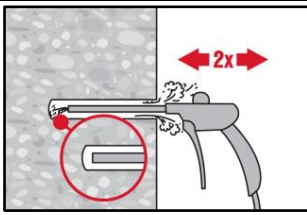
Blow again with the Hilti hand pump at least 4 times until return air stream is free of noticeable dust.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use  
 Installation instruction

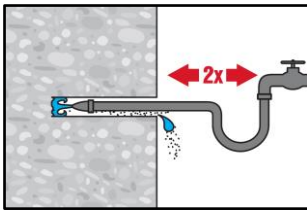
Annex B14

**Compressed Air without brushing:** for hammer drilled holes: For drill hole diameters  $d_0 \leq 32$  mm

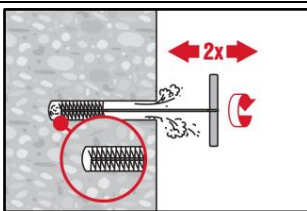


Blow 2 times from the back of the hole (if needed with nozzle extension) over the whole length with oil-free compressed air (min. 6 bar at 6 m<sup>3</sup>/h) until return air stream is free of noticeable dust.

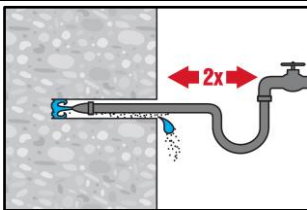
**Cleaning of diamond cored holes:** for all drill hole diameters  $d_0$  and all drill hole depths



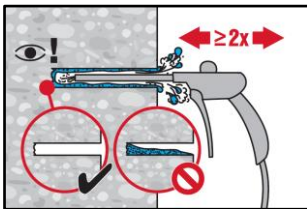
Flush 2 times by inserting a water hose (water-line pressure) to the back of the hole until water runs clear.



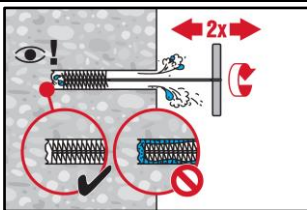
Brush 2 times with the specified brush (see Table B8) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it.  
 The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole (brush  $\varnothing \geq$  drill hole  $\varnothing$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



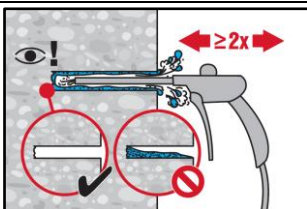
Flush 2 times by inserting a water hose (water-line pressure) to the back of the hole until water runs clear.



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 m<sup>3</sup>/h) until return air stream is free of noticeable dust and water.  
 For drill hole diameters  $\geq 32$  mm the compressor has to supply a minimum air flow of 140 m<sup>3</sup>/h.



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



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

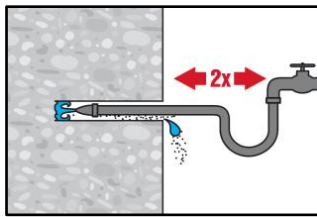
Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use  
 Installation instruction

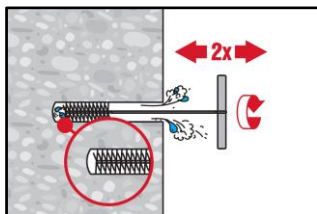
Annex B15



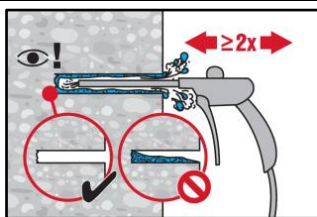
**Cleaning of diamond cored holes with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT:**  
 for all drill hole diameters  $d_0$  and all drill hole depths



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

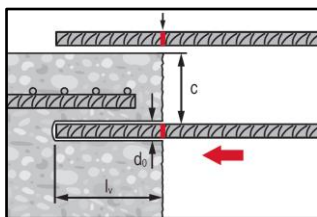


Brush 2 times with the specified brush (see Table B8) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it.  
 The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole (brush  $\varnothing \geq$  drill hole  $\varnothing$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



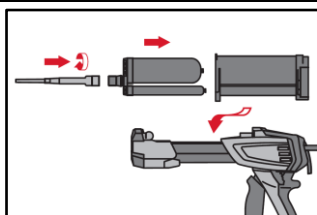
Blow 2 times from the back of the hole (if needed with nozzle extension) over the whole length with oil-free compressed air (min. 6 bar at 6 m<sup>3</sup>/h) until return air stream is free of noticeable dust and water.  
 For drill hole diameters  $\geq 32$  mm the compressor has to supply a minimum air flow of 140 m<sup>3</sup>/h.

**Rebar preparation**

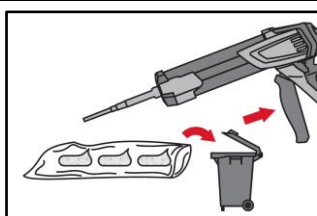


Before use, make sure the rebar is dry and free of oil or other residue.  
 Mark the embedment length on the rebar (e.g. with tape)  $\rightarrow l_v$  or  $l_{e,ges}$ .  
 Insert rebar in drill hole to verify hole depth and embedment length  $l_v$  or  $l_{e,ges}$ .

**Injection preparation**



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



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

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

The minimum foil pack temperature is +5°C.

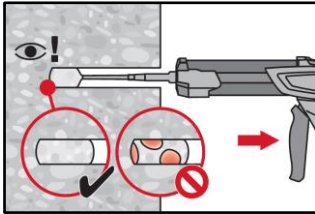
Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use  
 Installation instruction

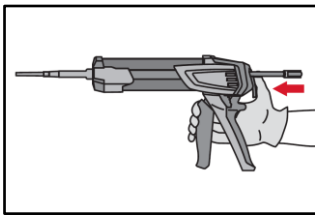
Annex B16

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

**Injection method for drill hole depths ≤ 250 mm (without overhead applications)**

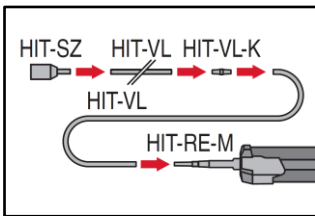


Inject the adhesive starting at the back of the hole, slowly withdrawing the mixer with each trigger pull.  
 Fill approximately 2/3 of the drill hole to ensure that the annular gap between the anchor and the concrete is completely filled with adhesive along the embedment length.

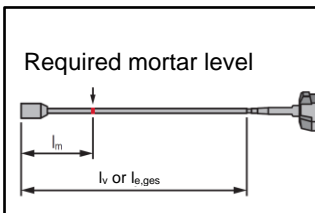


After injection is completed, depressurize the dispenser by pressing the release trigger. This will prevent further adhesive discharge from the mixer.

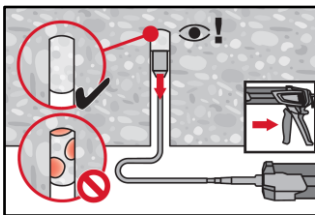
**Injection method for drill hole depths > 250 mm or overhead applications**



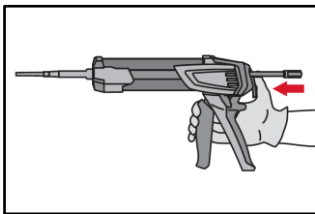
Assemble mixing nozzle HIT-RE-M, extension(s) and piston plug HIT-SZ (see Table B6, B7 or B8).  
 For combinations of several injection extensions use coupler HIT-VL-K. A substitution of the injection extension for a plastic hose or a combination of both is permitted.  
 The combination of HIT-SZ piston plug with HIT-VL 16 pipe and then HIT-VL 16 tube support proper injection.



Mark the required mortar level  $l_m$  and embedment length  $l_v$  or  $l_{e,ges}$  with tape or marker on the injection extension.  
 Estimation:  
 $l_m = 1/3 \cdot l_v$  for rebar,  
 $l_m = 1/3 \cdot l_{e,ges}$  for HZA(-R).  
 Precise formula for optimum mortar volume:  
 $l_m = l_v \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2)$  for rebar,  
 $l_m = l_{e,ges} \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2)$  for HZA(-R).



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 B6, B7 or B8). 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.



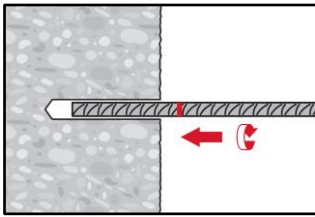
After injection is completed, depressurize the dispenser by pressing the release trigger. This will prevent further adhesive discharge from the mixer.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

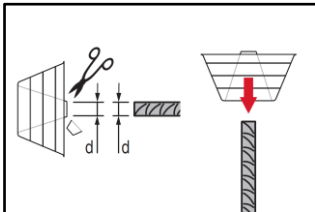
Intended use  
 Installation instruction

Annex B17

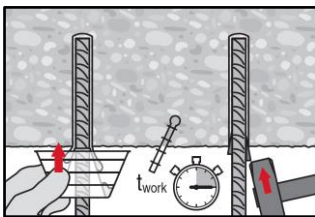
**Setting the element:** before use, verify that the element is dry and free of oil and other contaminants.



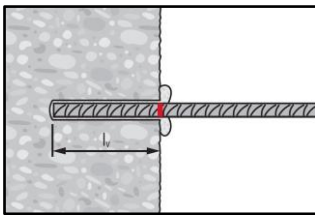
For easy installation insert the rebar into the drill hole while slowly twisting until the embedment mark is at the concrete surface level.



For overhead application:  
 During insertion of the rebar mortar might flow out of the drill hole. For collection of the flowing mortar overhead dripping cup HIT-OHC may be used.

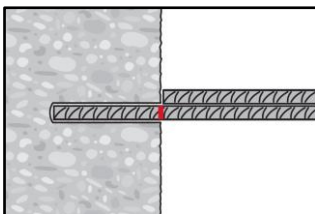


Support the rebar and secure it from falling until mortar has started to harden, e.g. using wedges HIT-OHW.

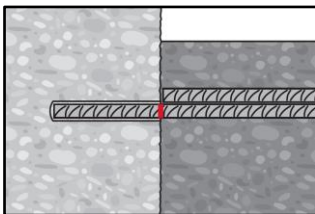


After installing the rebar the annular gap must be completely filled with mortar.  
 Proper installation:

- desired anchoring embedment  $l_v$  or  $l_{e,ges}$  is reached: embedment mark at concrete surface.
- excess mortar flows out of the drill hole after the rebar has been fully inserted until the embedment mark.



Observe the working time  $t_{work}$  (see Table B5), which varies according to temperature of base material. Minor adjustments to the rebar position may be performed during the working time.



Full load may be applied only after the curing time  $t_{cure}$  has elapsed (see Table B5).

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use  
 Installation instruction

Annex B18

### Essential characteristics under static and quasi-static loading

Minimum anchorage length, minimum lap length and design values of the bond strength for a working life of 50 and 100 years for following drilling techniques:

- hammer drilling,
- hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD, TE-YD,
- compressed air drilling,
- diamond coring (dry),
- diamond coring with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT.

The minimum anchorage length  $l_{b,min}$  and the minimum lap length  $l_{0,min}$  according to EN 1992-1-1 shall be multiplied by the amplification factor  $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$  given in Table C1.

The design values of the bond strength  $f_{bd,PIR}$  and  $f_{bd,PIR,100y}$  are given in Table C3. It is obtained by multiplying the design value of the bond strength  $f_{bd}$  according to EN 1992-1-1 (Eq. 8.3) by the bond efficiency factor  $k_b = k_{b,100y}$  according to Table C2.

**Table C1: Amplification factor  $\alpha_{lb}$  and  $\alpha_{lb,100y}$**

Rebar diameter	Amplification factor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]									
	Concrete class									
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	
$\phi$ 8 to $\phi$ 40	1,0									

**Table C2: Bond efficiency factor  $k_b$  and  $k_{b,100y}$**

Rebar diameter	Bond efficiency factor $k_b = k_{b,100y}$ [-]									
	Concrete class									
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	
$\phi$ 8 to $\phi$ 40	1,0									

**Table C3: Design values of the bond strength  $f_{bd,PIR}$ <sup>1)</sup> and  $f_{bd,PIR,100y}$ <sup>1)</sup>**

Rebar diameter	Bond strength $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm <sup>2</sup> ]									
	Concrete class									
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	
$\phi$ 8 to $\phi$ 32	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3	
$\phi$ 34	1,6	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2	
$\phi$ 36	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	
$\phi$ 40	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	3,9	

<sup>1)</sup> According to EN 1992-1-1 for good bond conditions. For all other bond conditions multiply the values by 0,7.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Essential characteristics under static and quasi-static loading

Annex C1

## Essential characteristics under static and quasi-static loading

Minimum anchorage length, minimum lap length and design values of the bond strength for a working life of 50 and 100 years for diamond coring (wet).

The minimum anchorage length  $l_{b,min}$  and the minimum lap length  $l_{0,min}$  according to EN 1992-1-1 shall be multiplied by the amplification factor  $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$  given in Table C4.

The design values of the bond strength  $f_{bd,PIR}$  and  $f_{bd,PIR,100y}$  are given in Table C6. It is obtained by multiplying the design value of the bond strength  $f_{bd}$  according to EN 1992-1-1 (Eq. 8.3) by the bond efficiency factor  $k_b = k_{b,100y}$  according to Table C5.

**Table C4: Amplification factor  $\alpha_{lb}$  and  $\alpha_{lb,100y}$**

Rebar diameter	Amplification factor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]								
	Concrete class								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 8 to $\phi$ 12	1,0								
$\phi$ 13 to $\phi$ 36	Linear interpolation between diameters								
$\phi$ 40	1,0			1,2		1,3		1,4	

**Table C5: Bond efficiency factor  $k_b$  and  $k_{b,100y}$**

Rebar diameter	Bond efficiency factor $k_b = k_{b,100y}$ [-]								
	Concrete class								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 8 to $\phi$ 12	1,0								0,93
$\phi$ 13 and $\phi$ 16	1,0							0,93	0,86
$\phi$ 18 to $\phi$ 36	1,0						0,92	0,85	0,79
$\phi$ 40	1,0				0,90		0,82	0,76	0,71

**Table C6: Design values of the bond strength  $f_{bd,PIR}^{1)}$  and  $f_{bd,PIR,100y}^{1)}$**

Rebar diameter	Bond strength $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm <sup>2</sup> ]								
	Concrete class								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 8 to $\phi$ 12	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
$\phi$ 13 and $\phi$ 16	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7
$\phi$ 18 to $\phi$ 32	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,4	3,4	3,4
$\phi$ 34	1,6	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,3	3,3	3,3
$\phi$ 36	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,2	3,2	3,2
$\phi$ 40	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8

<sup>1)</sup> According to EN 1992-1-1 for good bond conditions. For all other bond conditions multiply the values by 0,7.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Essential characteristics under static and quasi-static loading

Annex C2

## Essential characteristics under static and quasi-static loading

Tensile steel strength of Hilti tension anchor HZA and HZA-R

**Table C7: Characteristic tensile yield strength for rebar part of Hilti tension anchor HZA and HZA-R**

Hilti tension anchor HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Rebar diameter	$\phi$	[mm]	12	16	20	25	28
Characteristic tensile yield strength	$f_{yk}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	500	500	500	500	500 <sup>1)</sup>
Partial factor for rebar part	$\gamma_{Ms,N^2}$	[-]	1,15				

1) HZA-R size M27 not available.

2) In absence of national regulations.

**Table C8: Characteristic tensile steel strength for threaded/smooth part of Hilti tension anchor HZA and HZA-R**

Hilti tension anchor HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
<b>Steel failure</b>							
Characteristic resistance HZA	$N_{Rk,s}$	[kN]	46	86	135	194	253
Characteristic resistance HZA-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	248	1)
Partial factor for threaded part	$\gamma_{Ms,N^2}$	[-]	1,4				

1) HZA-R size M27 not available.

2) In absence of national regulations.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Essential characteristics under static and quasi-static loading

Annex C3

### Essential characteristics under seismic loading

Minimum anchorage length, minimum lap length and design values of the bond strength for a working life of 50 and 100 years for following drilling techniques:

- hammer drilling,
- hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD, TE-YD,
- compressed air drilling,
- diamond coring (dry),
- diamond coring with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT.

The minimum anchorage length  $l_{b,min}$  and the minimum lap length  $l_{0,min}$  according to EN 1992-1-1 shall be multiplied by the relevant amplification factor  $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$  given in Table C9.

The design values of the bond strength  $f_{bd,PIR,seis}$  and  $f_{bd,PIR,seis,100y}$  are given in Table C11. It is obtained by multiplying the design value of the bond strength  $f_{bd}$  according to EN 1992-1-1 (Eq. 8.3) by the seismic bond efficiency factor  $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$  according to Table C10.

The minimum concrete cover between the value according to Table B3 and  $c_{min,seis} = 2 \phi$  applies.

**Table C9: Amplification factor  $\alpha_{lb}$  and  $\alpha_{lb,100y}$**

Rebar diameter	Amplification factor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]							
	Concrete class							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 8 to $\phi$ 40	1,0							

**Table C10: Seismic bond efficiency factor  $k_{b,seis}$  and  $k_{b,seis,100y}$**

Rebar diameter	Seismic bond efficiency factor $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ [-]							
	Concrete class							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 8 to $\phi$ 40	1,0							

**Table C11: Design values of the bond strength  $f_{bd,PIR,seis}^{1)}$  and  $f_{bd,PIR,seis,100y}^{1)}$**

Rebar diameter	Bond strength $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$ [N/mm <sup>2</sup> ]							
	Concrete class							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 8 to $\phi$ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
$\phi$ 34	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2
$\phi$ 36	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1
$\phi$ 40	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	3,9

<sup>1)</sup> According to EN 1992-1-1 for good bond conditions. For all other bond conditions multiply the values by 0,7.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Essential characteristics under seismic loading

Annex C4

### Essential characteristics under seismic loading

Minimum anchorage length, minimum lap length and design values of the bond strength for a working life of 50 and 100 years for diamond coring (wet).

The minimum anchorage length  $l_{b,min}$  and the minimum lap length  $l_{0,min}$  according to EN 1992-1-1 shall be multiplied by the relevant amplification factor  $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$  given in Table C12.

The design values of the bond strengths  $f_{bd,PIR,seis}$  and  $f_{bd,PIR,seis,100y}$  are given in Table C14. It is obtained by multiplying the design value of the bond strength  $f_{bd}$  according to EN 1992-1-1 (Eq. 8.3) by the seismic bond efficiency factor  $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$  according to Table C13.

The minimum concrete cover between the value according to Table B3 and  $c_{min,seis} = 2 \phi$  applies.

**Table C12: Amplification factor  $\alpha_{lb}$  and  $\alpha_{lb,100y}$**

Rebar diameter	Amplification factor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]							
	Concrete class							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 12	1,0							
$\phi$ 13 to $\phi$ 36	Linear interpolation between diameters							
$\phi$ 40	1,0			1,2	1,3		1,4	

**Table C13: Seismic bond efficiency factor  $k_{b,seis}$  and  $k_{b,seis,100y}$**

Rebar diameter	Seismic bond efficiency factor $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ [-]							
	Concrete class							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 12	1,00							0,93
$\phi$ 13 to $\phi$ 32	1,00					0,91	0,84	0,79
$\phi$ 34 to $\phi$ 40	1,00		0,86	0,75	0,69	0,63	0,58	0,54

**Table C14: Design values of the bond strength  $f_{bd,PIR,seis}$ <sup>1)</sup> and  $f_{bd,PIR,seis,100y}$ <sup>1)</sup>**

Rebar diameter	Bond strength $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$ [N/mm <sup>2</sup> ]							
	Concrete class							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 12	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
$\phi$ 13 to $\phi$ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,4	3,4	3,4
$\phi$ 34	1,9	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
$\phi$ 36	1,9	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
$\phi$ 40	1,8	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1

<sup>1)</sup> According to EN 1992-1-1 for good bond conditions. For all other bond conditions multiply the values by 0,7.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Essential characteristics under seismic loading

Annex C5



### Essential characteristics under fire exposure

Design value of the bond strength  $f_{bd,fi}$  for a working life of 50 years and design value of the bond strength  $f_{bd,fi,100y}$  for a working life of 100 years under fire exposure for concrete classes C12/15 to C50/60 for all drilling techniques.

The design values of the bond strength  $f_{bd,fi}$  and  $f_{bd,fi,100y}$  under fire exposure have to be calculated by the following equation:

$$f_{bd,fi} = k_{b,fi}(\theta) \cdot f_{bd,PIR} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{for a working life of 50 years}$$

$$f_{bd,fi,100y} = k_{b,fi,100y}(\theta) \cdot f_{bd,PIR,100y} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{for a working life of 100 years}$$

with  $\theta \leq 305^\circ\text{C}$ :  $k_{b,fi}(\theta) = \frac{651,24 \cdot \theta^{-1,115}}{f_{bd,PIR} \cdot 4,3} \leq 1,0$  for a working life of 50 years

$$k_{b,fi,100y}(\theta) = \frac{651,24 \cdot \theta^{-1,115}}{f_{bd,PIR,100y} \cdot 4,3} \leq 1,0 \quad \text{for a working life of 100 years}$$

$$\theta > 305^\circ\text{C}: k_{b,fi}(\theta) = k_{b,fi,100y}(\theta) = 0,0$$

$f_{bd,fi}$  Design value of the bond strength in case of fire in N/mm<sup>2</sup> for a working life of 50 years.

$f_{bd,fi,100y}$  Design value of the bond strength in case of fire in N/mm<sup>2</sup> for a working life of 100 years.

$(\theta)$  Temperature in °C in the mortar layer.

$k_{b,fi}(\theta)$  Reduction factor under fire exposure for a working life of 50 years.

$k_{b,fi,100y}(\theta)$  Reduction factor under fire exposure for a working life of 100 years.

$f_{bd,PIR}$  Design value of the bond strength in N/mm<sup>2</sup> in cold condition according to Table C3 or Table C6 considering the concrete classes, the rebar diameter, the drilling method and the bond conditions according to EN 1992-1-1 for a working life of 50 years.

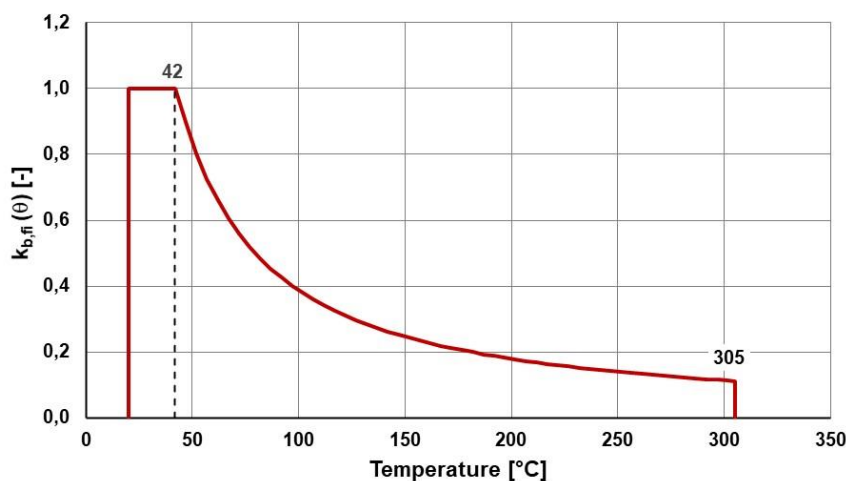
$f_{bd,PIR,100y}$  Design value of the bond strength in N/mm<sup>2</sup> in cold condition according to Table C3 or Table C6 considering the concrete classes, the rebar diameter, the drilling method and the bond conditions according to EN 1992-1-1 for a working life of 100 years.

$\gamma_c$  Partial factor according to EN 1992-1-1.

$\gamma_{M,fi}$  Partial factor according to EN 1992-1-2.

For evidence under fire exposure the anchorage length shall be calculated according to EN 1992-1-1:2004+AC:2010 Equation 8.3 using the temperature-dependent bond strength  $f_{bd,fi}$ .

**Figure C1: Example graph of temperature reduction factor  $k_{b,fi}(\theta)$  for concrete class C20/25 for good bond conditions**



Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Essential characteristics under fire exposure

Annex C6

### Essential characteristics under fire exposure

Characteristic and design value of the tensile steel strength of Hilti tension anchor HZA and HZA-R

**Table C15: Characteristic tensile steel strength under direct fire exposure for Hilti tension anchor HZA**

Hilti tension anchor HZA		M12	M16	M20	M24	M27
Characteristic tensile strength	R30	1,7	3,1	4,9	7,1	9,2
	R60	1,3	2,4	3,7	5,3	6,9
	R90	1,1	2,0	3,2	4,6	6,0
	R120	0,8	1,6	2,5	3,5	4,6

**Table C16: Characteristic tensile steel strength under direct fire exposure for Hilti tension anchor HZA-R**

Hilti tension anchor HZA-R		M12	M16	M20	M24
Characteristic tensile strength	R30	2,5	4,7	7,4	10,6
	R60	2,1	3,9	6,1	8,8
	R90	1,7	3,1	4,9	7,1
	R120	1,3	2,5	3,9	5,6

The design value of the tensile steel strength  $N_{Rd,s,fi}$  under direct fire exposure for Hilti tension anchor HZA and HZA-R has to be calculated by the following equation:

$$N_{Rd,s,fi} = \frac{N_{Rk,s,fi}}{\gamma_{M,fi}}$$

- $N_{Rk,s,fi}$  Characteristic value of the tensile steel strength under direct fire exposure in kN.
- $N_{Rd,s,fi}$  Design value of the tensile steel strength under direct fire exposure in kN.
- $\gamma_{M,fi}$  Partial factor according to EN 1992-1-2.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

**Performance**

Essential characteristics under fire exposure

Annex C7

## Europäische Technische Bewertung

**ETA-20/0540**  
**vom 13.12.2023**

*Deutsche Übersetzung erstellt von der Hilti Deutschland AG - Originalfassung in französischer Sprache*

### Allgemeiner Teil

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

Handelsname:

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4 für Bewehrungs-  
anschlüsse**

Produktfamilie:

Nachträglich eingebaute Bewehrungsanschlüsse Durchmesser 8 bis 40 mm mit Hilti Injektionsmörtel HIT-RE 500 V4 für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren

Hersteller:

Hilti Aktiengesellschaft  
Feldkircherstrasse 100  
FL-9494 Schaan  
Fürstentum Liechtenstein

Produktionsanlagen:

Hilti Werke

Diese Europäische Technische  
Bewertung enthält:

33 Seiten, davon 30 Seiten Anhänge, die Bestandteil dieser  
Bewertung sind

Diese Europäische Technische  
Bewertung ist gemäß der Verordnung  
(EU) Nr. 305/2011 und auf folgender  
Grundlage herausgegeben worden:

EAD 330087-01-0601

Diese Bewertung ersetzt:

ETA-20/0540 vom 09.07.2021

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

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Der Hilti HIT-RE 500 V4 Injektionsmörtel wird verwendet für den Anschluss von Betonstahl (Rebars) durch Verankerung oder Übergreifungsstoß an bestehende Baukonstruktionen aus nicht karbonatisiertem Beton C12/15 bis C50/60. Die Bemessung der nachträglich eingebauten Bewehrungsanschlüsse erfolgt gemäß EN 1992-1-1 und EN 1992-1-2 unter statischer Beanspruchung und EN 1998-1 unter seismischer Beanspruchung.

Abgedeckt werden Bewehrungsverankerungen, die aus dem Verbundmörtel Hilti HIT-RE 500 V4 und dem Hilti Zuganker HZA in den Größen M12 bis M27 oder HZA-R in den Größen M12 bis M24 oder einem eingebetteten geraden, deformierten Bewehrungsstab mit einem Durchmesser  $d$  von 8 bis 40 mm bestehen, mit Eigenschaften entsprechend Anhang C der EN 1992-1-1:2004 und der EN 10080:2005. Die Klassen B und C der Bewehrungsstäbe werden empfohlen. Die Abbildung und Beschreibung des Produkts enthalten die Anhänge A.

### 2 Verwendungszweck

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

Die Prüf- und Bewertungsbestimmungen, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer der Verankerung von 100 Jahren. Die Angabe einer Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

### 3 Leistung des Produktes

#### 3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliche Eigenschaften	Leistung
Charakteristischer Widerstands unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung	Siehe Anhang C1 bis C3
Charakteristischer Widerstand unter seismischer Beanspruchung	Siehe Anhang C4 und C5

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliche Eigenschaften	Leistung
Brandverhalten	Die Verankerung erfüllen die Anforderungen der Klasse A1
Brandbeständigkeit	Siehe Anhang C6 und C7

#### 3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Bezüglich gefährlicher Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Gesetze, Rechts- und Verwaltungsbestimmungen).

#### 3.4 Nutzungssicherheit (BWR 4)

Für die Grundanforderung Nutzungssicherheit gelten die gleichen Anforderungen wie für die Grundanforderung Mechanische Festigkeit und Stabilität.

#### 3.5 Schallschutz (BWR 5)

Nicht relevant.

### 3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

Nicht relevant.

### 3.7 Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen (BWR 7)

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

### 3.8 Allgemeine Aspekte zur Gebrauchstauglichkeit

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

## 4 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)

Gemäß der Entscheidung 96/582/EG der Europäischen Kommission<sup>1</sup>, in der geänderten Fassung, gilt das System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (siehe Anhang V der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) entsprechend der folgenden Tabelle.

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

## 5 Notwendige technische Einzelheiten für die Durchführung des AVCP-Systems

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

Der Hersteller muss eine Notifizierte Stelle einschalten auf der Basis eines Vertrages, die zugelassen ist für die Ausstellung des Konformitätszertifikates CE für Dübel auf der Grundlage des Prüfplans.

**Die französische Originalfassung ist unterschrieben von**

Anca Cronopol  
Leiterin der Abteilung

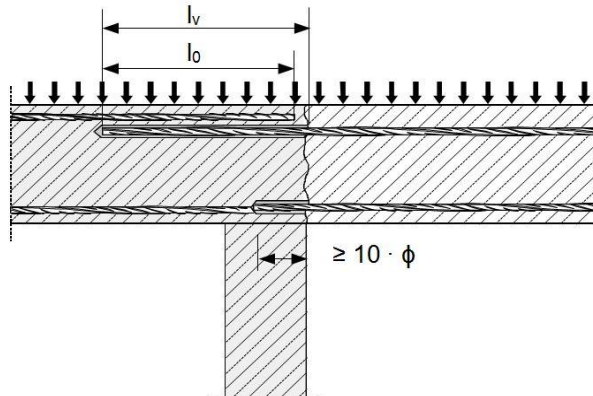
---

<sup>1</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996

## Montagezustand

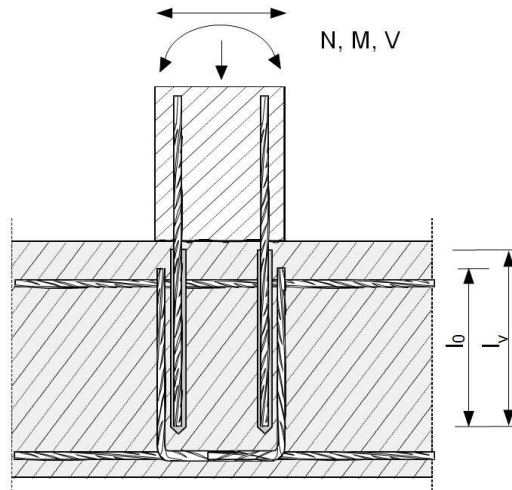
### Abbildung A1:

Übergreifungsstoß mit vorhandener Bewehrung für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken



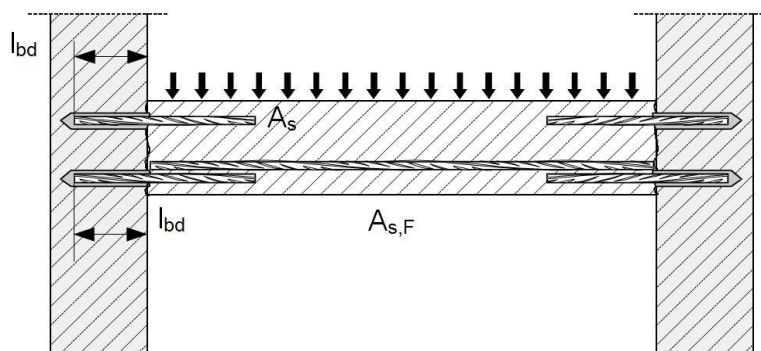
### Abbildung A2:

Übergreifungsstoß mit vorhandener Bewehrung am Fundament einer Stütze oder Wand wo die Bewehrungsstäbe zugbeansprucht sind.



### Abbildung A3:

Endverankerung von Platten oder Balken



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

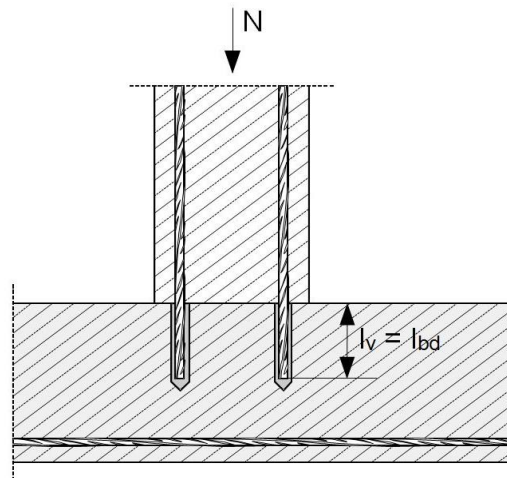
### Produktbeschreibung

Einbauzustand: Anwendungsbeispiele nachträglich eingebauter Bewehrungsstäbe

Anhang A1

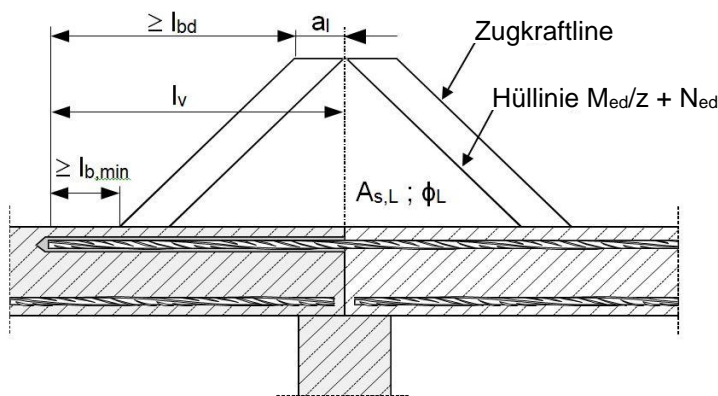
**Abbildung A4:**

**Bewehrungsanschluss für überwiegend druckbeanspruchte Bauteile**



**Abbildung A5:**

**Verankerung der Bewehrung zur Abdeckung der Zugkraftlinie im biegebeanspruchten Bauteil**



**Anmerkung zu Abbildung A1 bis Abbildung A5:**

- In den Abbildungen ist keine Querkraftbewehrung eingetragen; die nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 oder EN 1998-1:2004+AC:2009 erforderliche Querkraftbewehrung muss vorhanden sein.
- Die Querkraftübertragung zwischen Alt- und Neubeton ist zu bemessen nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 oder EN 1998-1:2004+AC:2009.
- Vorbereitung der Fugen gemäß Anhang B2.

Nachfolgend wird EN 1992-1-1:2004+AC:2010 zitiert als EN 1992-1-1.

Nachfolgend wird EN 1998-1:2004+AC:2009 zitiert als EN 1998-1.

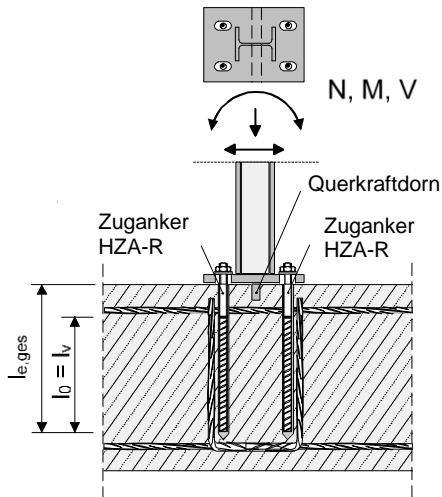
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

**Produktbeschreibung**

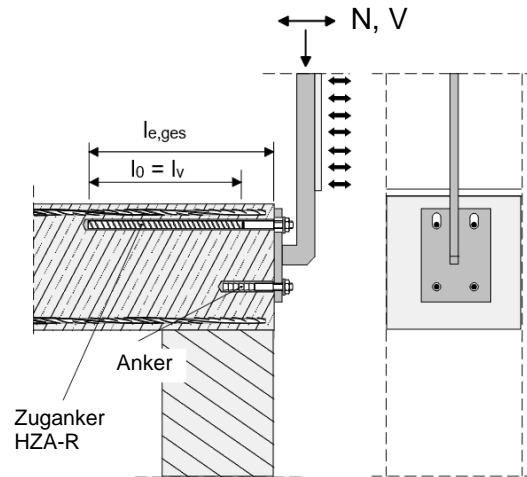
Einbauzustand: Anwendungsbeispiele nachträglich eingebauter Bewehrungsstäbe

Anhang A2

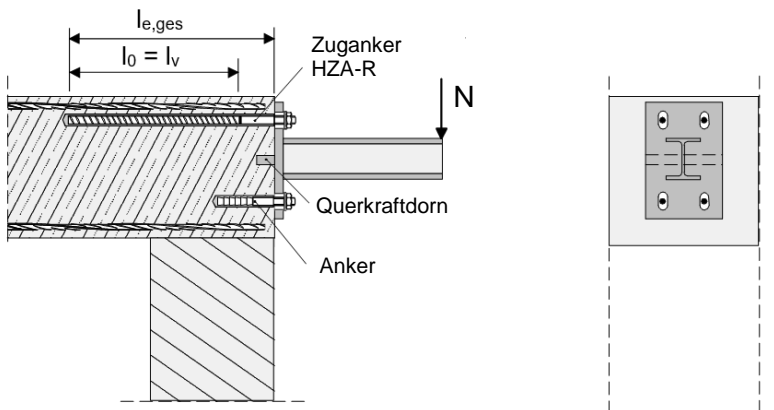
**Abbildung A6:**  
 Übergreifende Verbindung für die Verankerung  
 einer auf Biegung beanspruchten Stütze in  
 einem Fundament



**Abbildung A7:**  
 Übergreifende Verbindung für die Verankerung  
 von Barrierepfosten



**Abbildung A8:**  
 Übergreifende Verbindung für die Verankerung von Kragarmträgern



**Anmerkung zu Abbildung A6 bis Abbildung A8:**

- In den Abbildungen ist keine Querkraftbewehrung eingetragen, die nach EN 1992-1-1 erforderliche Querkraftbewehrung muss vorhanden sein.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

**Produktbeschreibung**

Einbauzustand: Anwendungsbeispiele von HZA und HZA-R

Anhang A3



**Produktbeschreibung: Injektionsmörtel und Stahlelemente**

**Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500 V4:** Epoxidsystem mit Zuschlagstoff

330 ml, 500 ml und 1400 ml

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

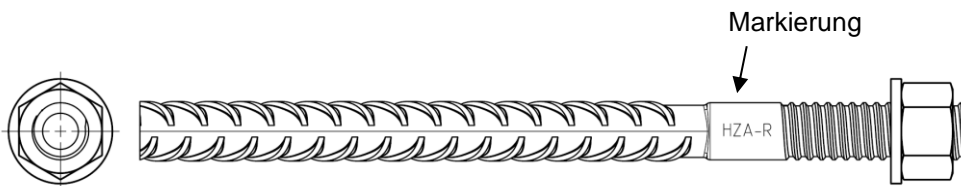


Produktname: „Hilti HIT-RE 500 V4“

**Statikmischer Hilti HIT-RE-M**



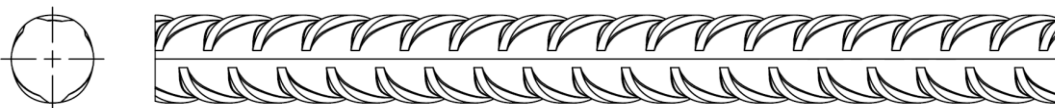
**Stahlelemente**



**Hilti Zuganker HZA:** M12 bis M27

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

Kennzeichnung:  
 Prägung „HZA-R“      M .. / t<sub>fix</sub>



**Betonstahl (Bewehrungsstab):**  $\phi$  8 bis  $\phi$  40

- Werkstoffe und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle A1.
- Mindestwert der zugehörigen Rippenfläche  $f_R$  gemäß EN 1992-1-1.
- Die Rippenhöhe des Stabs  $h_{rib}$  soll im folgenden Bereich liegen:  
 $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
- Der maximale Außendurchmesser des Betonstahls über den Rippen muss betragen:  
 $\phi + 2 \cdot 0,07 \cdot \phi = 1,14 \cdot \phi$   
 ( $\phi$ : Nenndurchmesser des Stabs;  $h_{rib}$ : Rippenhöhe des Stabs)

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4**

**Produktbeschreibung**  
 Injektionsmörtel / Statikmischer / Stahlelemente

**Anhang A4**

**Tabelle A1: Werkstoffe**

Bezeichnung	Werkstoff
<b>Betonstähle (Bewehrungsstäbe)</b>	
Bewehrungsstab EN 1992-1-1 und AC:2010, Anhang C	Stäbe und Betonstabstahl vom Ring Klasse B oder C mit $f_{yk}$ und $k$ gemäß NDP oder NCL der EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
<b>Metallteile aus verzinktem Stahl</b>	
Hilti Zuganker HZA	Rundstahl mit Gewindeteil: galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ Bewehrung: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Klasse B gemäß NDP oder NCL nach EN 1992-1-1/NA:2013
Unterlegscheibe	Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$
Schraubenmutter	Nennfestigkeitsklasse der Mutter gleich oder höher als die Nennfestigkeitsklasse des Stabs. Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$
<b>Metallteile aus nichtrostendem Stahl</b>	
Korrosionsklasse III gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015	
Hilti Zuganker HZA-R	Rundstahl mit Gewindeteil: Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1:2014 Bewehrung: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Klasse B gemäß NDP oder NCL von EN 1992-1- 1/NA:2013
Unterlegscheibe	Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1:2014
Schraubenmutter	Nennfestigkeitsklasse der Mutter gleich oder höher als die Nennfestigkeitsklasse des Stabs. Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1:2014

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4**

**Produktbeschreibung**  
 Werkstoffe

**Anhang A5**

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

### Beanspruchung der Verankerungen:

- Statische und quasi-statische Beanspruchung: Bewehrung  $\phi$  8 bis  $\phi$  40, HZA M12 bis M27 und HZA-R M12 bis M24.
- Seismische Beanspruchung: Betonstahl  $\phi$  8 bis  $\phi$  40.
- Brandeinwirkung: Bewehrung  $\phi$  8 bis  $\phi$  40, HZA M12 bis M27 und HZA-R M12 bis M24.

### Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter verdichteter Normalbeton ohne Fasern nach EN 206:2013+A1:2016.
- Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 nach EN 206:2013+A1:2016 für statische und quasi-statische Beanspruchung und unter Brandeinwirkung.
- Festigkeitsklassen C16/20 bis C50/60 nach EN 206:2013+A1:2016 für seismische Beanspruchung.
- Maximaler Chloridgehalt von 0,40 % (CL 0,40) bezogen auf den Zementgehalt gemäß EN 206:2013+A1:2016.
- Nicht karbonatisierter Beton.  
Anmerkung: Bei einer karbonatisierten Oberfläche des bestehenden Betons ist die karbonatisierte Schicht vor dem Einbau des neuen Bewehrungsstabs im Bereich des nachträglich eingebauten Bewehrungsanschlusses mit einem Durchmesser von  $\phi + 60$  mm zu entfernen. Die Tiefe des zu entfernenden Betons muss mindestens der Mindestbetondeckung nach EN 1992-1-1 entsprechen. Dies entfällt bei neuen, nicht karbonatisierten Bauteilen in trockener Umgebung.

### Temperatur im Verankerungsgrund:

- **beim Einbau**  
-5 °C bis +40 °C
- **im Gebrauchszustand**  
-40 °C bis +80 °C (max. Langzeittemperatur +50 °C und max. Kurzzeittemperatur +80 °C)

### Einsatzbedingungen für HZA(-R) (Umweltbedingungen):

- Konstruktionen, die trockenen inneren Bedingungen ausgesetzt sind (alle Materialien).
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015 entsprechend den Korrosionsbeständigkeitsklassen Anhang A6, Tabelle A1 (nichtrostender Stahl).

### Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen.
- Bemessung unter statischer oder quasi-statischer Beanspruchung nach EN 1992-1-1 und unter seismischer Einwirkung nach EN 1998-1.
- Bemessung des im Beton eingebetteten Hilti Zugankerteils unter statischer oder quasi-statischer Beanspruchung nach EN 1992-1-1.
- Bemessung des über die Betonoberfläche hinausragenden Teils des Hilti Zugankers für Stahlversagen unter statischer oder quasi-statischer Zugkraft nach EN 1992-4.
- Bemessung unter Brandbeanspruchung nach EN 1992-1-2 und für Hilti Zuganker zusätzlich nach EN 1992-4, Anhang D.
- Die tatsächliche Lage der Bewehrung im vorhandenen Bauteil ist anhand der Bauunterlagen zu ermitteln und bei der Bemessung zu berücksichtigen.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck  
Spezifikationen

Anhang B1

**Einbau:**

- Nutzungskategorie: Trockener oder nasser Beton (nicht mit Wasser gefüllte Bohrlöcher).
- Bohrverfahren:
  - Hammerbohren,
  - Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD,
  - Pressluftbohren,
  - Diamantbohren (trocken/nass),
  - Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT.
- Überkopfmontage ist zulässig.
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Lage der vorhandenen Bewehrungsstäbe überprüfen (Wenn die Lage der vorhandenen Bewehrung nicht bekannt ist, muss diese mit einem dafür geeigneten Bewehrungssuchgerät auf Grundlage der Bauunterlagen festgestellt und anschließend am Bauteil für die Übergreifungsstöße markiert werden).

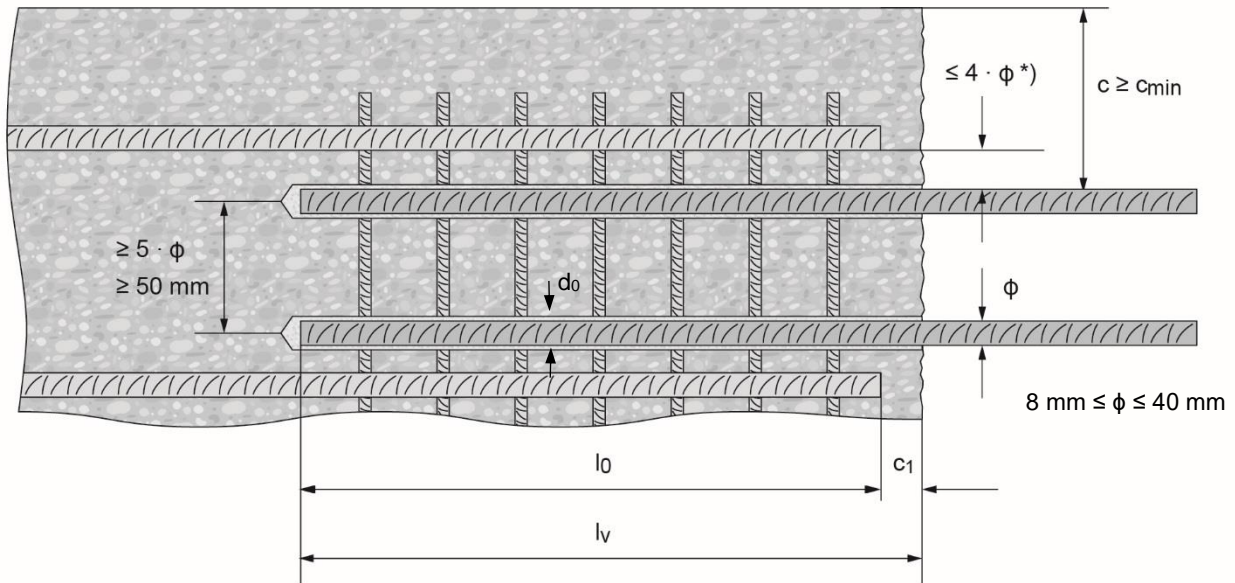
**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4**

**Verwendungszweck**  
Spezifikationen

**Anhang B2**

### Abbildung B1: Allgemeine Konstruktionsregeln für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

- Nachträgliche Bewehrungsanschlüsse dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften verwendet werden.
- Die Übertragung von Querkraften zwischen Neubeton und bestehendem Betonbauwerk ist nach EN 1992-1-1 zu bemessen.
- Die Betonierfugen sind mindestens derart aufzurauen, dass Zuschlagstoffe herausragen.



\*) Wenn der lichte Abstand der übergreifenden Stäbe größer als  $4 \cdot \phi$  ist, muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Abstand und  $4 \cdot \phi$  vergrößert werden.

- c Betondeckung der nachträglichen Bewehrung
- c<sub>1</sub> Betondeckung an der Stirnseite des vorhandenen Betonstahls
- c<sub>min</sub> Mindestbetondeckung gemäß Tabelle B3 und nach EN 1992-1-1
- φ Durchmesser des Betonstahls
- l<sub>0</sub> Übergreifungslänge nach EN 1992-1-1 für statische Beanspruchung und nach EN 1998-1 Kapitel 5.6.3 für seismische Beanspruchung
- l<sub>v</sub> Setztiefe  $\geq l_0 + c_1$
- d<sub>0</sub> Nenndurchmesser des Bohrers

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

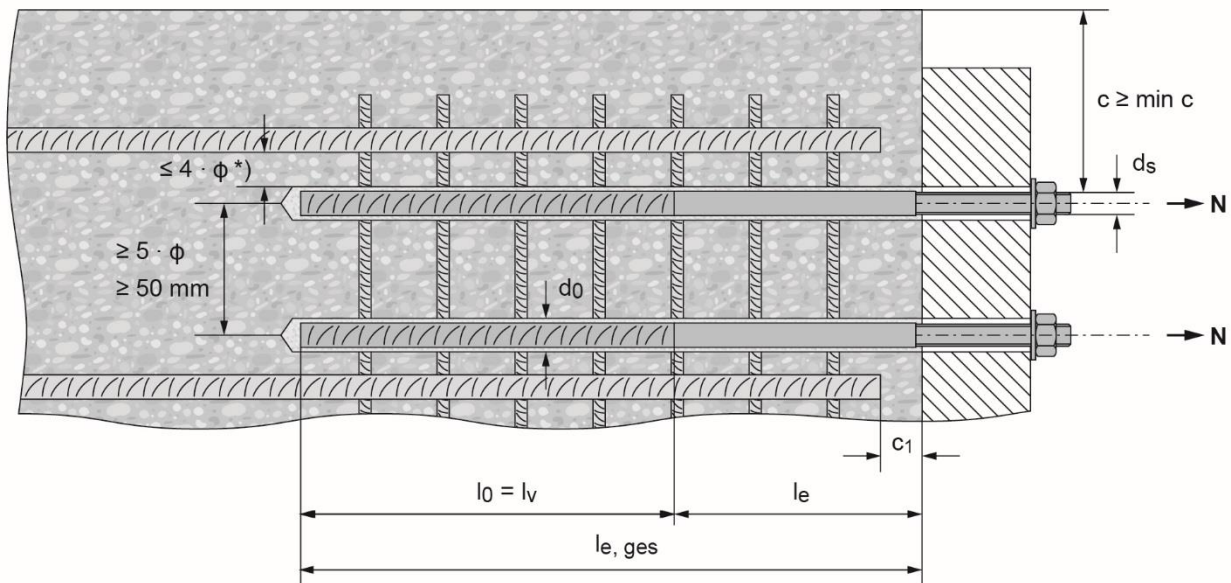
#### Verwendungszweck

Allgemeine Konstruktionsregeln für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Anhang B3

### Abbildung B2: Allgemeine Konstruktionsregeln der Hilti Zuganker HZA / HZA-R

- Hilti Zuganker HZA / HZA-R dürfen nur für Zugkräfte bemessen werden.
- Die Zugkräfte sind über eine Übergreifungsfuge in die Bewehrung der vorhandenen Konstruktion einzuleiten.
- Die Länge des eingeklebten glatten Schafts darf nicht als Verankerung angerechnet werden.
- Die Übertragung von Querkraften ist durch geeignete Zusatzmaßnahmen zu gewährleisten, z.B. durch Querkraftdorne oder durch Anker mit Europäischer Technischer Bewertung (ETA).
- In der Ankerplatte müssen die Bohrungen für den Hilti Zuganker als Langlöcher mit der Achse in Richtung der Querkraft ausgeführt werden.



\*) Wenn der lichte Abstand der übergreifenden Stäbe größer als  $4 \cdot \phi$  ist, muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Abstand und  $4 \cdot \phi$  vergrößert werden.

- c Betonabdeckung für Hilti Zuganker HZA / HZA-R
- c<sub>1</sub> Betondeckung an der Stirnseite des vorhandenen Betonstahls
- c<sub>min</sub> Mindestbetondeckung gemäß Tabelle B3 und nach EN 1992-1-1
- φ Durchmesser des Betonstahls
- l<sub>0</sub> Übergreifungslänge nach EN 1992-1-1
- l<sub>v</sub> Setztiefe
- l<sub>e</sub> Länge des glatten Schafts oder des eingeklebten Gewindeteils
- l<sub>e, ges</sub> Gesamtsetztiefe
- d<sub>0</sub> Nenndurchmesser des Bohrers

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck

Allgemeine Konstruktionsregeln von HZA / HZA-R

Anhang B4

**Tabelle B1: Hilti Zuganker HZA-R, Abmessungen**

Hilti Zuganker HZA-R			M12	M16	M20	M24
Durchmesser des Betonstahls	$\phi$	[mm]	12	16	20	25
Gesamtverankerungstiefe und Bohrlochtiefe	$l_{e,ges}$	[mm]	170 bis 800	180 bis 1300	190 bis 1300	200 bis 1300
Setztiefe ( $l_v = l_{e,ges} - l_e$ )	$l_v$	[mm]	$l_{e,ges} - 100$			
Länge des glatten Schafts	$l_e$	[mm]	100			
Nenn Durchmesser des Bohrers	$d_0$	[mm]	16	20	25	32
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	$d_f$	[mm]	14	18	22	26
Maximales Anzugsdrehmoment	max. $T_{inst}$	[Nm]	40	80	150	200

**Tabelle B2: Hilti Zuganker HZA, Abmessungen**

Hilti Zuganker HZA			M12	M16	M20	M24	M27
Durchmesser des Betonstahls	$\phi$	[mm]	12	16	20	25	28
Gesamtverankerungstiefe und Bohrlochtiefe	$l_{e,ges}$	[mm]	90 bis 800	100 bis 1300	110 bis 1300	120 bis 1300	140 bis 1300
Setztiefe ( $l_v = l_{e,ges} - l_e$ )	$l_v$	[mm]	$l_{e,ges} - 20$				
Länge des glatten Schafts	$l_e$	[mm]	20				
Nenn Durchmesser des Bohrers	$d_0$	[mm]	16	20	25	32	35
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	$d_f$	[mm]	14	18	22	26	30
Maximales Anzugsdrehmoment	max. $T_{inst}$	[Nm]	40	80	150	200	270

**Tabelle B3: Mindestbetondeckung  $c_{min}^{1)}$  des nachträglich eingebauten Bewehrungsstahls oder Zugankers HZA(-R) in Abhängigkeit von Bohrverfahren und Bohrtoleranz**

Bohrverfahren	Durchmesser des Betonstahls [mm]	Mindestbetondeckung $c_{min}^{1)}$ [mm]	
		ohne Bohrhilfe <sup>2)</sup>	mit Bohrhilfe <sup>2)</sup>
Hammerbohren und Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
Pressluftbohren	$\phi < 25$	$50 + 0,08 \cdot l_v$	$50 + 0,02 \cdot l_v$
	$\phi \geq 25$	$60 + 0,08 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$60 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
Diamantbohren (nass/trocken)	$\phi < 25$	Der Bohrständer funktioniert wie eine Bohrhilfe	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
	$\phi \geq 25$		$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$

1) Siehe Anhänge B2 und B3, Abbildungen B1 und B2.

Anmerkung: Die Mindestbetondeckung gemäß EN 1992-1-1. Die gleichen Mindestbetondeckungen gelten für Bewehrungselemente bei seismischer Beanspruchung, d.h.  $c_{min,seis} = 2 \phi$ .

2) Für HZA(-R)  $l_{e,ges}$  anstatt von  $l_v$ .

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4**

**Verwendungszweck**

Abmessungen für HZA und HZA-R / Mindestbetondeckung  $c_{min}$

**Anhang B5**

**Tabelle B4: Maximale Setztiefe  $l_{b,max}^{1)}$  abhängig vom Bewehrungsdurchmesser und Auspressgerät**

Element		Auspressgeräte		
Bewehrungsstab	Hilti Zuganker	HDM 330, HDM 500	HDE 500	HIT-P8000D
Größe	Größe	$l_{v,max}^{1)}$ [mm]	$l_{v,max}^{1)}$ [mm]	$l_{v,max}^{1)}$ [mm]
φ 8	-	1000	1000	-
φ 10	-		1000	-
φ 12	HZA(-R) M12		1200	1200
φ 13	-		1300	1300
φ 14	-		1400	1400
φ 16	HZA(-R) M16		1600	1600
φ 18	-	700	1800	1800
φ 20	HZA(-R) M20	600	2000	2000
φ 22	-	500	1800	2200
φ 24	-	300	1300	2400
φ 25	HZA(-R) M24	300	1500	2500
φ 26	-	300	1000	2600
φ 28	HZA M27	300	1000	2800
φ 30	-	-	1000	3000
φ 32	-		700	3200
φ 34	-		600	
φ 36	-		600	
φ 40	-		400	

1) Für HZA(-R)  $l_{e,ges,max}$  anstatt von  $l_{v,max}$ .

**Tabelle B5: Verarbeitungs- und Aushärtezeit<sup>1) 2)</sup>**

Temperatur im Verankerungsgrund T		Maximale Verarbeitungszeit $t_{work}$	Erstmalige Aushärtezeit $t_{cure,ini}$	Minimale Aushärtezeit $t_{cure}$
-5 °C	bis -1 °C	2 Stunden	48 Stunden	168 Stunden
0 °C	bis 4 °C	2 Stunden	24 Stunden	48 Stunden
5 °C	bis 9 °C	2 Stunden	16 Stunden	24 Stunden
10 °C	bis 14 °C	1,5 Stunden	12 Stunden	16 Stunden
15 °C	bis 19 °C	1 Stunde	8 Stunden	16 Stunden
20 °C	bis 24 °C	30 Minuten	4 Stunden	7 Stunden
25 °C	bis 29 °C	20 Minuten	3,5 Stunden	6 Stunden
30 °C	bis 34 °C	15 Minuten	3 Stunden	5 Stunden
35 °C	bis 39 °C	12 Minuten	2 Stunden	4,5 Stunden
40 °C		10 Minuten	2 Stunden	4 Stunden

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

2) Die Mindesttemperatur des Foliengebundes beträgt +5 °C.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck

Maximale Setztiefe / Verarbeitungszeit und Aushärtezeit

Anhang B6



**Tabelle B6: Parameter von Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeugen  
 Hammerbohren und Pressluftbohren**

Element	Bohren und Reinigen					Montage			
	Bewehrung / Hilti Zuganker	Hammer- bohren	Pressluft- bohren	Bürste HIT-RB	Luftdüse HIT-DL	Verlängerung für Luftdüse	Stauzapfen HIT-SZ HIT-SZ	Verlängerung für Stauzapfen	Maximale Setztiefe
									-
Größe	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	Größe	Größe	[-]	Größe	[-]	l <sub>v,max</sub> <sup>2)</sup> [mm]	
φ 8	10	-	10	10	HIT-DL 10/0,8 oder HIT-DL V10/1	-	HIT-VL 9/1,0	250	
	12	-	12	12		12		1000	
φ 10	12	-	12	12		12	HIT-VL 11/1,0	1000	
	14	-	14	14		14		1000	
φ 12	14	-	14	14		14		1000	
φ 12 / HZA(-R) M12	16	-	16	16		16		1200	
φ 12	-	17	18	16		16		1200	
φ 13	16	-	16	16		16		1300	
	-	17	18	16		16			
φ 14	18	-	18	18		18		1400	
	-	17	18	16		16			
φ 16 / HZA(-R) M16	20	20	20	20		HIT-DL 16/0,8 oder HIT-DL B und/oder HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT- VL 16		HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	1600
φ 18	22	22	22	22	22		1800		
φ 20 / HZA(-R) M20	25	-	25	25	25		2000		
	-	26	28	25	25				
φ 22	28	28	28	28	28		2200		
φ 24	30	30	30	30	30		1000		
	32	32	32	32	32		2400		
φ 25 / HZA(-R) M24	30	30	30	30	30		1000		
	32	32	32	32	32		2500		
φ 26	35	35	35	32	35		2600		
φ 28 / HZA M27	35	35	35	32	35		2800		
	-	35	35	32	35				
φ 30	37	37	37	32	37		3000		
	40	40	40	32	40				
φ 32	40	40	40	32	40		3200		
φ 34	-	42	42	32	42		3200		
	45	-	45	32	45				
φ 36	45	45	45	32	45	3200			
φ 40	55	-	55	32	55	3200			
	-	57	55	32	55				

1) Für tiefe Bohrlöcher: Zusammenfügen der Verlängerung HIT-VL 16/0,7 mit Kupplung HIT-VL K.

2) Für HZA(-R) l<sub>e,ges,max</sub> anstatt von l<sub>v,max</sub>.

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4**

**Verwendungszweck**

Parameter von Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeugen  
 Hammerbohren und Pressluftbohren

**Anhang B7**

**Tabelle B7: Parameter von Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeugen  
 Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer und Diamantbohren (trocken)**

Element	Bohren und Reinigen					Montage		
	Bewehrung / Hilti Zuganker	Hammerbohren mit Hohlbohrer <sup>3)</sup>	Diamantbohren (trocken)	Bürste HIT-RB	Luftdüse HIT-DL	Verlängerung für Luftdüse	Stauzapfen HIT-SZ HIT-SZ	Verlängerung für Stauzapfen
								-
Größe	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	Größe	Größe	[-]	Größe	[-]	l <sub>v,max</sub> <sup>4)</sup> [mm]
φ 8	10	-	Keine Reinigung erforderlich.			-	HIT-VL 9/1,0	250
	12	-				12		1000
φ 10	12	-				12	1000	
	14	-				14	1000	
φ 12	14	-				14	1000	
φ 12 / HZA(-R) M12	16	-				16	HIT-VL 11/1,0	1000
φ 13	16	-				16	1000	
φ 14	18	-				18	1000	
φ 16 / HZA(-R) M16	20	-				20	1000	
φ 18	22	-				22	1000	
φ 20 / HZA(-R) M20	25	-				25	1000	
φ 22	28	-				28	1000	
φ 24	32	-				32	1000	
	-	35				35	2400	
φ 25 / HZA(-R) M24	32	-				32	1000	
	-	35				35	HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	2500
φ 26	35	35				35	1000 <sup>2)</sup> / 2600	
φ 28 / HZA M27	35	35				35	1000 <sup>2)</sup> / 2800	
φ 30	-	35				35	3000	
φ 32	-	40				40	3200	
φ 34	-	42	42	3200				
	-	45	45	3200				
φ 36	-	47	47	3200				
φ 40	-	52	52	3200				

- 1) Für tiefe Bohrlöcher: Zusammenfügen der Verlängerung HIT-VL 16/0,7 mit Kupplung HIT-VL K.
- 2) Maximale Verankerungslänge für die Verwendung mit dem Hilti Hohlbohrer TE-CD / TE-YD.
- 3) Mit Staubsauger Hilti VC 10/20/40 (automatische Filterreinigung aktiviert, Eco-Modus aus) oder einem Staubsauger mit gleichwertiger Reinigungsleistung in Kombination mit dem angegebenen Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE YD.
- 4) Für HZA(-R) l<sub>e,ges,max</sub> anstatt von l<sub>v,max</sub>.

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4**

**Verwendungszweck**

Parameter von Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeugen  
 Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer und Diamantbohren (trocken)

**Anhang B8**

**Tabelle B8: Parameter von Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeugen  
 Diamantbohren (nass) und Diamantbohren mit Aufrauen**

Element	Bohren und Reinigen					Montage		
	Bewehrung / Hilti Zuganker	Diamantbohren (nass)	Diamant- bohren mit Aufrauen	Bürste HIT-RB	Luftdüse HIT-DL	Verlänge- rung für Luftdüse	Stauzapfen HIT-SZ HIT-SZ	Verlänge- rung für Stauzapfen
								-
Größe	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	Größe	Größe	[-]	Größe	[-]	l <sub>v,max</sub> <sup>3)</sup> [mm]
φ 8	10	-	10	10	HIT-DL 10/0,8 oder HIT-DL V10/1	-	HIT-VL 9/1,0	250
	12	-	12	12		12		1000
φ 10	12	-	12	12		12	HIT-VL 11/1,0	1000
	14	-	14	14		14		1000
φ 12	14	-	14	14		14	1000	
φ 12 / HZA(-R) M12	16	-	16	16		16	1200	
φ 13	16	-	16	16		16	1300	
φ 14	18	18	18	18		18	1400 / 900 <sup>2)</sup>	
φ 16 / HZA(-R) M16	20	20	20	20		HIT-DL 16/0,8 oder HIT-DL B und/oder HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	1600 / 1000 <sup>2)</sup>	
φ 18	22	22	22	22			1800 / 1200 <sup>2)</sup>	
φ 20 / HZA(-R) M20	25	25	25	25	2000 / 1300 <sup>2)</sup>			
φ 22	28	28	28	28	2200 / 1400 <sup>2)</sup>			
φ 24	30	30	30	30	1000			
	32	32	32	32	2400 / 1600 <sup>2)</sup>			
φ 25 / HZA(-R) M24	30	30	30	30	1000			
	32	32	32	32	2500 / 1600 <sup>2)</sup>			
φ 26	35	35	35	32	2600 / 1800 <sup>2)</sup>			
φ 28 / HZA M27	35	35	35	32	2800 / 1800 <sup>2)</sup>			
φ 30	37	-	37	32	3000			
φ 32	40	-	40	32	3200			
φ 34	42	-	42	32	3200			
	45	-	45	32				
φ 36	47	-	47	32	3200			
φ 40	52	-	52	32	3200			

1) Für tiefe Bohrlöcher: Zusammenfügen der Verlängerung HIT-VL 16/0,7 mit Kupplung HIT-VL K.  
 2) Maximale Verankerungslänge für die Verwendung mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT.  
 3) Für HZA(-R) l<sub>e,ges,max</sub> anstatt von l<sub>v,max</sub>.





**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4**

**Verwendungszweck**

Parameter von Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeugen  
 Diamantbohren (nass) und Diamantbohren mit Aufrauen




**Anhang B9**

**Tabelle B9: Methoden der Bohrlochreinigung**

<p><b>Automatische Reinigung (AC):</b>                  Die Reinigung erfolgt während des Bohrvorgangs mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD inklusive Staubsauger.</p>	
<p><b>Druckluftreinigung (CAC):</b>                  Ausblasdüse mit einer Düsenöffnung mit Mindestdurchmesser 3,5 mm.                  + Bürste HIT-RB</p>	
<p><b>Manuelle Reinigung (MC):</b>                  Hilti Handpumpe                  + Bürste HIT-RB                  zum Reinigen von Bohrlöchern mit Durchmesser <math>d_0 \leq 20</math> mm und Bohrlochtiefen <math>\leq 10 \cdot \phi</math>.</p>	
<p><b>Druckluft ohne Bürsten (C):</b>                  Ausblasdüse mit einer Düsenöffnung mit Mindestdurchmesser 3,5 mm.                  zum Reinigen von Bohrlöchern mit Durchmesser <math>d_0 \leq 32</math> mm.</p>	

<p><b>Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4</b></p>	<p><b>Anhang B10</b></p>
<p><b>Verwendungszweck</b>                  Methoden der Bohrlochreinigung</p>	

**Tabelle B10: Parameter für die Verwendung des Aufrauwerkzeugs Hilti TE-YRT**

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

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

l <sub>v</sub> <sup>1)</sup> [mm]	Aufrauzeit t <sub>roughen</sub> (t <sub>roughen</sub> [s] = l <sub>v</sub> <sup>1)</sup> [mm] / 10)
0 bis 100	10
101 bis 200	20
201 bis 300	30
301 bis 400	40
401 bis 500	50
501 bis 600	60

<sup>1)</sup> Für HZA(-R) l<sub>e,ges</sub> anstatt von l<sub>v</sub>.

**Tabelle B12: Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT und Abnutzungslehre RTG**



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

**Verwendungszweck**

Parameter für die Verwendung des Aufrauwerkzeugs

**Anhang B11**

## Montageanweisung

### Sicherheitsvorschriften:

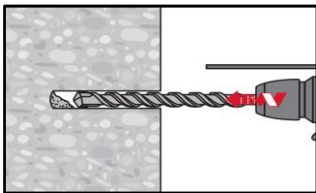


Vor Benutzung bitte das Sicherheitsdatenblatt (MSDS) für ordnungsgemäßen und sicheren Gebrauch lesen!  
 Bei der Arbeit mit Hilti HIT-RE 500 V4 geeignete Schutzbekleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.  
 Wichtig: Bitte Gebrauchsanweisung des Herstellers beachten, die mit jeder Verpackung mitgeliefert wird.

### Bohrlocherstellung

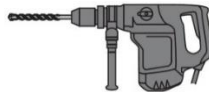
Vor dem Bohren karbonisierten Beton entfernen und Kontaktflächen reinigen (siehe Anhang B1).  
 Im Falle von Fehlbohrungen sind diese mit Mörtel zu verfüllen.

#### a) Hammerbohren

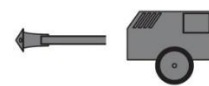


Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt drehschlagend mithilfe eines Bohrhammers oder mithilfe eines Pressluftbohrers unter Verwendung eines Bohrers mit passendem Bohrerdurchmesser.

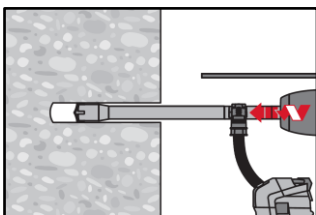
Hammerbohren



Pressluftbohren

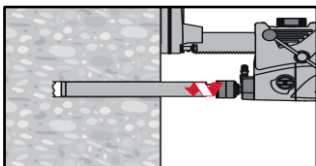


#### b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD



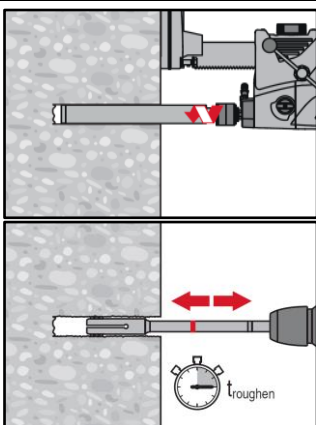
Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt drehschlagend mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD passender Größe mit Hilti Staubsaugeranschluss VC 20/40/60 oder mit einem Staubsauger nach Tabelle B7 mit aktivierter automatischer Filterreinigung. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs. Nach Beendigung des Bohrens fortfahren mit dem Schritt „Injektionsvorbereitung“ der Montageanweisung.

#### c) Diamantbohren



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

#### d) Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT



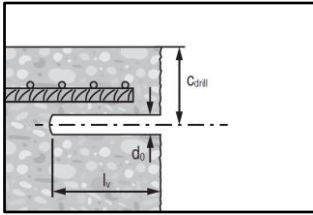
Diamantbohren ist zulässig, wenn passende Diamantbohrmaschinen und entsprechende Diamantkernbohrer verwendet werden.  
 Parameter zur Verwendung in Kombination mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT siehe Tabelle B8.  
 Vor dem Aufrauen muss Wasser aus dem Bohrloch entfernt werden.  
 Verwendbarkeit des Aufrauwerkzeugs prüfen mit der Abnutzungslehre RTG.  
 Das Bohrloch aufrauen über die gesamte Bohrtiefe bis zur geforderten Setztiefe  $l_v$  oder  $l_{e,ges}$ .

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck  
 Montageanweisung

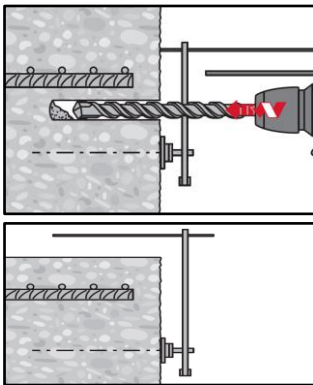
Anhang B12

### Übergreifungsstoß



Betondeckung  $c$  messen und kontrollieren.  
 $c_{\text{drill}} = c + d_0/2$ .  
 Parallel zum Rand und zum vorhandenen Betonstahl bohren.  
 Wenn möglich Hilti Bohrhilfe HIT-BH verwenden.

**Bohrhilfe:** Für Bohrlochtiefen  $> 20$  cm Bohrhilfe verwenden.

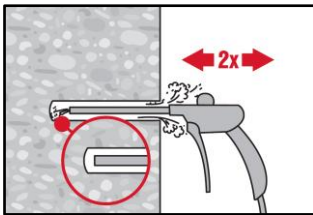


Stellen Sie sicher, dass das Bohrloch parallel zum vorhandenen Betonstahl verläuft.  
 Es gibt drei Möglichkeiten:

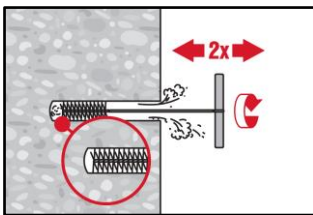
- Hilti Bohrhilfe HIT-BH
- Latte oder Wasserwaage
- Visuelle Prüfung

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

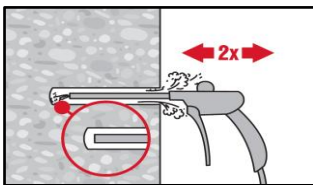
**Druckluftreinigung (CAC)** für Hammerbohrungen:  
 für alle Bohrlöcherdurchmesser  $d_0$  und alle Bohrlochtiefen  $\leq 20 \cdot \phi$ .



2 mal blasen vom Bohrlochgrund her (falls erforderlich mit Düsenverlängerung) über die gesamte Bohrtiefe mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei  $6 \text{ m}^3/\text{h}$ ), bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist.



2 mal mit Stahlbürste Hilti HIT-RB passender Größe bürsten (siehe Tabelle B6), wobei die Stahlbürste mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) eingeführt und wieder herausgezogen wird.  
 Die Bürste muss beim Einführen in das Bohrloch einen merkbaren Widerstand erzeugen.  
 (Bürsten- $\emptyset \geq$  Bohrloch- $\emptyset$ ). Falls dies nicht der Fall ist, ist die Bürste zu klein und es muss eine Bürste mit größerem Durchmesser verwendet werden.



Blasen Sie erneut 2 mal mit Druckluft aus, bis der Rückluftstrom frei von sichtbarem Staub ist.

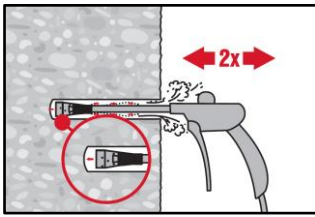
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck  
 Montageanweisung

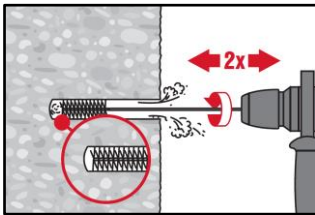
Anhang B13

**Druckluftreinigung (CAC) für Hammerbohrungen:**

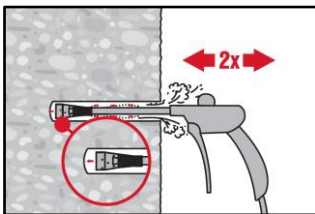
für Bohrlochtiefen über 250 mm (für  $\phi 8$  bis  $\phi 12$ ) oder tiefer als  $20 \cdot \phi$  (für  $\phi > 12$  mm)



Verwenden Sie die geeignete Luftpüse Hilti HIT-DL (siehe Tabelle B6). Bohrloch 2 mal mit ölfreier Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist.  
Sicherheitshinweis:  
Betonstaub nicht einatmen.



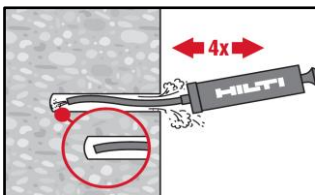
Schrauben Sie die runde Stahlbürste HIT-RB in ein Ende der Bürstenverlängerung(en) HIT-RBS, so dass die Gesamtlänge der Bürste ausreicht, um den Grund der Bohrung zu erreichen. Befestigen Sie das andere Ende der Verlängerung am TE-C/TE-Y-Futter.  
Sicherheitshinweis:  
Beginnen Sie langsam mit dem mit dem Maschinenbürsten.  
Beginnen Sie mit dem Bürsten, nachdem die Bürste in das Bohrloch eingeführt wurde.



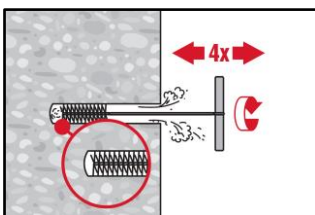
Verwenden Sie die geeignete Luftpüse Hilti HIT-DL (siehe Tabelle B6). Bohrloch 2 mal mit ölfreier Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist.  
Sicherheitshinweis:  
Betonstaub nicht einatmen.

**Handreinigung (MC) für hammergebohrte Bohrlöcher:**

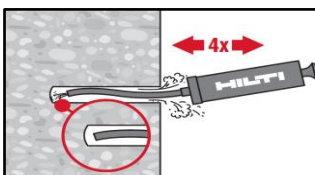
Für Bohrlöcher mit Durchmesser  $d_0 \leq 20$  mm und Bohrlochtiefen von  $\leq 10 \cdot \phi$ .



Für Bohrlochdurchmesser  $d_0 \leq 20$  mm und Bohrlochtiefen  $\leq 10 \cdot \phi$  kann die Hilti Handausblaspumpe verwendet werden. Bohrloch mindestens 4 mal vom Bohrlochgrund ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.



4 mal mit Stahlbürste Hilti HIT-RB passender Größe bürsten (siehe Tabelle B6), wobei die Stahlbürste mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) eingeführt und wieder herausgezogen wird. Die Bürste muss beim Einführen in das Bohrloch einen merkbaren Widerstand erzeugen (Bürsten- $\phi \geq$  Bohrloch- $\phi$ ). Falls dies nicht der Fall ist, ist die Bürste zu klein und es muss eine Bürste mit größerem Durchmesser verwendet werden.



Bohrloch erneut mit der Hilti Handausblaspumpe vom Bohrlochgrund mindestens 4mal ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

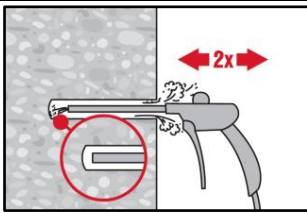
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck  
Montageanweisung

Anhang B14

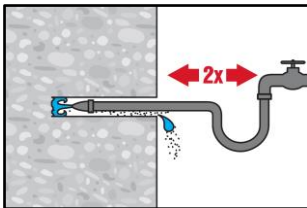


**Druckluft ohne Bürsten:** für Hammerbohrungen: Für Bohrlochdurchmesser  $d_0 \leq 32$  mm

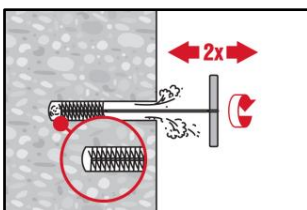


2 mal blasen vom Bohrlochgrund her (falls erforderlich mit Düsenverlängerung) über die gesamte Bohrtiefe mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei  $6 \text{ m}^3/\text{h}$ ), bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist.

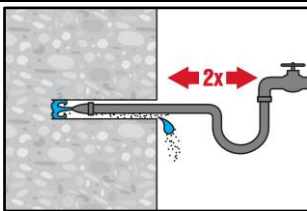
**Reinigung von Diamantbohrungen:** Für alle Bohrlochdurchmesser  $d_0$  und alle Bohrlochtliefen



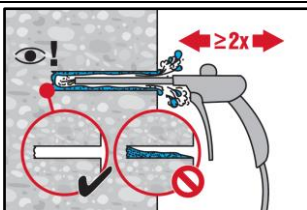
2 mal durch Einführen eines Wasserschlauches (Wasserleitungsdruck) bis zum Bohrlochgrund ausspülen, bis das herausströmende Wasser klar ist.



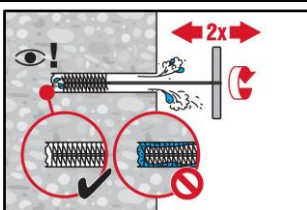
2 mal mit Stahlbürste Hilti HIT-RB passender Größe bürsten (siehe Tabelle B8), wobei die Stahlbürste mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) eingeführt und wieder herausgezogen wird. Die Bürste muss beim Einführen in das Bohrloch einen merkbaren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



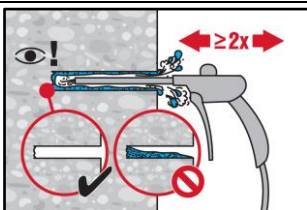
2 mal durch Einführen eines Wasserschlauches (Wasserleitungsdruck) bis zum Bohrlochgrund ausspülen, bis das herausströmende Wasser klar ist.



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



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



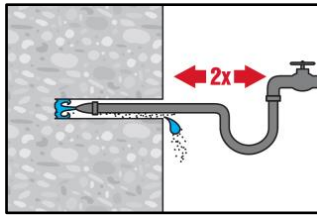
Erneut 2 mal mit Druckluft ausblasen, bis der Rückluftstrom frei von sichtbarem Staub und Wasser ist.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

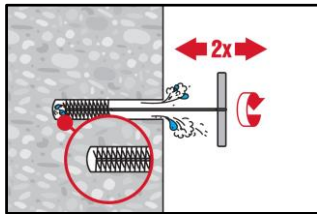
Verwendungszweck  
 Montageanweisung

Anhang B15

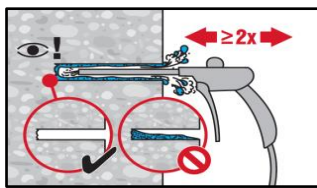
**Reinigung von diamantgebohrten Bohrlöchern mit Aufräuen mit dem Hilti Aufräuwerkzeug TE-YRT:**  
 für alle Bohrlochdurchmesser  $d_0$  und alle Bohrlochtliefen



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

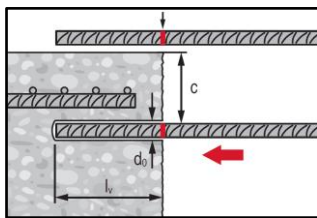


2 mal mit Stahlbürste Hilti HIT-RB passender Größe bürsten (siehe Tabelle B8), wobei die Stahlbürste mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) eingeführt und wieder herausgezogen wird.  
 Die Bürste muss beim Einführen in das Bohrloch einen merkbaren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



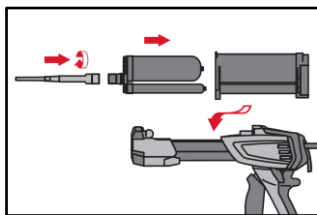
2 mal ausblasen mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m<sup>3</sup>/h) vom Bohrlochgrund her über die gesamte Bohrlochtliefe (falls erforderlich mit Düsenverlängerung), bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub und Wasser ist.  
 Für Bohrlochdurchmesser  $\geq 32$  mm muss der Kompressor eine Mindest-Druckluftmenge von 140 m<sup>3</sup>/h liefern.

**Vorbereitung des Betonstahls**

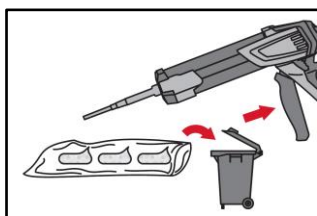


Vor der Montage sicherstellen, dass der Betonstahl trocken und frei von Öl oder anderen Verunreinigungen ist.  
 Setztiefe am Betonstahl markieren (z.B. mit Klebeband) →  $l_v$  oder  $l_{e,ges.}$ .  
 Betonstahl in das Bohrloch einführen, um die Bohrlochtliefe und die Setztiefe  $l_v$  oder  $l_{e,ges.}$  zu überprüfen.

**Vorbereitung des Injektionsvorgangs**



Schrauben Sie den Mischer Hilti HIT-RE-M fest auf das Anschlussstück des Foliengebundes auf. Verändern Sie nicht den Mischer.  
 Beachten Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes.  
 Prüfen Sie den Foliengebünde-Halter auf einwandfreie Funktion. Führen Sie das Foliengebünde in den Foliengebünde-Halter ein und setzen Sie diesen in das Auspressgerät ein.



Das Öffnen des Foliengebundes erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Je nach Größe des Foliengebundes muss eine gewisse Vorlaufmenge an Verbundmörtel verworfen werden. Folgende Mengen sind jeweils zu verwerfen:

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

Die Mindesttemperatur der Folienverpackung beträgt +5 °C.

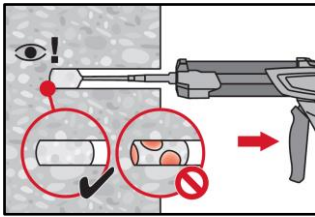
**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4**

**Verwendungszweck**  
 Montageanweisung

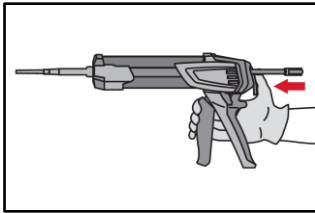
**Anhang B16**

**Injektion des Verbundmörtels:** Injizieren Sie den Verbundmörtel ausgehend vom Bohrlochgrund ohne dass sich dabei Luftschlüsse bilden.

**Injektionsverfahren für Bohrlochtiefen ≤ 250 mm (ohne Überkopfanwendungen)**

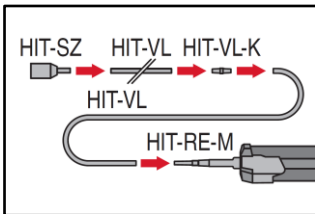


Injizieren Sie den Verbundmörtel ausgehend vom Bohrlochgrund, wobei der Mischer während jedes Hubs langsam etwas herausgezogen wird. Das Bohrloch zu ca. 2/3 verfüllen, um sicherzustellen, dass der Ringspalt zwischen Anker und dem Beton über die gesamte Einbindetiefe vollständig mit Verbundmörtel ausgefüllt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

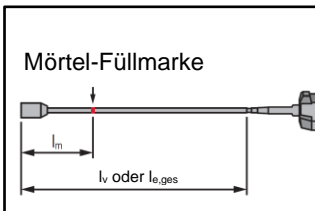


Nach Abschluss des Injektionsvorgangs entlasten Sie das Auspressgerät, indem Sie den Auslöser drücken. So wird eine weitere Abgabe von Verbundmörtel aus dem Mischer verhindert.

**Injektionsverfahren für Bohrlochtiefen > 250 mm oder Überkopfanwendungen**

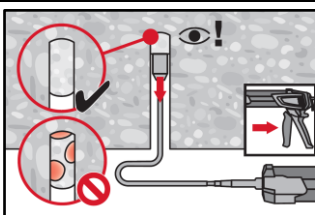


Den Mischer HIT-RE-M, Mischerverlängerung(en) und Stauzapfen HIT-SZ (siehe Tabelle B6, B7 oder B8). Beim Einsatz mehrerer Mischerverlängerungen sind diese mit Kupplungen HIT-VL-K zusammenzufügen. Der Ersatz von Mischerverlängerungen durch Kunststoffschläuche oder eine Kombination von beidem ist erlaubt. Die Kombination von Stauzapfen HIT-SZ mit Verlängerungsrohr HIT-VL 16 und Verlängerungsschlauch HIT-VL 16 unterstützt die ordnungsgemäße Injektion.

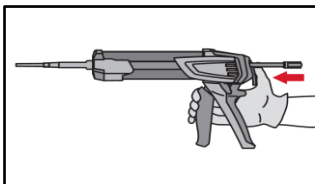


Mörtel-Füllmarke  $l_m$  und Setztiefe  $l_v$  oder  $l_{e,ges}$  mit Klebeband oder Stift auf der Injektionsverlängerung markieren.

Abschätzung:  
 $l_m = 1/3 \cdot l_v$  für Bewehrung,  
 $l_m = 1/3 \cdot l_{e,ges}$  for HZA(-R).  
 Genaue Formel für optimales Mörtelvolumen:  
 $l_m = l_v \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2)$  für Bewehrung,  
 $l_m = l_{e,ges} \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2)$  für HZA(-R).



Bei Überkopfanwendungen ist das Injizieren des Verbundmörtels nur mithilfe von Mischerverlängerung(en) und Stauzapfen möglich. Mischer HIT-RE-M, Mischerverlängerung(en) und Stauzapfen der passenden Größe zusammenfügen (siehe Tabelle B6, B7 oder B8). Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Verbundmörtel injizieren. Während der Injektion wird der Stauzapfen über den Staudruck vom Bohrlochgrund her automatisch aus dem Bohrloch geschoben.



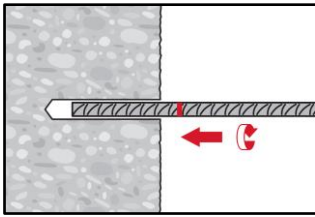
Nach Abschluss des Injektionsvorgangs entlasten Sie das Auspressgerät, indem Sie den Auslöser drücken. So wird eine weitere Abgabe von Verbundmörtel aus dem Mischer verhindert.

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4**

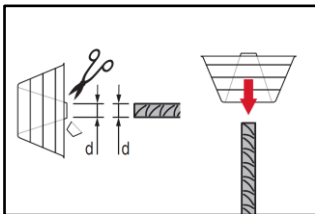
**Verwendungszweck**  
 Montageanweisung

**Annex B17**

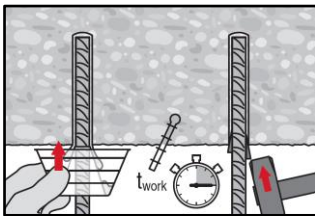
**Setzen des Elements:** Stellen Sie vor der Montage sicher, dass das Element trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist.



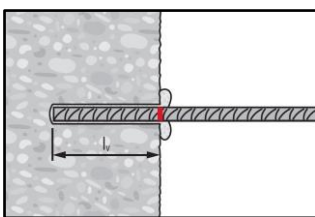
Zur Erleichterung der Montage den Betonstahl mit hin- und herdrehender Bewegung in das verfüllte Bohrloch einführen, bis die Setztiefenmarkierung die Betonoberfläche erreicht.



Für Überkopfanwendungen:  
 Während des Einführens des Betonstahls kann Mörtel aus dem Bohrloch herausgedrückt werden. Zum Auffangen des ausfließenden Mörtels kann HIT-OHC verwendet werden.



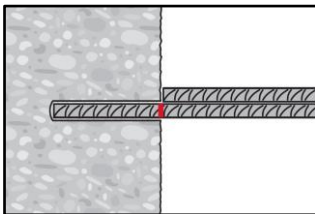
Den Betonstahl gegen Herausfallen sichern, z. B. mit Keilen HIT-OHW, bis der Mörtel auszuhärten beginnt.



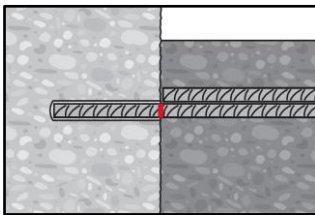
Nach der Montage des Betonstahls muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein.

Setzkontrolle:

- Die gewünschte Setztiefe  $l_v$  oder  $l_{e,ges}$  ist erreicht, wenn die Setztiefenmarkierung an der Betonoberfläche sichtbar ist.
- Überschüssiger Mörtel wird aus dem Bohrloch gedrückt, nachdem der Betonstahl vollständig bis zur Setztiefenmarkierung eingeführt wurde.



Verarbeitungszeit  $t_{work}$  beachten (siehe Tabelle B5), die je nach Temperatur des Verankerungsgrundes variiert. Während der Verarbeitungszeit ist ein geringfügiges Ausrichten des Betonstahls möglich.



Die volle Beanspruchung darf erst nach Ablauf der Aushärtezeit  $t_{cure}$  aufgebracht werden (siehe Tabelle B5).

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck  
 Montageanweisung

Anhang B18

## Wesentliche Kennwerte bei statischer und quasi-statischer Beanspruchung

Mindestverankerungslänge, minimale Übergreifungslänge und Bemessungswerte der Verbundfestigkeit für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren für folgende Bohrtechniken:

- Hammerbohren,
- Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD,
- Pressluftbohren,
- Diamantbohren (trocken),
- Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT.

Die Mindestverankerungslänge  $l_{b,min}$  und die minimale Übergreifungslänge  $l_{0,min}$  nach EN 1992-1-1 sind mit dem Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$  aus Tabelle C1 zu multiplizieren.

Die Bemessungswerte der Verbundfestigkeit  $f_{bd,PIR}$  und  $f_{bd,PIR,100y}$  sind in Tabelle C3 angegeben. Dies ergibt sich durch Multiplikation des Bemessungswertes der Verbundfestigkeit  $f_{bd}$  gemäß EN 1992-1-1 (Gl. 8.3) mit dem Verbundeffizienzfaktor  $k_b = k_{b,100y}$  nach Tabelle C2.

**Tabelle C1: Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb}$  und  $\alpha_{lb,100y}$**

Durchmesser des Betonstahls	Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]								
	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ 8 bis φ 40	1,0								

**Tabelle C2: Verbundeffizienzfaktor  $k_b$  und  $k_{b,100y}$**

Durchmesser des Betonstahls	Verbundeffizienzfaktor $k_b = k_{b,100y}$ [-]								
	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ 8 bis φ 40	1,0								

**Tabelle C3: Bemessungswerte für Verbundfestigkeit  $f_{bd,PIR}^{1)}$  und  $f_{bd,PIR,100y}^{1)}$**

Durchmesser des Betonstahls	Verbundfestigkeit $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm <sup>2</sup> ]								
	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ 8 bis φ 32	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
φ 34	1,6	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2
φ 36	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1
φ 40	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	3,9

<sup>1)</sup> Nach EN 1992-1-1 für gute Verbundbedingungen. Für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit dem Faktor 0,7 zu multiplizieren.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

### Leistung

Wesentliche Kennwerte bei statischer und quasi-statischer Beanspruchung

61/133

Anhang C1

## Wesentliche Kennwerte bei statischer und quasi-statischer Beanspruchung

Mindestverankerungslänge, minimale Übergreifungslänge und Bemessungswerte der Verbundfestigkeit für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren für Diamantbohren (nass).

Die Mindestverankerungslänge  $l_{b,min}$  und die minimale Übergreifungslänge  $l_{o,min}$  nach EN 1992-1-1 sind mit dem Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$  aus Tabelle C4 zu multiplizieren.

Die Bemessungswerte der Verbundfestigkeit  $f_{bd,PIR}$  und  $f_{bd,PIR,100y}$  sind in Tabelle C6 angegeben. Dies ergibt sich durch Multiplikation des Bemessungswertes der Verbundfestigkeit  $f_{bd}$  gemäß EN 1992-1-1 (Gl. 8.3) mit dem Verbundeffizienzfaktor  $k_b = k_{b,100y}$  nach Tabelle C5.

**Tabelle C4: Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb}$  und  $\alpha_{lb,100y}$**

Durchmesser des Betonstahls	Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]								
	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ 8 bis φ 12	1,0								
φ 13 bis φ 36	Lineare Interpolation zwischen den Durchmessern								
φ 40	1,0			1,2		1,3		1,4	

**Tabelle C5: Verbundeffizienzfaktor  $k_b$  und  $k_{b,100y}$**

Durchmesser des Betonstahls	Verbundeffizienzfaktor $k_b = k_{b,100y}$ [-]								
	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ 8 bis φ 12	1,0								0,93
φ 13 und φ 16	1,0							0,93	0,86
φ 18 bis φ 36	1,0						0,92	0,85	0,79
φ 40	1,0					0,90	0,82	0,76	0,71

**Tabelle C6: Bemessungswerte für Verbundfestigkeit  $f_{bd,PIR}^{1)}$  und  $f_{bd,PIR,100y}^{1)}$**

Durchmesser des Betonstahls	Verbundfestigkeit $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm <sup>2</sup> ]								
	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ 8 bis φ 12	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
φ 13 und φ 16	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7
φ 18 bis φ 32	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,4	3,4	3,4
φ 34	1,6	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,3	3,3	3,3
φ 36	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,2	3,2	3,2
φ 40	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8

<sup>1)</sup> Nach EN 1992-1-1 für gute Verbundbedingungen. Für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit dem Faktor 0,7 zu multiplizieren.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Wesentliche Kennwerte bei statischer und quasi-statischer Beanspruchung

62/133

Anhang C2

## Wesentliche Kennwerte bei statischer und quasi-statischer Beanspruchung

Stahlzugfestigkeit der Hilti Zuganker HZA und HZA-R

**Tabelle C7: Charakteristische Zugstreckgrenze für den Bewehrungsteil der Hilti Zuganker HZA und HZA-R**

Hilti Zuganker HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Durchmesser des Betonstahls	$\phi$	[mm]	12	16	20	25	28
Charakteristische Zugstreckgrenze	$f_{yk}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	500	500	500	500	500 <sup>1)</sup>
Teilsicherheitsbeiwert für den Bewehrungsteil	$\gamma_{Ms,N^2}$	[-]	1,15				

1) HZA-R Größe M27 nicht verfügbar.

2) In Ermangelung nationaler Vorschriften.

**Tabelle C8: Charakteristische Stahlzugfestigkeit für das Gewinde/den glatten Schaftteil des Hilti Zugankers HZA und HZA-R**

Hilti Zuganker HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
<b>Stahlversagen</b>							
Charakteristischer Widerstand HZA	$N_{Rk,s}$	[kN]	46	86	135	194	253
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	248	1)
Teilsicherheitsbeiwert für das Gewinde	$\gamma_{Ms,N^2}$	[-]	1,4				

1) HZA-R Größe M27 nicht verfügbar.

2) In Ermangelung nationaler Vorschriften.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

### Leistung

Wesentliche Kennwerte bei statischer und quasi-statischer Beanspruchung

### Wesentliche Kennwerte bei seismischer Beanspruchung

Mindestverankerungslänge, minimale Übergreifungslänge und Bemessungswerte der Verbundfestigkeit für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren für folgende Bohrtechniken:

- Hammerbohren,
- Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD,
- Pressluftbohren,
- Diamantbohren (trocken),
- Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT.

Die Mindestverankerungslänge  $l_{b,min}$  und die minimale Übergreifungslänge  $l_{0,min}$  nach EN 1992-1-1 sind mit dem Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$  aus Tabelle C9 zu multiplizieren.

Die Bemessungswerte für die Verbundfestigkeit  $f_{bd,PIR,seis}$  und  $f_{bd,PIR,seis,100y}$  sind in Tabelle C11 angegeben. Dies ergibt sich durch Multiplikation des Bemessungswertes der Verbundfestigkeit  $f_{bd}$  gemäß EN 1992-1-1 (Gl. 8.3) mit dem seismischen Verbundeffizienzfaktor  $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$  gemäß Tabelle C10.

Es gilt die Mindestbetondeckung zwischen dem Wert gemäß Tabelle B3 und  $c_{min,seis} = 2 \phi$ .

**Tabelle C9: Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb}$  und  $\alpha_{lb,100y}$**

Durchmesser des Betonstahls	Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]							
	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 8 bis $\phi$ 40	1,0							

**Tabelle C10: Seismischer Verbundeffizienzfaktor  $k_{b,seis}$  und  $k_{b,seis,100y}$**

Durchmesser des Betonstahls	Seismischer Verbundeffizienzfaktor $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ [-]							
	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 8 bis $\phi$ 40	1,0							

**Tabelle C11: Bemessungswerte für Verbundfestigkeit  $f_{bd,PIR,seis}$ <sup>1)</sup> und  $f_{bd,PIR,seis,100y}$ <sup>1)</sup>**

Durchmesser des Betonstahls	Verbundfestigkeit $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$ [N/mm <sup>2</sup> ]							
	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 8 bis $\phi$ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
$\phi$ 34	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2
$\phi$ 36	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1
$\phi$ 40	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	3,9

<sup>1)</sup> Nach EN 1992-1-1 für gute Verbundbedingungen. Für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit dem Faktor 0,7 zu multiplizieren.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Wesentliche Kennwerte bei seismischer Beanspruchung

Anhang C4



## Wesentliche Kennwerte bei seismischer Beanspruchung

Mindestverankerungslänge, minimald Übergreifungslänge und Bemessungswerte der Verbundspannung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren für Diamantbohren (nass).

Die Mindestverankerungslänge  $l_{b,min}$  und die minimale Übergreifungslänge  $l_{o,min}$  nach EN 1992-1-1 sind mit dem Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$  aus Tabelle C12 zu multiplizieren.

Die Bemessungswerte für die Verbundfestigkeiten  $f_{bd,PIR,seis}$  und  $f_{bd,PIR,seis,100y}$  sind in Tabelle C14 angegeben. Dies ergibt sich durch Multiplikation des Bemessungswertes der Verbundfestigkeit  $f_{bd}$  gemäß EN 1992-1-1 (Gl. 8.3) mit dem seismischen Verbundeffizienzfaktor  $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$  gemäß Tabelle C13.

Es gilt die Mindestbetondeckung zwischen dem Wert gemäß Tabelle B3 und  $c_{min,seis} = 2 \phi$ .

**Tabelle C12: Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb}$  und  $\alpha_{lb,100y}$**

Durchmesser des Betonstahls	Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]							
	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 12	1,0							
$\phi$ 13 bis $\phi$ 36	Lineare Interpolation zwischen den Durchmessern							
$\phi$ 40	1,0		1,2		1,3		1,4	

**Tabelle C13: Seismischer Verbundeffizienzfaktor  $k_{b,seis}$  und  $k_{b,seis,100y}$**

Durchmesser des Betonstahls	Seismischer Verbundeffizienzfaktor $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ [-]							
	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 12	1,00							0,93
$\phi$ 13 bis $\phi$ 32	1,00			0,91			0,84	0,79
$\phi$ 34 bis $\phi$ 40	1,00		0,86	0,75	0,69	0,63	0,58	0,54

**Tabelle C14: Bemessungswerte für Verbundfestigkeit  $f_{bd,PIR,seis}$ <sup>1)</sup> und  $f_{bd,PIR,seis,100y}$ <sup>1)</sup>**

Durchmesser des Betonstahls	Verbundfestigkeit $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$ [N/mm <sup>2</sup> ]							
	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 12	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
$\phi$ 13 bis $\phi$ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,4	3,4	3,4
$\phi$ 34	1,9	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
$\phi$ 36	1,9	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
$\phi$ 40	1,8	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1

<sup>1)</sup> Nach EN 1992-1-1 für gute Verbundbedingungen. Für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit dem Faktor 0,7 zu multiplizieren.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Wesentliche Kennwerte bei seismischer Beanspruchung

Anhang C5

### Wesentliche Kennwerte bei Brandbeanspruchung

Bemessungswert der Verbundfestigkeit  $f_{bd,fi}$  für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren und Bemessungswert der Verbundfestigkeit  $f_{bd,fi,100y}$  für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren unter Brandbeanspruchung für die Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 für alle Bohrverfahren.

Die Bemessungswerte der Verbundfestigkeit  $f_{bd,fi}$  und  $f_{bd,fi,100y}$  unter Brandbeanspruchung sind nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$f_{bd,fi} = k_{b,fi}(\theta) \cdot f_{bd,PIR} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{Für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren}$$

$$f_{bd,fi,100y} = k_{b,fi,100y}(\theta) \cdot f_{bd,PIR,100y} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{Für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren}$$

mit  $\theta \leq 305 \text{ °C}$ :  $k_{b,fi}(\theta) = \frac{651,24 \cdot \theta^{-1,115}}{f_{bd,PIR} \cdot 4,3} \leq 1,0$  Für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren

$$k_{b,fi,100y}(\theta) = \frac{651,24 \cdot \theta^{-1,115}}{f_{bd,PIR,100y} \cdot 4,3} \leq 1,0 \quad \text{Für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren}$$

$\theta > 305 \text{ °C}$ :  $k_{b,fi}(\theta) = k_{b,fi,100y}(\theta) = 0,0$

$f_{bd,fi}$  Bemessungswert der Verbundfestigkeit im Brandfall in N/mm<sup>2</sup> für eine Nutzungsdauer 50 Jahre.

$f_{bd,fi,100y}$  Bemessungswert der Verbundfestigkeit im Brandfall in N/mm<sup>2</sup> für eine Nutzungsdauer 100 Jahre.

$(\theta)$  Temperatur in °C in der Mörtelschicht.

$k_{b,fi}(\theta)$  Abminderungsfaktor bei Brandbeanspruchung für eine Nutzungsdauer 50 Jahre.

$k_{b,fi,100y}(\theta)$  Abminderungsfaktor bei Brandbeanspruchung für eine Nutzungsdauer 100 Jahre.

$f_{bd,PIR}$  Bemessungswert der Verbundfestigkeit in N/mm<sup>2</sup> im kalten Zustand nach Tabelle C3 oder Tabelle C6 unter Berücksichtigung der Betonfestigkeitsklassen, des Betonstahldurchmessers, des Bohrverfahrens und der Verbundbedingungen gemäß EN 1992-1-1 für eine Nutzungsdauer 50 Jahre.

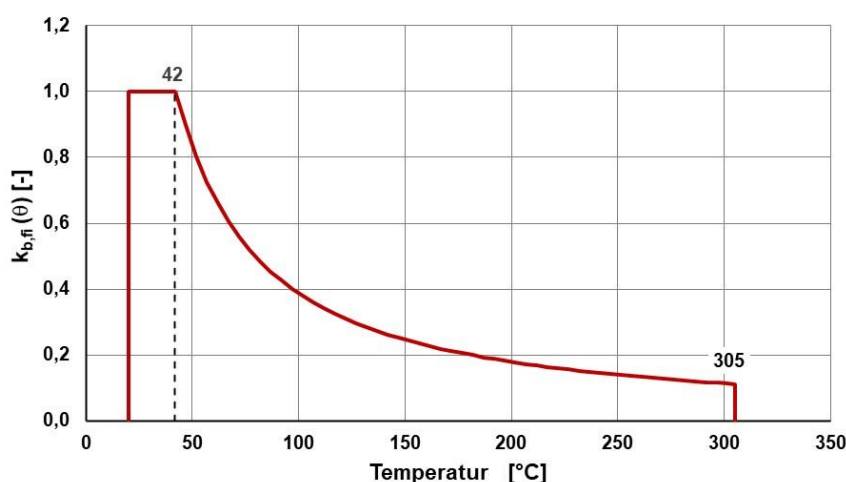
$f_{bd,PIR,100y}$  Bemessungswert der Verbundfestigkeit in N/mm<sup>2</sup> im kalten Zustand nach Tabelle C3 oder Tabelle C6 unter Berücksichtigung der Betonfestigkeitsklassen, des Betonstahldurchmessers, des Bohrverfahrens und der Verbundbedingungen gemäß EN 1992-1-1 für eine Nutzungsdauer 100 Jahre.

$\gamma_c$  Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1992-1-1.

$\gamma_{M,fi}$  Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1992-1-2.

Für den Nachweis unter Brandbeanspruchung ist die Verankerungslänge nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 Gleichung 8.3 unter Verwendung der temperaturabhängigen Verbundfestigkeit  $f_{bd,fi}$  zu berechnen.

**Abbildung C1: Beispielgrafik des Temperatur-Abminderungsfaktors  $k_{b,fi}(\theta)$  für die Betonfestigkeitsklasse C20/25 für gute Verbundbedingungen**



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Wesentliche Kennwerte bei Brandbeanspruchung

Anhang C6

### Wesentliche Kennwerte bei Brandbeanspruchung

Charakteristischer Wert und Bemessungswert der Stahlzugfestigkeit für Hilti Zuganker HZA und HZA-R

**Tabelle C15: Charakteristische Stahlzugfestigkeit unter direkter Brandbeanspruchung für Hilti Zuganker HZA**

Hilti Zuganker HZA		M12	M16	M20	M24	M27
Charakteristische Zugfestigkeit	R30	1,7	3,1	4,9	7,1	9,2
	R60	1,3	2,4	3,7	5,3	6,9
	R90	1,1	2,0	3,2	4,6	6,0
	R120	0,8	1,6	2,5	3,5	4,6

**Tabelle C16: Charakteristische Stahlzugfestigkeit unter direkter Brandbeanspruchung für Hilti Zuganker HZA-R**

Hilti Zuganker HZA-R		M12	M16	M20	M24
Charakteristische Zugfestigkeit	R30	2,5	4,7	7,4	10,6
	R60	2,1	3,9	6,1	8,8
	R90	1,7	3,1	4,9	7,1
	R120	1,3	2,5	3,9	5,6

Der Bemessungswert der Stahlzugfestigkeit  $N_{Rd,s,fi}$  unter direkter Brandbeanspruchung für Hilti Zuganker HZA und HZA-R ist gemäß folgender Gleichung zu berechnen:

$$N_{Rd,s,fi} = \frac{N_{Rk,s,fi}}{\gamma_{M,fi}}$$

- $N_{Rk,s,fi}$  Charakteristischer Wert der Stahlzugfestigkeit unter direkter Brandbeanspruchung in kN.
- $N_{Rd,s,fi}$  Bemessungswert der Stahlzugfestigkeit unter direkter Brandbeanspruchung in kN.
- $\gamma_{M,fi}$  Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1992-1-2.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Wesentliche Kennwerte bei Brandbeanspruchung

Anhang C7

## Evaluation Technique Européenne

**ETE-20/0540  
du 13/12/2023**

(Version originale en langue française)

### Partie Générale

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

Nom commercial:

**Système à injection Hilti HIT-RE 500 V4 pour la connexion  
de barres d'armatures**

Famille de produit:

Scellement d'armatures rapportées, diamètres 8 à 40mm, avec  
Système d'injection Hilti HIT-RE 500 V4 pour une durée  
d'utilisation de 100 ans

Fabricant

Hilti Corporation  
Feldkircherstrasse 100  
FL-9494 Schaan  
Principality of Liechtenstein

Usine de fabrication:

Usines Hilti

Cette l'Evaluation Technique  
Européenne contient:

33 pages incluant 30 pages d'annexes qui font partie intégrante  
de cette évaluation

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

*EAD 330087-01-0601*

Cette Evaluation remplace:

*ETA-20/0540 dated 09/07/2021*

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

## Partie Spécifique

### 1 Description technique du produit

Le système à injection Hilti HIT-RE 500 V4 est utilisé pour la connexion, par ancrage ou par recouvrement de joint, de barres d'armatures (rebars) dans des structures existantes réalisées en béton non carbonaté de résistance C12/15 à C50/60. Le dimensionnement de ces ancrages à barres d'armatures rapportées est réalisé conformément à l'EN 1992-1-1 et l'EN 1992-1-2 sous chargement statique, et l'EN 1998-1 sous chargement sismique.

Cet ETE couvre les ancrages réalisés à l'aide de la résine Hilti HIT-RE 500 V4 et Hilti tension anchor HZA de tailles M12 à M27 ou HZA-R de taille M12 à M24 ou des barres d'armatures droites de diamètre, d, de 8 à 40 mm ayant des propriétés conformes à l'annexe C de l'EN 1992-1-1 :2004 et à l'EN 10080 :2005. Les barres d'armatures de classe B ou C sont recommandées.

Les illustrations et descriptions du produit sont données dans les Annexes 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 Européenne reposent sur l'hypothèse que la durée de vie estimée de la cheville pour l'utilisation prévue est de 100 ans. Les indications relatives à la durée de vie ne peuvent pas être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant, mais doivent être considérées comme un moyen pour le produit adapté en fonction de la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

### 3 Performance du produit

#### 3.1 Résistance mécanique et stabilité (BWR 1)

Caractéristique essentielle	Performance
Résistance caractéristique sous chargement statique et quasi statique	Voir Annexe C1 à C3
Résistance caractéristique sous chargement sismique	Voir Annexe C4 et C5

#### 3.2 Sécurité en cas d'incendie (BWR 2)

Caractéristique essentielle	Performance
Réaction au feu	Les chevilles satisfont aux exigences de la classe A1
Resistance au feu	Voir Annexe C6 et C7

#### 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'utilisation (BWR 4)

Pour les exigences essentielles de Sécurité d'utilisation les mêmes critères que ceux mentionnés dans les exigences essentielles Resistance 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 1996/582/EC de la Commission Européenne<sup>1</sup>, telle qu'amendée, le système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (Voir Annexe V du règlement (EU) No 305/2011) donné dans le tableau suivant s'applique.

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

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

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

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

Délivré à Marne La Vallée le 13/12/2023 par

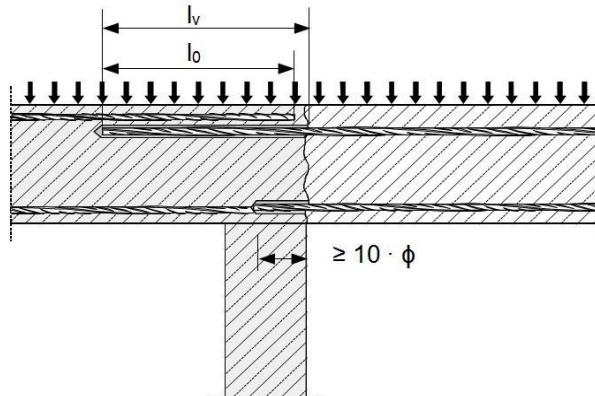
Anca CRONOPOL  
La Cheffe de division,

<sup>1</sup> Journal officiel des communautés Européennes L 254 of 08.10.1996

**Conditions d'installation**

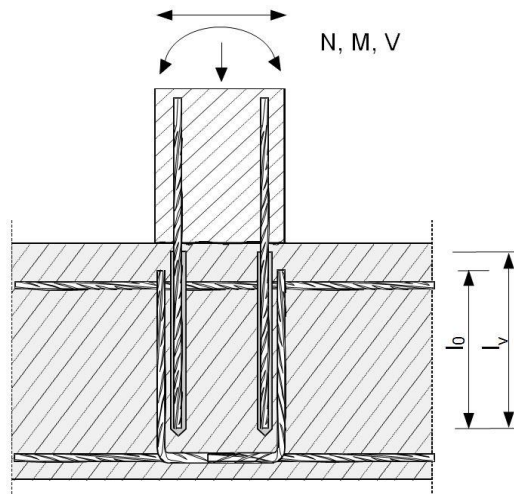
**Figure A1:**

Recouvrement d'armatures pour la liaison de dalles et poutres



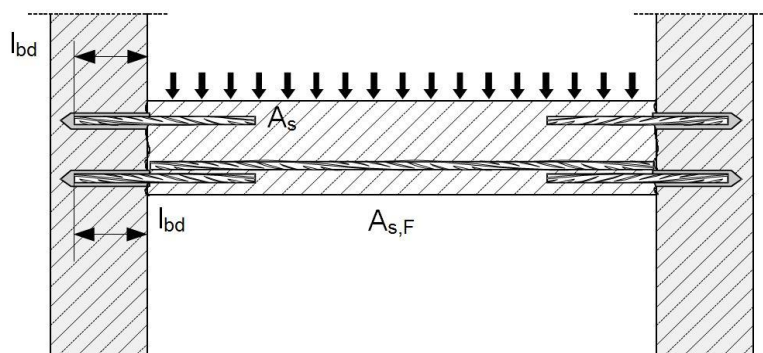
**Figure A2:**

Recouvrement d'armatures pour la liaison d'un poteau ou d'un mur sur une fondation avec armatures en traction



**Figure A3:**

Ancrage d'armatures en extrémité de dalles ou poutres



Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

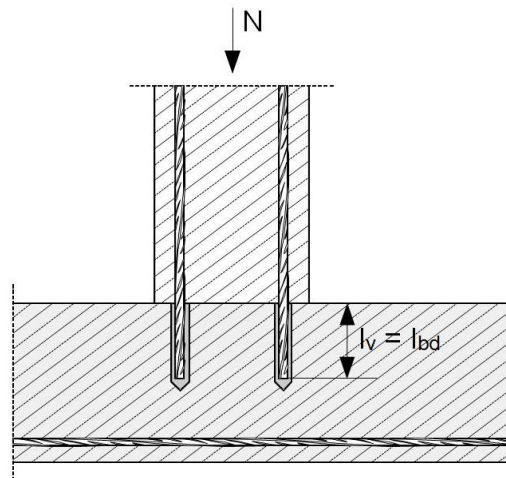
Description du produit

Vues d'installation et exemples d'utilisation des armatures

Annexe A1

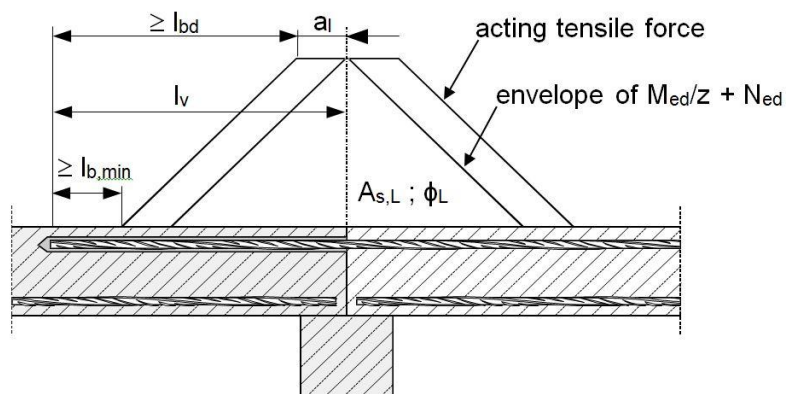
**Figure A4:**

**Ancrage direct d'armatures pour élément principalement en compression**



**Figure A5:**

**Ancrage direct d'armatures pour reprendre les efforts de traction dans les éléments en flexion**



**Remarques relatives aux Figures A1 à Figures A5:**

- Dans ces figures les renforcements transversaux ne sont pas représentés, ces renforcements transversaux requis par l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ou l'EN 1998-1:2004+AC:2009 devrait être présents.
- Le transfert de l'effort de cisaillement entre le béton existant et le béton rapport doit être dimensionné selon l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ou l'EN 1998-1:2004+AC:2009.
- Préparation de la surface de contact selon l'Annexe B2.

La référence à l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010 est citée dans la suite du document comme EN 1992-1-1 uniquement.

La référence à l'EN 1998-1:2004+AC:2009 est citée dans la suite du document comme EN 1998-1 uniquement.

**Injection system Hilti HIT-RE 500 V4**

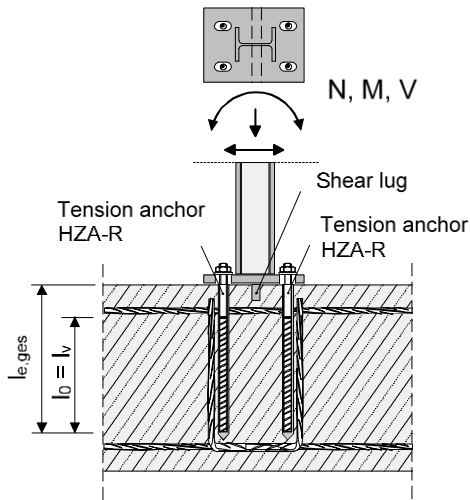
**Description du produit**

Vues d'installation et exemples d'utilisation des armatures

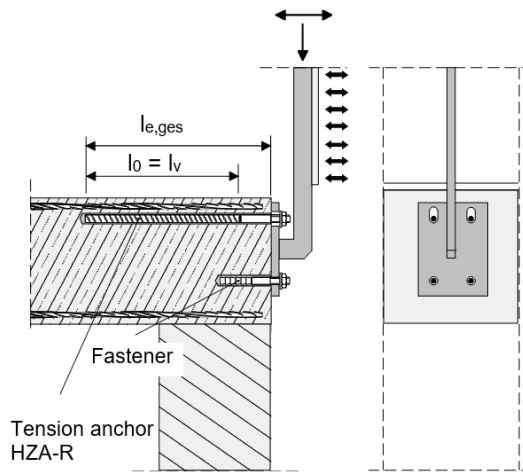
**Annexe A2**



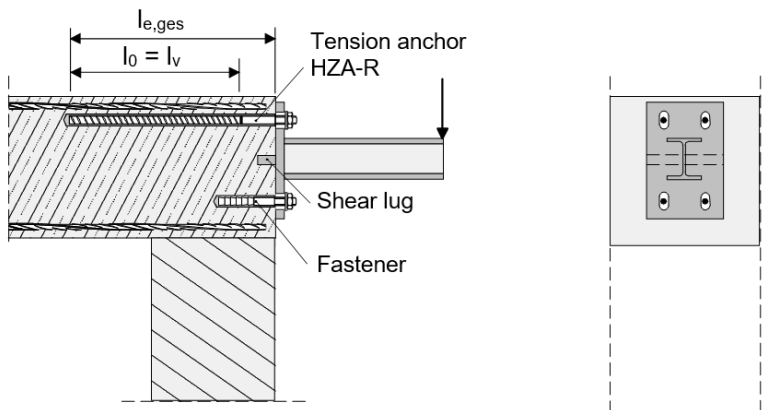
**Figure A6:**  
Recouvrement d'armatures pour la liaison d'une colonne en flexion sur fondation



**Figure A7:**  
Recouvrement d'armature pour la fixation de barrières



**Figure A8:**  
Recouvrement d'armatures pour la fixation de consoles



**Note concernant les Figures A6 à A8:**

- Le renforcement transversal n'est pas indiqué dans les figures. Le renforcement transversal requis par l'EN 1992-1-1:2004 doit être présent .

**Injection system Hilti HIT-RE 500 V4**

**Description du produit**

Vues d'installation et exemples d'utilisation de HZA et HZA-R

**Annexe A3**

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

**Mortier d'injection Hilti HIT-RE 500 V4:** Système à époxy avec agrégats  
330 ml, 500 ml et 1400 ml

Marquage:  
HILTI HIT  
Nom du produit  
Ligne de production et date  
Date de péremption mm/yyyy

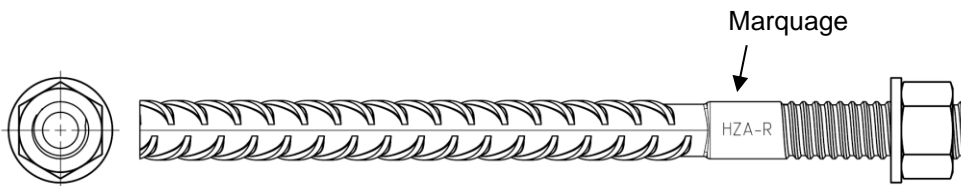


Nom du produit : "Hilti HIT-RE 500 V4"

**Buse mélangeuse Hilti HIT-RE-M**



**Eléments en acier**



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

Marquage:  
gravure "HZA-R"      M .. / tfix



**Barre d'armature (rebar):**  $\phi$  8 à  $\phi$  40

- Matériaux et propriétés mécanique selon le Tableau A1.
- Valeur minimum de la surface des nervures  $f_R$  selon l'EN 1992-1-1
- Hauteur des nervures de la barre  $h_{rib}$  doit être comprises dans la plage:  
 $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
- Le diamètre maximum de la barre nervures comprises doit être:  
 $\phi + 2 \cdot 0,07 \cdot \phi = 1,14 \cdot \phi$   
( $\phi$ : Diamètre nominal de la barre;  $h_{rib}$ : Hauteur des nervures de la barre)

**Injection system Hilti HIT-RE 500 V4**

**Description du produit**

Résine / Buse mélangeuse / Eléments en acier

**Annexe A4**

**Tableau A1: Matériaux**

Elément	Matériau
<b>Barres d'armature (rebars)</b>	
Rebar EN 1992-1-1 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 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
<b>Parties métalliques en acier zingué</b>	
Hilti tension anchor HZA	Acier lisse avec partie fileté: acier électrozingué $\geq 5 \mu\text{m}$ Rebar: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ barre de classe B selon NDP ou NCL de l'EN 1992-1-1/NA:2013
Rondelle	Acier électrozingué $\geq 5 \mu\text{m}$ , galvanisée à chaud $\geq 50 \mu\text{m}$
Ecrou	Classe de résistance de l'acier égale ou supérieure à la résistance de la tige fileté . Acier électrozingué $\geq 5 \mu\text{m}$ , galvanisée à chaud $\geq 50 \mu\text{m}$
<b>Parties métalliques en acier inoxydable</b>	
Classe de corrosion III selon à l'EN 1993-1-4:2006+A1:2015	
Hilti tension anchor HZA-R	Acier lisse avec partie fileté: Acier inoxydable selon l'EN 10088-1:2014 Rebar: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ barres de classe B selon NDP ou NCL de l'EN 1992-1-1/NA:2013
Rondelle	Acier inoxydable selon l'EN 10088-1:2014
Ecrou	Classe de résistance de l'acier égale ou supérieure à la résistance de la tige fileté. Acier inoxydable selon l'EN 10088-1:2014

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Description du produit  
Matériaux

Annexe A5

## Précisions sur l'emploi prévu

### Ancrages soumis à :

- Chargement statique et quasi statique: rebar  $\phi$  8 à  $\phi$  40, HZA M12 à M27 et HZA-R M12 à M24.
- Chargement sismique: rebar  $\phi$  8 à  $\phi$  40.
- Exposition au feu: rebar  $\phi$  8 à  $\phi$  40, HZA M12 à M27 et HZA-R M12 à M24.

### Matériau support :

- Béton compacté armé ou non armé, non fibré de masse volumique courante, conforme à l'EN 206:2013+A1:2016.
- Béton de classe de résistance C12/15 à C50/60 selon l'EN 206:2013+A1:2016 pour les chargements statiques ou quasi statiques et sous exposition au feu.
- Béton de classe de résistance C12/15 à C50/60 selon l'EN 206:2013+A1:2016 pour les chargements sismiques.
- La quantité autorisée de chlorure dans du béton est limitée à 0,40% (Cl 0,40) de la quantité de ciment selon l'EN 206:2013+A1:2016.
- Béton non carbonaté.

Note: Dans le cas où la structure existante en béton présente une surface carbonatée, la couche carbonatée doit être enlevée autour de l'armature rapportée sur une zone d'un diamètre ds + 60 mm avant l'installation de la nouvelle armature. L'épaisseur de la couche de béton à enlever doit au moins correspondre à l'enrobage de béton minimum conformément à l'EN 1992-1-1. Ces précautions peuvent être négligées si les éléments de l'ouvrage sont neufs et non carbonatés et si les éléments de l'ouvrage sont en conditions d'ambiance sèche.

### Température dans le matériau support:

- **à l'installation**  
-5 °C à +40 °C
- **en service**  
-40 °C à +80 °C (température max. à long terme +50 °C et température max à court terme +80 °C)

### Conditions d'utilisation pour les tiges HZA(-R) (Conditions Environnementales):

- Structures sujettes à des condition intérieures sèches (tous matériaux).
- Pour toutes les autres conditions selon l'EN 1993-1-4:2006+A1:2015, correspondance des classes de résistance à la corrosion selon l'Annexe A6, Tableau A1 (aciers inoxydables).

### 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 à supporter.
- Dimensionnement des armatures post scellées sous chargement statique ou quasi statique selon l'EN 1992-1-1, sous chargement sismique selon l'EN 1998-1.
- Dimensionnement des tiges HZA et HZA-R post scellées sous chargement statique ou quasi statique selon l'EN 1992-1-1.
- Dimensionnement de la partie dépassant du béton des tiges HZA et HZA-R post scellées dans le cas d'une rupture de l'acier sous chargement statique ou quasi statique selon l'EN 1992-4.
- Dimensionnement sous exposition au feu selon l'EN 1992-1-2 et pour les tiges HZA et HZA-R post scellées selon l'EN 1992-4, Annexe D.
- La position précise des renforts dans la structure existante doit être déterminée grâce aux plans de construction et prise en compte dans la conception.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Emploi prévu  
Spécifications

Annexe B1

**Pose:**

- Catégorie d'utilisation: Béton sec ou humide (sauf trous inondés).
- Techniques de perçage :
  - percussion,
  - percussion avec foret aspirant Hilti TE-CD, TE-YD,
  - perçage à l'air comprimé,
  - carottage diamant (sec/humide),
  - carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT.
- Application au plafond permise.
- Installation réalisée par du personnel qualifié et sous la supervision de la personne responsable des questions techniques sur le chantier.
- Vérifier la position des barres de renforcement existantes (Si cette position n'est pas connue, elle devrait être déterminée par l'utilisation d'un détecteur adapté à cet usage et à partir de la documentation de la construction et ensuite repérées sur la partie de la construction pour les joints de recouvrement).

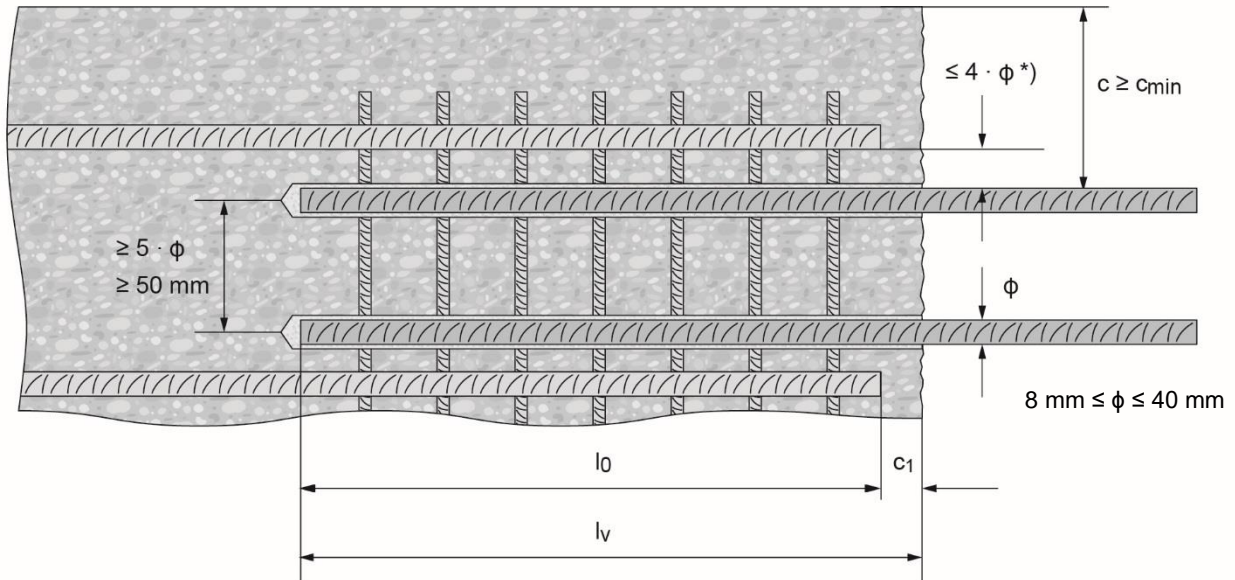
**Injection system Hilti HIT-RE 500 V4**

**Emploi prévu**  
Spécifications

**Annexe B2**

**Figure B1: Règles générales de construction pour les barres rapportées**

- Seules des forces de traction dans la direction de la barre peuvent être transmises.
- La transmission des forces de cisaillement entre le béton neuf et la structure existante doit être calculée selon EN 1992-1-1.
- Les joints pour le bétonnage doivent être rendus rugueux jusqu'à ce que les agrégats soient saillants.



\*) Si l'espacement dans la zone de recouvrement des barres est supérieur à  $4 \phi$ , alors la longueur de recouvrement doit être augmentée de la différence entre l'espacement réel et  $4 \phi$ .

- c enrobage de la barre rapportée
- c<sub>1</sub> enrobage en sous face de la barre existante scellée
- c<sub>min</sub> enrobage minimum selon le Tableau B3 et à l'EN 1992-1-1
- φ diamètre de la barre de renforcement
- l<sub>0</sub> longueur de recouvrement, selon l'EN 1992-1-1 pour le chargement statique et selon l'EN 1998-1, chapitre 5.6.3 pour le chargement sismique
- l<sub>v</sub> profondeur d'ancrage effective  $\geq l_0 + c_1$
- d<sub>0</sub> diamètre nominal de la mèche

**Injection system Hilti HIT-RE 500 V4**

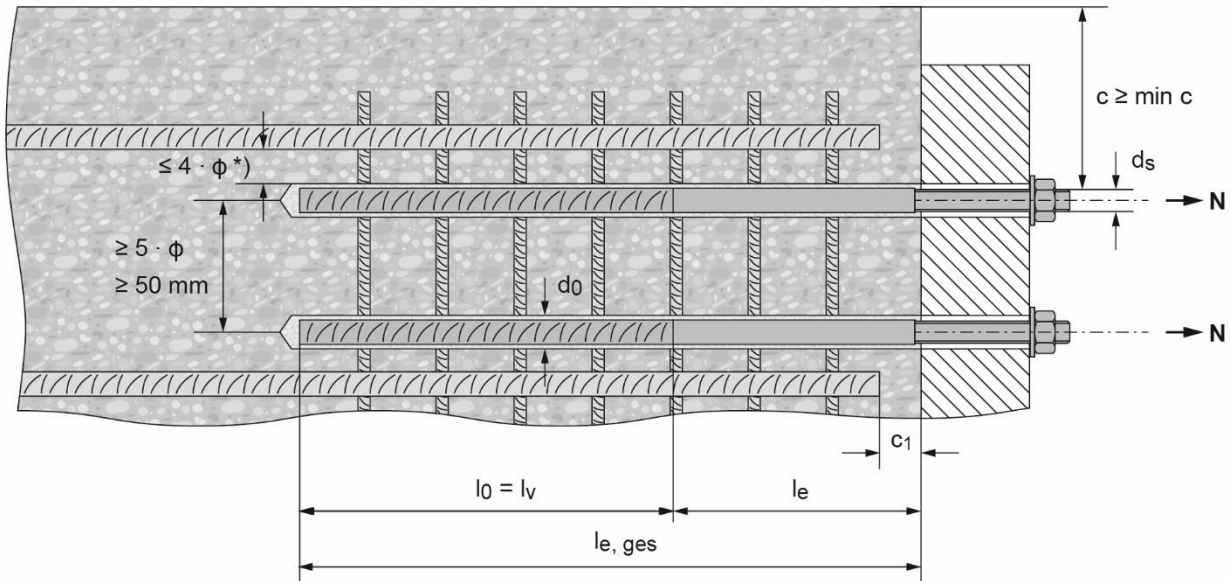
**Usage prévu**

Règles générales de construction des barres d'armatures rapportées

**Annexe B3**

**Figure B2: Règles de construction générales pour les tiges Hilti tension anchor HZA / HZA-R**

- Seules des forces de traction peuvent être transmises par les tiges HZA / HZA-R.
- Les efforts de traction doivent être transférés par un recouvrement d'une barre de renforcement présente dans structure existante.
- La partie de lisse de la barre insérée dans le trou ne doit pas être considérée comme un ancrage.
- Le transfert des forces de cisaillement doit être assuré par des mesures additionnelles, e.g. par des goujons de cisaillement ou des ancres avec une Evaluation Technique Européenne (ETE).
- Dans la plaque ancrée les trous de passage pour la cheville Hilti en traction doivent être oblongs avec un axe dans la direction des efforts de cisaillement.



\*) Si l'espacement dans la zone de recouvrement des barres est supérieur à  $4 \cdot \phi$ , alors la longueur de recouvrement doit être augmentée de la différence entre l'espacement réel et  $4 \cdot \phi$ .

- c enrobage de la barre rapportée HZA / HZA-R
- c<sub>1</sub> enrobage en sous face de la barre existante scellée
- c<sub>min</sub> enrobage minimum selon Tableau B3 et l'EN 1992-1-1
- φ diamètre de barre de renforcement
- l<sub>0</sub> longueur de recouvrement selon l'EN 1992-1-1
- l<sub>v</sub> profondeur d'ancrage effective
- l<sub>e</sub> longueur de la partie lisse comprise dans la longueur d'ancrage
- l<sub>e,ges</sub> longueur totale ancrée
- d<sub>0</sub> diamètre nominal du forêt

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Usage prévu

Règles générales de construction des barres HZA / HZA-R

Annexe B4

**Tableau B1: Hilti tension anchor HZA-R, dimensions**

Hilti tension anchor HZA-R			M12	M16	M20	M24
Diamètre de la barre d'armature	$\phi$	[mm]	12	16	20	25
Profondeur d'ancrage nominale et profondeur de perçage	$l_{e,ges}$	[mm]	170 à 800	180 à 1300	190 à 1300	200 à 1300
Profondeur d'ancrage effective ( $l_v = l_{e,ges} - l_e$ )	$l_v$	[mm]	$l_{e,ges} - 100$			
Longueur de la partie lisse	$l_e$	[mm]	100			
Diamètre nominal du foret	$d_0$	[mm]	16	20	25	32
Diamètre du trou de passage dans la pièce à fixer <sup>1)</sup>	$d_f$	[mm]	14	18	22	26
Couple maximum	max. $T_{inst}$	[Nm]	40	80	150	200

**Tableau B2: Hilti tension anchor HZA, dimensions**

Hilti tension anchor HZA			M12	M16	M20	M24	M27
Diamètre de la barre d'armature	$\phi$	[mm]	12	16	20	25	28
Profondeur d'ancrage nominale et profondeur de perçage	$l_{e,ges}$	[mm]	90 à 800	100 à 1300	110 à 1300	120 à 1300	140 à 1300
Profondeur d'ancrage effective ( $l_v = l_{e,ges} - l_e$ )	$l_v$	[mm]	$l_{e,ges} - 20$				
Longueur de la partie lisse	$l_e$	[mm]	20				
Diamètre nominal du foret	$d_0$	[mm]	16	20	25	32	35
Diamètre du trou de passage dans la pièce à fixer <sup>1)</sup>	$d_f$	[mm]	14	18	22	26	30
Couple maximum	max. $T_{inst}$	[Nm]	40	80	150	200	270

**Tableau B3: Enrobage de béton minimum  $c_{min}^{1)}$  de la barre rapportée ou de la barre HZA-(R) en fonction de la méthode et des tolérances de perçage**

Méthode de perçage	Diamètre de la barre [mm]	Enrobage minimum de béton $c_{min}^{1)}$ [mm]	
		Sans aide au perçage <sup>2)</sup>	Avec aide au perçage <sup>2)</sup>
Perçage par percussion et perçage par percussion avec foret aspirant Hilti TE-CD, TE-YD	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
Perçage à l'air comprimé	$\phi < 25$	$50 + 0,08 \cdot l_v$	$50 + 0,02 \cdot l_v$
	$\phi \geq 25$	$60 + 0,08 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$60 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
Carottage diamant (humide/sec)	$\phi < 25$	Le support est considéré comme une aide au perçage	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
	$\phi \geq 25$		$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
Carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$

1) Voir les Annexes B2 et B3, Figures B1 et B2.

Commentaires: Enrobage de béton minimum selon l'EN 1992-1-1. Le même enrobage minimum s'applique aux barres d'armature dans le cas d'un chargement sismique, i.e.  $c_{min,seis} = 2 \phi$ .

2) Pour HZA-(R)  $l_{e,ges,max}$  au lieu de  $l_{v,max}$ .

**Injection system Hilti HIT-RE 500 V4**

**Emploi prévu**

Dimensions pour les tiges HZA et HZA-R / Enrobage de béton minimum  $c_{min}$

**Annexe B5**



**Tableau B4: Profondeur d’ancrage maximum  $l_{v,max}$  en fonction du diamètre de la barre et du système d’injection**

Eléments		Système d’injection		
Rebar	Hilti Tension Anchor	HDM 330, HDM 500	HDE 500	HIT-P8000D
Taille	Taille	$l_{v,max}^{1)}$ [mm]	$l_{v,max}^{1)}$ [mm]	$l_{v,max}^{1)}$ [mm]
φ 8	-	1000	1000	-
φ 10	-		1000	-
φ 12	HZA(-R) M12		1200	1200
φ 13	-		1300	1300
φ 14	-		1400	1400
φ 16	HZA(-R) M16		1600	1600
φ 18	-	700	1800	1800
φ 20	HZA(-R) M20	600	2000	2000
φ 22	-	500	1800	2200
φ 24	-	300	1300	2400
φ 25	HZA(-R) M24	300	1500	2500
φ 26	-	300	1000	2600
φ 28	HZA M27	300	1000	2800
φ 30	-	-	1000	3000
φ 32	-		700	3200
φ 34	-		600	
φ 36	-		600	
φ 40	-		400	

1) Pour HZA(-R)  $l_{e,ges,max}$  au lieu de  $l_{v,max}$ .

**Tableau B5: Temps d’utilisation et temps de durcissement<sup>1) 2)</sup>**

Température dans le matériau support T	Temps maximum d’utilisation $t_{work}$	Temps de durcissement initial $t_{cure,ini}$	Temps minimum de durcissement $t_{cure}$
-5 °C à -1 °C	2 heures	48 heures	168 heures
0 °C à 4 °C	2 heures	24 heures	48 heures
5 °C à 9 °C	2 heures	16 heures	24 heures
10 °C à 14 °C	1,5 heures	12 heures	16 heures
15 °C à 19 °C	1 heure	8 heures	16 heures
20 °C à 24 °C	30 min	4 heures	7 heures
25 °C à 29 °C	20 min	3,5 heures	6 heures
30 °C à 34 °C	15 min	3 heures	5 heures
35 °C à 39 °C	12 min	2 heures	4,5 heures
40 °C	10 min	2 heures	4 heures

1) Les temps de prise sont donnés pour un matériau support sec seulement. Dans un support humide les durées doivent être doublées.

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

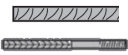

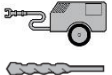





**Injection system Hilti HIT-RE 500 V4**

**Emploi prévu**

Profondeur maximum d’ancrage / temps d’utilisation et temps de prise

**Annexe B6**

**Tableau B6: Paramètres de perçage, de nettoyage et outils d'installation perçage par percussion et perçage à l'air comprimé**

Eléments	Perçage et nettoyage					Installation		
	Perçage par percussion	Perçage à l'air comprimé	Brosse HIT-RB	Buse d'air HIT-DL	Extension pour la buse d'air	Embout d'injection HIT-SZ	Extension pour l'embout d'injection	Profondeur maximale d'ancrage
								-
taille	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	taille	taille	[-]	taille	[-]	l <sub>v,max</sub> <sup>2)</sup> [mm]
φ 8	10	-	10	10	HIT-DL 10/0,8 ou HIT-DL V10/1	-	HIT-VL 9/1,0	250
	12	-	12	12		12		1000
φ 10	12	-	12	12		12	HIT-VL 11/1,0	1000
	14	-	14	14		14		1000
φ 12	14	-	14	14		14		1000
φ 12 / HZA(-R) M12	16	-	16	16		16		1200
φ 12	-	17	18	16		16		1200
φ 13	16	-	16	16		16		1300
	-	17	18	16		16		
φ 14	18	-	18	18		18		1400
	-	17	18	16		16		
φ 16 / HZA(-R) M16	20	20	20	20		20		1600
φ 18	22	22	22	22		22	1800	
φ 20 / HZA(-R) M20	25	-	25	25		HIT-DL 16/0,8 ou HIT-DL B et/ou HIT-VL 16/0,7 et/ou HIT-VL 16	25	HIT-VL 16/0,7 et/ou HIT-VL 16
	-	26	28	25	25		2200	
φ 22	28	28	28	28	28		1000	
φ 24	30	30	30	30	30		2400	
	32	32	32	32	30		1000	
φ 25 / HZA(-R) M24	30	30	30	30	32		2500	
	32	32	32	32	35		2600	
φ 26	35	35	35	32	35		2800	
φ 28 / HZA M27	35	35	35	32	35		3000	
φ 30	-	35	35	32	37			3200
	37	37	37	32	40		3200	
φ 32	40	40	40	32	42		3200	
	-	42	42	32	45			
φ 34	-	42	42	32	45		3200	
	45	-	45	32	45			
φ 36	45	45	45	32	55	3200		
φ 40	55	-	55	32	55	3200		
	-	57	55	32	55			

1) Assembler les rallonges HIT-VL 16/0,7 avec un coupleur HIT-VL K pour les trous les plus profonds.

2) Pour HZA(-R) l<sub>e,ges,max</sub> au lieu de l<sub>v,max</sub>.

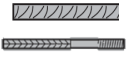







**Injection system Hilti HIT-RE 500 V4**

**Emploi prévu**

Paramètres de perçage, de nettoyage et outils d'installation pour le perçage par percussion et le perçage à l'air comprimé

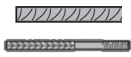

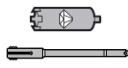





**Annexe B7**

**Tableau B7: Paramètres de perçage, de nettoyage et outils d'installation perçage par percussion avec foret aspirant et carottage diamant (sec)**

Eléments	Perçage et nettoyage					Installation		
	Rebar / Hilti Tension Anchor	Perçage par percussion avec un foret aspirant <sup>3)</sup>	Carottage diamant (sec)	Brosse HIT-RB	Buse d'air HIT-DL	Extension pour la buse d'air	Embout d'injection HIT-SZ	Extension pour l'embout d'injection
								-
Taille	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	Taille	Taille	[-]	Taille	[-]	l <sub>v,max</sub> [mm]
φ 8	10	-	Pas de nettoyage requis.			-	HIT-VL 9/1,0	250
	12	-				12		1000
φ 10	12	-				12	1000	
	14	-				14	1000	
φ 12	14	-				14	1000	
φ 12 / HZA(-R) M12	16	-				16	HIT-VL 11/1,0	1000
φ 13	16	-				16		1000
φ 14	18	-				18	1000	
φ 16 / HZA(-R) M16	20	-				20		1000
φ 18	22	-				22		1000
φ 20 / HZA(-R) M20	25	-				25		1000
φ 22	28	-				28		1000
φ 24	32	-				32		1000
	-	35				35		2400
φ 25 / HZA(-R) M24	32	-				32	HIT-VL 16/0,7 et/ou HIT-VL 16	1000
	-	35				35		2500
φ 26	35	35				35		1000 <sup>2)</sup> / 2600
φ 28 / HZA M27	35	35				35		1000 <sup>2)</sup> / 2800
φ 30	-	35				35		3000
φ 32	-	40				40		3200
φ 34	-	42	42		3200			
	-	45	45		3200			
φ 36	-	47	47		3200			
φ 40	-	52	52		3200			

1) Assembler les rallonges HIT-VL 16/0,7 avec un coupleur HIT-VL K pour les trous les plus profonds.  
 2) Profondeur d'ancrage maximale pour l'utilisation du Hilti hollow Drill Bit TE-CD / TE-YD.  
 3) Avec un aspirateur Hilti VC 10/20/40 (avec nettoyage du filtre automatique activé, mode éco désactivé) ou un aspirateur fournissant des performances de nettoyage équivalentes en combinaison avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD spécifié.  
 4) Pour HZA(-R) l<sub>e,ges,max</sub> au lieu de l<sub>v,max</sub>.

**Tableau B8: Paramètres de perçage, de nettoyage et outils d'installation carottage diamant (humide) et carottage diamant avec abrasion**

Eléments	Perçage et nettoyage					Installation		
	Carottage diamant (humide)	Carottage diamant avec abrasion	Brosse HIT-RB	Buse d'air HIT-DL	Extension pour la buse d'air	Embout d'injection HIT-SZ	Extension pour l'embout d'injection	Profondeur maximale d'ancrage
								-
Taille	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	Taille	Taille	[-]	Taille	[-]	l <sub>v,max</sub> <sup>3)</sup> [mm]
φ 8	10	-	10	10	HIT-DL 10/0,8 ou HIT-DL V10/1	-	HIT-VL 9/1,0	250
	12	-	12	12		12		1000
φ 10	12	-	12	12		12	HIT-VL 11/1,0	1000
	14	-	14	14		14		1000
φ 12	14	-	14	14		14	1000	
φ 12 / HZA(-R) M12	16	-	16	16		16	1200	
φ 13	16	-	16	16		16	1300	
φ 14	18	18	18	18		18	1400 / 900 <sup>2)</sup>	
φ 16 / HZA(-R) M16	20	20	20	20		20	1600 / 1000 <sup>2)</sup>	
φ 18	22	22	22	22		22	1800 / 1200 <sup>2)</sup>	
φ 20 / HZA(-R) M20	25	25	25	25	25	2000 / 1300 <sup>2)</sup>		
φ 22	28	28	28	28	28	2200 / 1400 <sup>2)</sup>		
							1000	
φ 24	30	30	30	30	30	2400 / 1600 <sup>2)</sup>		
	32	32	32	32	32	1000		
φ 25 / HZA(-R) M24	30	30	30	30	30	HIT-VL 16/0,7 et/ou HIT-VL 16	1000	
	32	32	32	32	32	2500 / 1600 <sup>2)</sup>		
φ 26	35	35	35	32	35	2600 / 1800 <sup>2)</sup>		
φ 28 / HZA M27	35	35	35	32	35	2800 / 1800 <sup>2)</sup>		
φ 30	37	-	37	32	37	3000		
φ 32	40	-	40	32	40	3200		
φ 34	42	-	42	32	42	3200		
	45	-	45	32	45			
φ 36	47	-	47	32	47	3200		
φ 40	52	-	52	32	52	3200		

1) Assembler les rallonges HIT-VL 16/0,7 avec un coupleur HIT-VL K pour les trous les plus profonds .

2) Profondeur d'ancrage maximale pour l'utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT.

3) Pour HZA(-R) l<sub>e,ges,max</sub> au lieu de l<sub>v,max</sub>.





**Injection system Hilti HIT-RE 500 V4**

**Emploi prévu**

Paramètres de perçage, de nettoyage et outils d'installation pour le carottage diamant (humide) et carottage diamant avec abrasion




**Annexe B9**

**Tableau B9: Solutions de nettoyage**

<p><b>Nettoyage automatique (AC):</b> Le nettoyage est réalisé au cours du perçage avec les systèmes Hilti TE-CD et TE-YD comprenant un nettoyage par aspiration.</p>	
<p><b>Nettoyage par air comprimé (CAC):</b> La buse d'air a une ouverture d'au moins 3,5 mm de diamètre. + Brosse HIT-RB</p>	
<p><b>Nettoyage manuel (MC):</b> Pompe à main Hilti + brosse HIT-RB Pour le nettoyage de trous de diamètres <math>d_0 \leq 20</math> mm et des profondeurs de perçage <math>h_0 \leq 10 \cdot d</math>.</p>	
<p><b>Nettoyage par air comprimé sans brossage (C):</b> La buse d'air a une ouverture d'au moins 3,5 mm de diamètre. Pour le nettoyage de trous de diamètres <math>d_0 \leq 32</math> mm.</p>	

<p><b>Injection system Hilti HIT-RE 500 V4</b></p>	<p><b>Annexe B10</b></p>
<p><b>Emploi prévu</b> Solutions de nettoyage</p>	

**Tableau B10: Paramètres d'utilisation pour l'outil abrasif Hilti TE-YRT**

Carottage diamant		Outil abrasif TE-YRT	Témoin d'usure RTG...
			
$d_0$			
nominal [mm]	mesuré [mm]	$d_0$ [mm]	taille
18	17,9 à 18,2	18	18
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

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

$l_v^{(1)}$ [mm]	Temps d'abrasion $t_{roughen}$ ( $t_{roughen}$ [sec] = $l_v^{(1)}$ [mm] / 10)
0 à 100	10
101 à 200	20
201 à 300	30
301 à 400	40
401 à 500	50
501 à 600	60

<sup>1)</sup> Pour HZA(-R)  $l_{e,ges,max}$  au lieu de  $l_{v,max}$ .

**Tableau B12: Outil abrasif Hilti TE-YRT et témoin d'usure RTG**



Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Usage prévu

Paramètres d'utilisation de l'outil abrasif Hilti

Annexe B11

## Instructions d'installation

### Règles de sécurité:



Consulter la Fiche de Données de Sécurité (FDS) / Material Safety Data Sheet (MSDS) avant utilisation pour une installation en toute sécurité!

Porter des lunettes de protections adaptées ainsi que des gants de protection en travaillant avec la résine Hilti HIT-RE 500 V4.

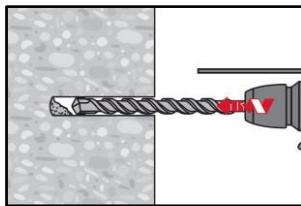
Important: Respecter les instructions d'installation fournies sur chaque cartouche.

### Perçage du trou

Avant perçage, éliminer le béton carbonaté, nettoyer les surfaces de contact. (voir Annexe B1).

En cas de perçage abandonné celui-ci doit être rempli avec du mortier.

#### a) Perçage par percussion

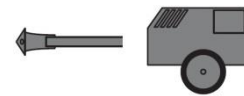


Perçer le trou à la profondeur requise en utilisant un marteau perforateur réglé sur la position de rotation ou le perçage à l'air comprimé en utilisant un foret au carbure de diamètre approprié.

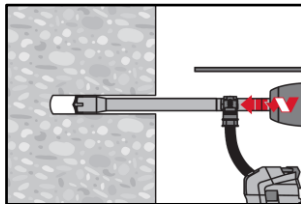
Perçage par percussion



Perçage à l'air comprimé

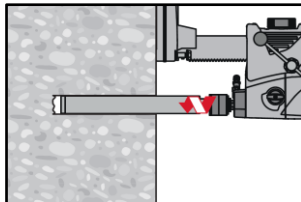


#### b) Perçage par percussion avec foret aspirant Hilti TE-CD, TE-YD



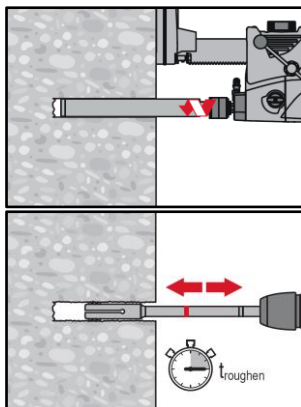
Perçer le trou à la profondeur d'implantation requise avec la mèche de taille appropriée Hilti TE-CD ou TE-YD hollow drill bit avec système d'aspiration Hilti VC 20/40/60 ou un aspirateur selon le Tableau B7, avec le système de nettoyage automatique du filtre activé. Ce système de perçage retire la poussière et nettoie le trou durant le perçage lorsque utilisé en accord avec le manuel d'utilisation. Une fois le perçage terminé, passer à l'étape "Préparation du système d'injection" dans les instructions d'installation.

#### c) Carottage diamant



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

#### d) Carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT



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 l'eau doit être évacuée du trou. Vérifier l'usure de l'outil abrasif avec le témoin d'usure RTG.

Abraser les parois du trou sur toute la longueur requise  $l_v$  ou  $l_{e,ges}$ .

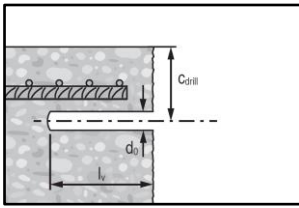
Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Emploi prévu

Instructions d'installation

Annexe B12

**Reprise d'efforts**



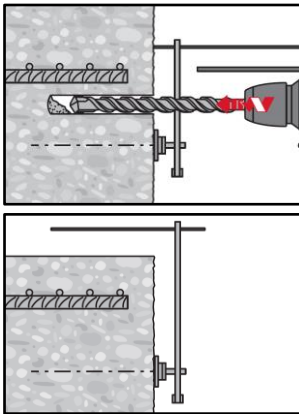
Mesurer et contrôler l'épaisseur de béton c.

$$C_{drill} = c + d_0/2.$$

Percer parallèlement à la surface du béton et à la barre d'armature existante.

Si applicable, utiliser l'aide au perçage Hilti HIT-BH.

**Assistance au perçage:** pour les trous > 20 cm utiliser une assistance au perçage.



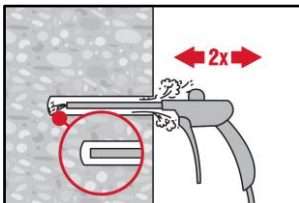
S'assurer du parallélisme du trou avec la barre d'armature existante.

Trois options peuvent être considérées:

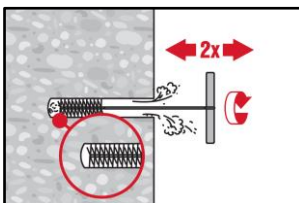
- Aide au perçage Hilti HIT-BH
- Niveau à bulle
- Inspection visuelle

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

**Nettoyage à l'air comprimé (CAC)** pour les trous percés par percussion: pour tous les diamètres de perçage  $d_0$  et toutes les profondeurs de perçage  $\leq 20 \cdot \phi$ .

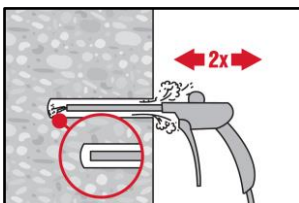


Souffler 2 fois depuis le fond du trou (si nécessaire avec une rallonge) avec de l'air comprimé exempt d'huile (minimum 6 bars à 6 m<sup>3</sup>/h) jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.



Brosser 2 fois avec la brosse spécifiée (voir le Tableau B6) en insérant la brosse métallique Hilti HIT-RB au fond du trou (si nécessaire utiliser une rallonge) en tournant puis en le retirant.

La brosse doit présenter une résistance naturelle à l'entrée dans le trou. ( $\varnothing$  brosse  $\geq \varnothing$  perçage) Si ce n'est pas le cas, utiliser une nouvelle brosse ou une brosse 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 V4**

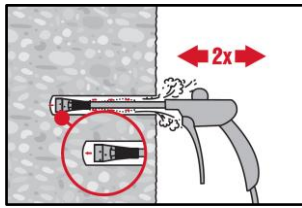
**Emploi prévu**  
Instructions d'installation

**Annexe B13**



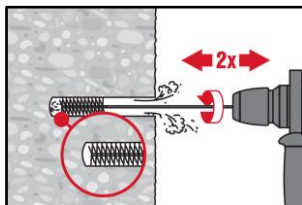
**Nettoyage à l'air comprimé (CAC) pour perçage par percussion:**

pour des profondeurs de perçage au-delà de 250 mm (pour  $\phi 8$  à  $\phi 12$ ) ou plus profond que  $20 \cdot \phi$  (pour  $\phi > 12$  mm)



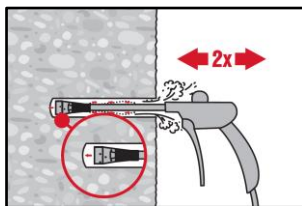
Utiliser l'embout d'injection approprié Hilti HIT-DL (voir le Tableau B6). Souffler deux fois à partir du fond du trou et sur toute sa longueur avec de l'air comprimé exempt d'huile jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

Conseil sécurité:  
Ne pas respirer la poussière de béton.



Visser une brosse en acier cylindrique HIT-RB sur une ou des rallonges de brosse HIT-RBS, de telle manière que la longueur totale de la brosse soit suffisante pour atteindre le fond du trou percé. Attacher l'autre extrémité de l'extension de brosse au mandrin du perforateur Hilti TE-C/TE-Y.

Conseil sécurité:  
Commencer le brossage doucement.  
Commencer le brossage une fois la brosse insérée dans le trou.

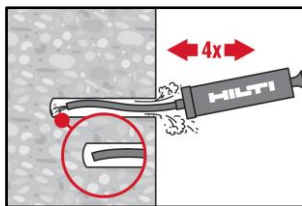


Utiliser l'embout d'injection approprié HIT-DL (voir le Tableau B6). Souffler deux fois à partir du fond du trou et sur toute sa longueur avec de l'air comprimé exempt d'huile jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

Conseil sécurité:  
Ne pas respirer la poussière de béton.  
L'utilisation du récupérateur de poussière Hilti HIT-DRS est recommandée.

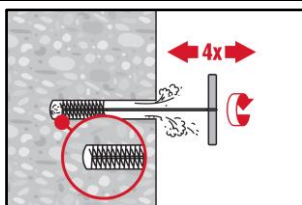
**Nettoyage manuel (MC) pour les trous percés par percussion:**

Pour des trous de diamètre  $d_0 \leq 20$  mm et toutes les profondeurs d'ancrage  $h_0 \leq 10 \cdot \phi$ .



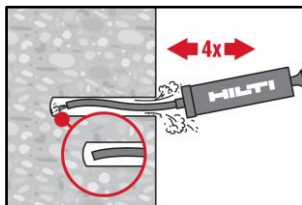
La pompe manuelle Hilti devrait être utilisée pour souffler des trous de diamètres  $d_0 \leq 20$  mm et des profondeurs de perçage  $h_0 \leq 10 \cdot \phi$ .

Souffler au moins quatre fois au fond du trou jusqu'à ce que l'air en ressortant ne contienne plus de poussière.



Brosser quatre fois avec la brosse spécifiée (voir le Tableau B6) en insérant la brosse en acier Hilti HIT-RB vers le fond du trou (avec si besoin une rallonge) en tournant puis la sortir du trou.

La brosse doit résister lorsqu'elle pénètre dans le trou.  
( $\phi$  brosse  $\geq \phi$  perçage) – Dans le cas contraire la brosse est trop petite et doit être remplacée par une brosse de diamètre approprié.



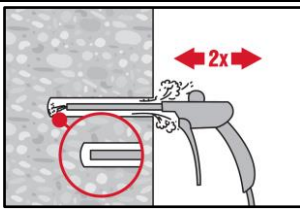
Souffler à nouveau au moins quatre fois au fond du trou jusqu'à ce que l'air ressortant ne contienne plus de poussière.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Emploi prévu  
Instructions d'installation

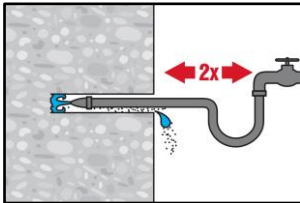
Annexe B14

**Nettoyage à l'air comprimé sans brossage:** pour les trous percés par percussion et de diamètres  $d_0 \leq 32$  mm

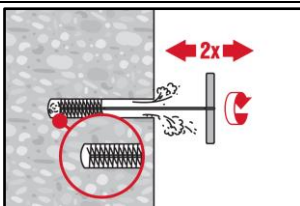


Souffler deux fois à partir du fond du trou (en utilisant si besoin une rallonge) sur toute la profondeur de perçage avec de l'air comprimé exempt d'huile (min. 6 bar à 6 m<sup>3</sup>/h) jusqu'à ce que l'air en ressortant ne contienne plus de poussière.

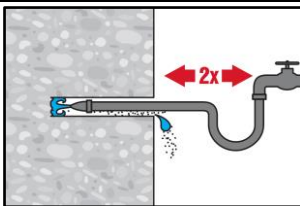
**Nettoyage d'un trou carotté :** pour tous les diamètres de perçage  $d_0$  et toutes les profondeurs de perçage



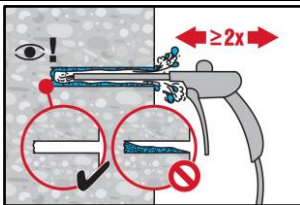
Rincer deux fois en insérant un tuyau d'eau au fond du trou jusqu'à ce que l'eau devienne claire.



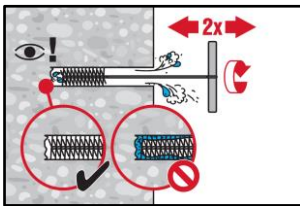
Brosser quatre fois avec la brosse spécifiée (voir le Tableau B8) en insérant la brosse en acier Hilti HIT-RB vers le fond du trou (avec si besoin une rallonge) en tournant puis la sortir du trou.  
La brosse doit résister lorsqu'elle pénètre dans le trou.  
( $\varnothing$  brosse  $\geq \varnothing$  perçage) – Dans le cas contraire la brosse est trop petite et doit être remplacée par une brosse de diamètre approprié.



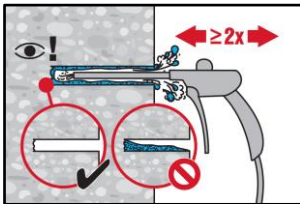
Rincer deux fois en insérant un tuyau d'eau au fond du trou jusqu'à ce que l'eau devienne claire.



Souffler 2 fois depuis le fond du trou (si besoin en utilisant une extension) le long du avec de l'air comprimé exempt d'huile (min. 6 bar à 6 m<sup>3</sup>/h) jusqu'à ce que l'air en ressortant ne contienne plus de poussière.  
Pour des trous de diamètres  $\geq 32$  mm le compresseur doit être capable de fournir un débit d'air minimum de 140 m<sup>3</sup>/h.



Brosser quatre fois avec la brosse spécifiée (voir le Tableau B8) en insérant la brosse en acier Hilti HIT-RB vers le fond du trou (avec si besoin une rallonge) en tournant puis la sortir du trou.  
La brosse doit résister lorsqu'elle pénètre dans le trou.  
( $\varnothing$  brosse  $\geq \varnothing$  perçage) – Dans le cas contraire la brosse est trop petite et doit être remplacée par une brosse de diamètre approprié.



Souffler à nouveau à l'air comprimé 2 fois jusqu'à ce que l'air ressortant ne contienne plus de poussière.

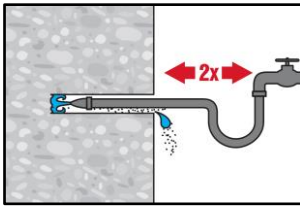
**Injection system Hilti HIT-RE 500 V4**

**Emploi prévu**  
Instructions d'installation

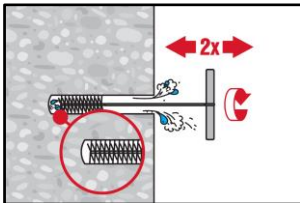
**Annexe B15**

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

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

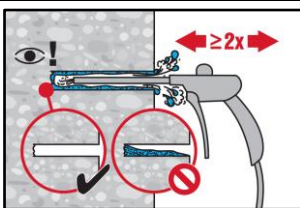


Rincer deux fois en insérant un tuyau d'eau au fond du trou jusqu'à ce que l'eau devienne claire.



Brosser quatre fois avec la brosse spécifiée (voir le Tableau B8) en insérant la brosse en acier Hilti HIT-RB vers le fond du trou (avec si besoin une rallonge) en tournant puis la sortir du trou.

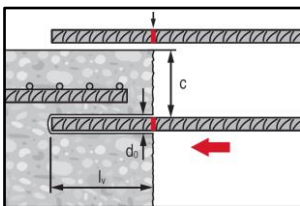
La brosse doit résister lorsqu'elle pénètre dans le trou. ( $\varnothing$  brosse  $\geq \varnothing$  perçage) – Dans le cas contraire la brosse est trop petite et doit être remplacée par une brosse de diamètre approprié.



Souffler 2 fois depuis le fond du trou (si besoin en utilisant une extension) le long du avec de l'air comprimé exempt d'huile (min. 6 bar à 6 m<sup>3</sup>/h) jusqu'à ce que l'air en ressortant ne contienne plus de poussière.

Pour des trous de diamètres  $\geq 32$  mm le compresseur doit être capable de fournir un débit d'air minimum de 140 m<sup>3</sup>/h.

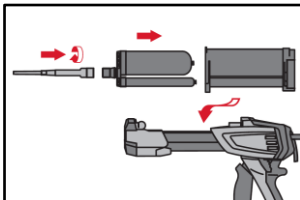
**Préparation de la barre d'armature**



Avant utilisation, s'assurer que la barre d'armature est sèche et débarrassée de tout résidu ou trace d'huile.

Signaler la profondeur d'ancrage sur la barre (e.g. avec de l'adhésif) →  $l_v$  ou  $l_{e.ges}$ . Insérer la barre dans le trou afin de vérifier la profondeur d'ancrage  $l_v$  ou  $l_{e.ges}$ .

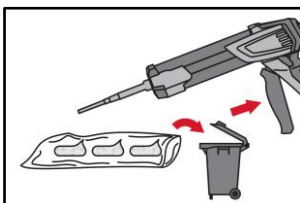
**Préparation de l'injection**



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. Ne pas utiliser de porte cartouche ou de cartouches souples endommagés.



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.

La température minimum de la cartouche souple doit être de +5°C.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

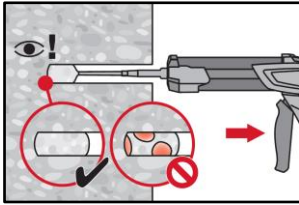
Emploi prévu

Instructions d'installation

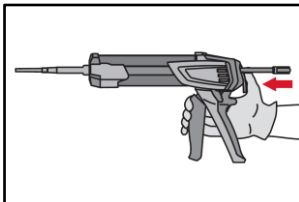
Annexe B16

**Injection de la résine:** Injecter depuis le fond du trou sans former de bulles d'air

**Technique d'injection pour des profondeurs de perçage ≤ 250 mm (hors application au plafond)**

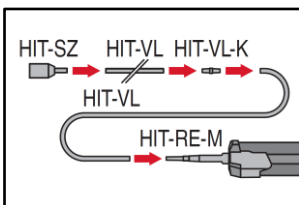


Injecter la résine à partir du fond du trou vers l'extrémité et retirer lentement et progressivement la buse mélangeuse après chaque pression.  
Remplir le trou jusqu'à peu près les 2/3, ou comme demandé pour assurer que l'espace annulaire entre la cheville et le béton soit complètement rempli sur toute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

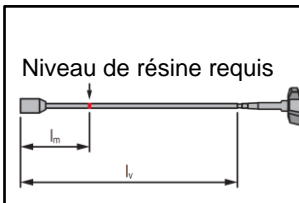


Après l'injection, dépressuriser le pistolet en pressant le bouton de verrouillage. Ceci permettra d'éviter de continuer à injecter de la résine.

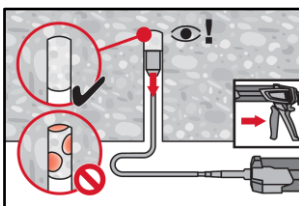
**Méthode d'injection pour les trous de profondeur > 250 mm ou les applications au plafond**



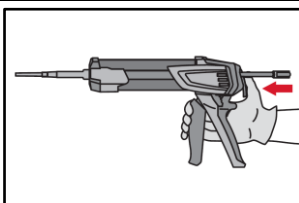
Assembler la buse mélangeuse HIT-RE-M, les rallonges et embouts d'injection HIT-SZ (voir le Tableau B6, B7 ou B8).  
Pour l'utilisation combinée de plusieurs extensions, utiliser un coupleur HIT-VL-K. Substituer une extension d'injection par un tuyau en plastique ou une combinaison des deux est toléré.  
La combinaison de l'embout d'injection HIT-SZ avec le tube HIT-VL 16 permet une injection optimale.



Signaler le niveau de mortier requis  $l_m$  et la profondeur d'ancrage  $l_v$  ou  $l_{e,ges}$  avec de l'adhésif ou un marqueur sur l'extension d'injection.  
Estimation:  
 $l_m = 1/3 \cdot l_v$  pour les barres d'armature (rebar),  
 $l_m = 1/3 \cdot l_{e,ges}$  pour les tiges HZA(-R).  
Formule exacte pour calculer le volume de résine:  
 $l_m = l_v \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2)$  pour les barres d'armature (rebar),  
 $l_m = l_{e,ges} \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2)$  pour les tiges HZA(-R).



Pour les applications au plafond, l'injection n'est possible qu'avec l'aide d'embout d'injection et une rallonge. Assembler la buse mélangeuse HIT-RE-M, les rallonges et l'embout pour injection de taille appropriée (voir le Tableau B6, B7 ou B8). 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.



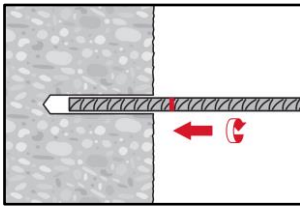
Après l'injection, dépressuriser la pince en pressant le bouton de verrouillage. Ceci permettra d'éviter de continuer à injecter de la résine.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

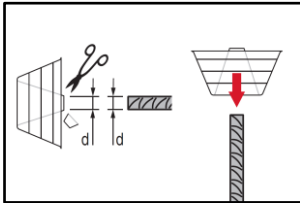
Emploi prévu  
Instructions d'installation

Annexe B17

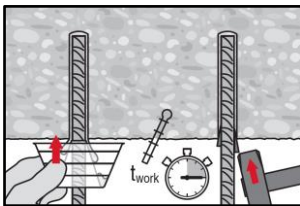
**Mise en place de l'élément:** avant utilisation, vérifier que l'élément est propre, non gras



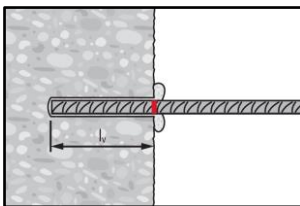
Pour faciliter l'installation, insérer la barre dans le trou percé en tournant doucement jusqu'à ce que le repère signalant la profondeur d'ancrage atteigne la surface du béton.



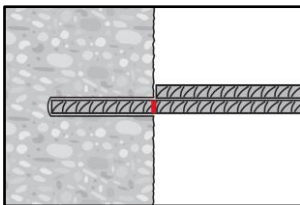
Pour une application au plafond:  
Durant l'injection de la barre de la résine peut couler hors du trou. Pour sa récupération le dispositif HIT-OHC peut être utilisé.



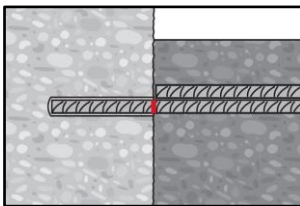
Soutenir la barre et la sécuriser en empêchant sa chute jusqu'à ce que la résine commence à durcir, e.g. en utilisant de coins HIT-OHW.



Après installation de la barre, l'espace annulaire doit être complètement rempli de résine.  
Installation correcte:  
Profondeur d'implantation atteinte  $l_v$  ou  $l_{e,ges}$ : Marque de profondeur à la surface du béton.  
La résine excédentaire ressort du trou après avoir inséré la barre jusqu'au repère d'enfoncement.



Respecter la durée pratique d'utilisation  $t_{work}$  (voir le Tableau B5), qui varie en fonction de la température du matériau support. Des légers ajustements de la barre sont possibles pendant la durée pratique d'utilisation.



La charge complète ne peut être appliquée qu'après le temps complet de durcissement " $t_{cure}$ " se soit écoulé (voir le Tableau B5).

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Emploi prévu  
Instructions d'installation

Annexe B18

### Caractéristiques essentielles sous chargement statique et quasi statique

Profondeur minimum d'ancrage, longueur minimum de recouvrement et valeurs de contrainte d'adhérence pour le dimensionnement (durée de vie de 50 ans et 100 ans) pour les méthodes de perçage suivantes :

- Perçage par percussion,
- Perçage par percussion avec foret aspirant Hilti TE-CD, TE-YD,
- Perçage à l'air comprimé,
- Carottage diamant (sec),
- Carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT.

La profondeur minimum d'ancrage  $l_{b,min}$  et la longueur minimum de recouvrement  $l_{0,min}$  selon l'EN 1992-1-1 doivent être multipliées par le facteur d'amplification  $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$  donné dans le Tableau C1.

Les valeurs de contraintes d'adhérence de dimensionnement  $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$  sont données dans le Tableau C3. Elles sont obtenues en multipliant les contraintes d'adhérence de dimensionnement  $f_{bd}$  selon l'EN 1992-1-1 (Eq. 8.3) ) par le facteur d'efficacité  $k_b = k_{b,100y}$  selon le Tableau C2.

**Tableau C1: Facteur d'amplification  $\alpha_{lb}$  et  $\alpha_{lb,100y}$**

Diamètre de la barre	Facteur d'amplification $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]								
	Classe de béton								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 8 à $\phi$ 40	1,0								

**Tableau C2: Facteur d'efficacité d'adhérence  $k_b$  et  $k_{b,100y}$**

Diamètre de la barre	Facteur d'efficacité d'adhérence $k_b = k_{b,100y}$ [-]								
	Classe de béton								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 8 à $\phi$ 40	1,0								

**Tableau C3: Valeurs de dimensionnement de la contrainte d'adhérence  $f_{bd,PIR}$  et  $f_{bd,PIR,100y}$ <sup>1)</sup>**

Diamètre de la barre	Contrainte d'adhérence $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm <sup>2</sup> ]								
	Classe de béton								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 8 à $\phi$ 32	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
$\phi$ 34	1,6	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2
$\phi$ 36	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1
$\phi$ 40	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	3,9

<sup>1)</sup> Selon l'EN 1992-1-1 pour de bonnes conditions d'adhérence. Pour toutes les autres conditions d'adhérence multiplier les valeurs par 0,7.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

**Performance**

Caractéristiques essentielles sous chargement statique et quasi statique

**Annexe C1**

### Caractéristiques essentielles sous chargement statique et quasi statique

Profondeur minimum d'ancrage, longueur minimum de recouvrement et valeurs de contrainte d'adhérence pour le dimensionnement (durée de vie de 50 ans et 100 ans), pour un perçage par carottage diamant (humide).

La profondeur minimum d'ancrage  $l_{b,min}$  et la longueur minimum de recouvrement  $l_{o,min}$  selon l'EN 1992-1-1 doivent être multipliées par le facteur d'amplification  $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$  donné dans le Tableau C4.

Les valeurs de contraintes d'adhérence de dimensionnement  $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$  sont données dans le Tableau C3. Elles sont obtenues en multipliant les contraintes d'adhérence de dimensionnement  $f_{bd}$  selon l'EN 1992-1-1 (Eq. 8.3) ) par le facteur d'efficacité  $k_b = k_{b,100y}$  selon le Tableau C5.

**Tableau C4: Facteur d'amplification  $\alpha_{lb}$  et  $\alpha_{lb,100y}$**

Diamètre de la barre	Facteur d'amplification $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]								
	Classe de béton								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ 8 à φ 12	1,0								
φ 13 à φ 36	Interpolation linéaire entre les diamètres								
φ 40	1,0			1,2		1,3		1,4	

**Tableau C5: Facteur d'efficacité d'adhérence  $k_b$  et  $k_{b,100y}$**

Diamètre de la barre	Facteur d'efficacité d'adhérence $k_b = k_{b,100y}$ [-]								
	Classe de béton								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ 8 à φ 12	1,0								0,93
φ 13 et φ 16	1,0							0,93	0,86
φ 18 à φ 36	1,0						0,92	0,85	0,79
φ 40	1,0					0,90	0,82	0,76	0,71

**Tableau C6: Valeurs de dimensionnement de la contrainte d'adhérence  $f_{bd,PIR}^{1)}$  et  $f_{bd,PIR,100y}^{1)}$**

Diamètre de la barre	Contrainte d'adhérence $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm <sup>2</sup> ]								
	Classe de béton								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ 8 à φ 12	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
φ 13 et φ 16	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7
φ 18 à φ 32	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,4	3,4	3,4
φ 34	1,6	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,3	3,3	3,3
φ 36	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,2	3,2	3,2
φ 40	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8

<sup>1)</sup> Selon l'EN 1992-1-1 pour de bonnes conditions d'adhérence. Pour toutes les autres conditions d'adhérence multiplier les valeurs par 0,7.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

**Performance**

Caractéristiques essentielles sous chargement statique et quasi statique

Annexe C2

**Caractéristiques essentielles sous chargement statique et quasi statique**

Resistance à la traction de l'acier des tiges Hilti tension anchor HZA et HZA-R

**Tableau C7: Résistance élastique caractéristique de l'acier de la barre d'armature des tiges Hilti tension anchor HZA and HZA-R**

Hilti tension anchor HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Diamètre de la barre d'armature	$\phi$	[mm]	12	16	20	25	28
Résistance élastique caractéristique	$f_{yk}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	500	500	500	500	500 <sup>1)</sup>
Facteur partiel pour la partie rebar	$\gamma_{Ms,N^2}$	[-]	1,15				

1) HZA-R taille M27 non disponible.

2) En l'absence de règles nationales.

**Tableau C8: Résistance caractéristique de l'acier de la partie filetée / lisse des tiges Hilti tension anchor HZA et HZA-R**

Hilti tension anchor HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
<b>Rupture de l'acier</b>							
Résistance caractéristique HZA	$N_{Rk,s}$	[kN]	46	86	135	194	253
Résistance caractéristique HZA-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	248	<sup>1)</sup>
Facteur partiel pour la partie filetée	$\gamma_{Ms,N^2}$	[-]	1,4				

1) HZA-R taille M27 non disponible.

2) En l'absence de règles nationales.

**Injection system Hilti HIT-RE 500 V4**

**Performance**

Caractéristiques essentielles sous chargement statique et quasi statique

**Annexe C3**



### Caractéristiques essentielles sous chargement sismique

Profondeur minimum d'ancrage, longueur minimum de recouvrement et valeurs de contrainte d'adhérence pour le dimensionnement (durée de vie de 50 ans et 100 ans) pour les méthodes de perçage suivantes :

- Perçage par percussion,
- Perçage par percussion avec foret aspirant Hilti TE-CD, TE-YD,
- Perçage à l'air comprimé,
- Carottage diamant (sec),
- Carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT.

La profondeur minimum d'ancrage  $l_{b,min}$  et la longueur minimum de recouvrement  $l_{0,min}$  selon l'EN 1992-1-1 doivent être multipliées par le facteur d'amplification  $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$  donné dans le Tableau C9.

Les valeurs de contraintes d'adhérence de dimensionnement  $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$  sont données dans le Tableau C3. Elles sont obtenues en multipliant les contraintes d'adhérence de dimensionnement  $f_{bd}$  selon l'EN 1992-1-1 (Eq. 8.3) ) par le facteur d'efficacité  $k_b = k_{b,100y}$  selon le Tableau C10.

L'épaisseur d'enrobage minimum entre la valeur déterminée selon le Tableau B3 et  $C_{min,seis} = 2 \phi$  s'applique.

**Tableau C9: Facteur d'amplification  $\alpha_{lb}$  et  $\alpha_{lb,100y}$**

Diamètre de la barre	Facteur d'amplification $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]							
	Classe de béton							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 8 à $\phi$ 40	1,0							

**Tableau C10: Facteur d'efficacité d'adhérence sismique  $k_{b,seis}$  et  $k_{b,seis,100y}$**

Diamètre de la barre	Facteur d'efficacité d'adhérence sismique $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ [-]							
	Classe de béton							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 8 à $\phi$ 40	1,0							

**Tableau C11: Valeurs de dimensionnement de la contrainte d'adhérence  $f_{bd,PIR,seis}$ <sup>1)</sup> et  $f_{bd,PIR,seis,100y}$ <sup>1)</sup>**

Diamètre de la barre	Contrainte d'adhérence $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$ [N/mm <sup>2</sup> ]							
	Classe de béton							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 8 à $\phi$ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
$\phi$ 34	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2
$\phi$ 36	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1
$\phi$ 40	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	3,9

<sup>1)</sup> Selon l'EN 1992-1-1 pour de bonnes conditions d'adhérence. Pour toutes les autres conditions d'adhérence multiplier les valeurs par 0,7.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Annexe C4

Performance

Caractéristiques essentielles sous chargement sismique

### Caractéristiques essentielles sous chargement sismique

Profondeur minimum d’ancrage, longueur minimum de recouvrement et valeurs de contrainte d’adhérence pour le dimensionnement (durée de vie de 50 ans et 100 ans), pour un perçage par carottage diamant (humide).

La profondeur minimum d’ancrage  $l_{b,min}$  et la longueur minimum de recouvrement  $l_{o,min}$  selon l’EN 1992-1-1 doivent être multipliées par le facteur d’amplification  $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$  donné dans le Tableau C12.

Les valeurs de contraintes d’adhérence de dimensionnement  $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$  sont données dans le Tableau C14. Elles sont obtenues en multipliant les contraintes d’adhérence de dimensionnement  $f_{bd}$  selon l’EN 1992-1-1 (Eq. 8.3) ) par le facteur d’efficacité  $k_b = k_{b,100y}$  selon le Tableau C13.

L’épaisseur d’enrobage minimum entre la valeur déterminée selon le Tableau B3 et  $c_{min,seis} = 2 \phi$  s’applique.

**Tableau C12: Facteur d’amplification  $\alpha_{lb}$  et  $\alpha_{lb,100y}$**

Diamètre de la barre	Facteur d’amplification $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]							
	Classe de béton							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 12	1,0							
$\phi$ 13 à $\phi$ 36	Interpolation linéaire entre les diamètres							
$\phi$ 40	1,0		1,2		1,3		1,4	

**Tableau C13: Facteur d’efficacité d’adhérence  $k_{b,seis}$  et  $k_{b,seis,100y}$**

Diamètre de la barre	Facteur d’efficacité d’adhérence sismique $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ [-]							
	Classe de béton							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 12	1,00							0,93
$\phi$ 13 à $\phi$ 32	1,00					0,91	0,84	0,79
$\phi$ 34 à $\phi$ 40	1,00	0,86	0,75	0,69	0,63	0,58	0,54	

**Tableau C14: Valeurs de dimensionnement de la contrainte d’adhérence  $f_{bd,PIR,seis}$ <sup>1)</sup> et  $f_{bd,PIR,seis,100y}$ <sup>1)</sup>**

Diamètre de la barre	Contrainte d’adhérence $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$ [N/mm <sup>2</sup> ]							
	Classe de béton							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 12	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
$\phi$ 13 à $\phi$ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,4	3,4	3,4
$\phi$ 34	1,9	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
$\phi$ 36	1,9	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
$\phi$ 40	1,8	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1

<sup>1)</sup> Selon l’EN 1992-1-1 pour de bonnes conditions d’adhérence. Pour toutes les autres conditions d’adhérence multiplier les valeurs par 0,7.

**Injection system Hilti HIT-RE 500 V4**

**Annexe C5**

**Performance**

Caractéristiques essentielles sous chargement sismique

### Caractéristiques essentielles sous exposition au feu

Valeurs de contrainte d'adhérence pour le dimensionnement  $f_{bd,fi}$  pour durée de vie de 50 ans et valeurs de contrainte d'adhérence pour le dimensionnement  $f_{bd,fi,100y}$  pour durée de vie de 100 ans sous exposition au feu pour des classes de béton C12/15 à C50/60 pour toutes les techniques de perçage.

Les valeurs de contraintes d'adhérence de dimensionnement  $f_{bd,fi}$  et  $f_{bd,fi,100y}$  sous exposition au feu doit être calculée selon l'équation suivante:

$$f_{bd,fi} = k_{b,fi}(\theta) \cdot f_{bd,PIR} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{Pour une durée de vie de 50 ans}$$

$$f_{bd,fi,100y} = k_{b,fi,100y}(\theta) \cdot f_{bd,PIR,100y} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{Pour une durée de vie de 100 ans}$$

avec  $\theta \leq 305^\circ\text{C}$ :  $k_{b,fi}(\theta) = \frac{651,24 \cdot \theta^{-1,115}}{f_{bd,PIR} \cdot 4,3} \leq 1,0$  Pour une durée de vie de 50 ans

$$k_{b,fi,100y}(\theta) = \frac{651,24 \cdot \theta^{-1,115}}{f_{bd,PIR,100y} \cdot 4,3} \leq 1,0 \quad \text{Pour une durée de vie de 100 ans}$$

$\theta > 305^\circ\text{C}$ :  $k_{b,fi}(\theta) = k_{b,fi,100y}(\theta) = 0,0$

$f_{bd,fi}$  Valeur de dimensionnement de la contrainte d'adhérence en N/mm<sup>2</sup> (durée de vie de 50 ans).

$f_{bd,fi,100y}$  Valeur de dimensionnement de la contrainte d'adhérence en N/mm<sup>2</sup> (durée de vie de 100 ans).

$(\theta)$  Température en °C dans la couche de béton.

$k_{b,fi}(\theta)$  Facteur de réduction en situation d'incendie pour une durée de vie de 50 ans.

$k_{b,fi,100y}(\theta)$  Facteur de réduction en situation d'incendie pour une durée de vie de 100 ans.

$f_{bd,PIR}$  Valeur de dimensionnement de la contrainte d'adhérence en N/mm<sup>2</sup> à froid selon le Tableau C3 ou C6 considérant la classe de béton, le diamètre de la barre, la méthode de perçage et les conditions d'adhérence selon l'EN 1992-1-1 pour une durée de vie de 50 ans.

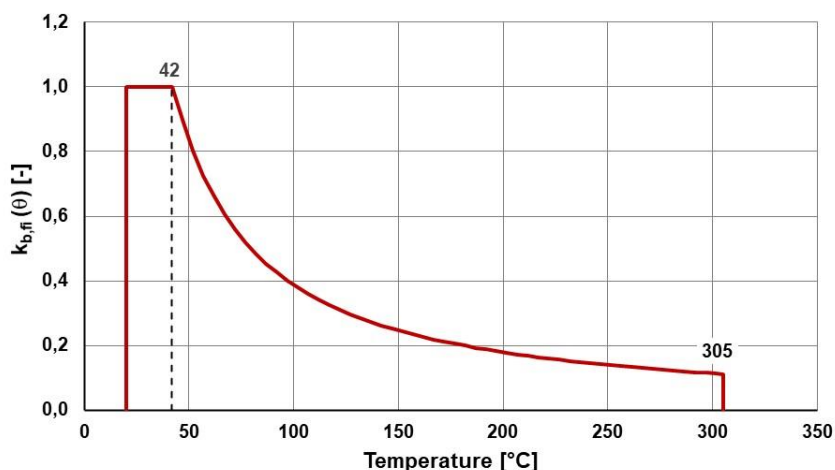
$f_{bd,PIR,100y}$  Valeur de dimensionnement de la contrainte d'adhérence en N/mm<sup>2</sup> à froid selon le Tableau C3 ou C6 considérant la classe de béton, le diamètre de la barre, la méthode de perçage et les conditions d'adhérence selon l'EN 1992-1-1 pour une durée de vie de 100 ans.

$\gamma_c$  Coefficient partiel de sécurité selon l'EN 1992-1-1.

$\gamma_{M,fi}$  Coefficient partiel de sécurité selon l'EN 1992-1-2.

Sous exposition au feu la profondeur d'ancrage doit être calculée selon l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Equation 8.3 en utilisant la contrainte d'adhérence en fonction de la température  $f_{bd,fi}$ .

**Figure C1: Exemple de graphique du coefficient de réduction en fonction de la température  $k_{b,fi}(\theta)$  pour une classe de béton C20/25 dans de bonnes conditions d'adhérence**



Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Performance

Caractéristiques essentielles sous exposition au feu

Annexe C6

**Caractéristiques essentielles sous exposition au feu**

Resistance caractéristique et de dimensionnement à la traction des tiges Hilti tension anchor HZA et HZA-R

**Tableau C15: Resistance caractéristique à la traction de l'acier sous exposition directe au feu pour les tiges Hilti tension anchor HZA**

Hilti tension anchor HZA		M12	M16	M20	M24	M27
Résistance caractéristique à la traction	R30	1,7	3,1	4,9	7,1	9,2
	R60	1,3	2,4	3,7	5,3	6,9
	R90	1,1	2,0	3,2	4,6	6,0
	R120	0,8	1,6	2,5	3,5	4,6

**Tableau C16: Resistance caractéristique à la traction de l'acier sous exposition directe au feu pour les tiges Hilti tension anchor HZA-R**

Hilti tension anchor HZA-R		M12	M16	M20	M24
Résistance caractéristique à la traction	R30	2,5	4,7	7,4	10,6
	R60	2,1	3,9	6,1	8,8
	R90	1,7	3,1	4,9	7,1
	R120	1,3	2,5	3,9	5,6

La valeur de dimensionnement pour la résistance à la traction de l'acier  $N_{Rd,s,fi}$  sous exposition directe au feu pour les tiges Hilti tension anchor HZA et HZA-R doit être calculée selon l'équation suivante:

$$N_{Rd,s,fi} = \frac{N_{Rk,s,fi}}{\gamma_{M,fi}}$$

- $N_{Rk,s,fi}$  Resistance caractéristique à la traction de l'acier sous exposition directe au feu en kN.
- $N_{Rd,s,fi}$  Valeur pour le dimensionnement de la résistance de l'acier à la traction sous exposition directe au feu en kN.
- $\gamma_{M,fi}$  Facteur partiel de sécurité selon l'EN 1992-1-2.

**Injection system Hilti HIT-RE 500 V4**

**Performance**

Caractéristiques essentielles sous exposition au feu

**Annexe C7**

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

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

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

## Europejska Ocena Techniczna

## ETA-20/0540 z dnia 13/12/2023

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

### Część ogólna

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

Nazwa handlowa	<b>System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4 do połączeń wykonywanych przy użyciu prętów zbrojeniowych</b>
Rodzina wyrobów	Połączenia wykonywane za pomocą prętów zbrojeniowych o średnicy od 8 mm do 40 mm wklejanych przy użyciu żywicy iniekcyjnej Hilti HIT-RE 500 V4 dla okresu użytkowania wynoszącego 100 lat.
Producent	Hilti Corporation Feldkircherstrasse 100 FL-9494 Schaan Księstwo Liechtenstein
Zakłady produkcyjne	Zakłady Hilti
Niniejsza Europejska Ocena Techniczna zawiera	33 strony, w tym 30 stron załączników stanowiących integralną część oceny technicznej
Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem (UE) nr 305/2011 na podstawie:	EAD 330087-01-0601
Niniejsza ocena techniczna zastępuje	ETA-20/0540 z dnia 09 lipca 2021 r.

*Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana przez Jednostkę Oceny Technicznej w języku urzędowym tej jednostki. Tłumaczenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki powinny w pełni odpowiadać oryginalnie wydanemu dokumentowi i powinny być oznaczone jako tłumaczenia. Niniejsza Europejska Ocena Techniczna, włączając w to jej formy elektroniczne, może być rozpowszechniana wyłącznie w całości. Jakkolwiek publikowanie części dokumentu jest możliwe wyłącznie za pisemną zgodą Jednostki Oceny Technicznej. W tym przypadku na kopii powinna być podana informacja, że jest to fragment dokumentu. Niniejsza Europejska Ocena Techniczna może zostać wycofana przez wydającą ją Jednostkę Oceny Technicznej, w szczególności na podstawie informacji Komisji zgodnie z artykułem 25(3) rozporządzenia (UE) nr 305/2011.*

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

## Część szczegółowa

### 1 Opis techniczny wyrobu

Żywica Hilti HIT-RE 500 V4 jest stosowana do połączeń wykonywanych poprzez zakotwienie lub połączenie na zakład prętów zbrojeniowych w istniejących konstrukcjach wykonanych z zwykłego, nieskarbonizowanego betonu klasy od C12/15 do C50/60. Projektowanie przedmiotowych prętów zbrojeniowych wklejanych na żywicę jest przeprowadzane zgodnie z normami EN 1992-1-1 oraz EN 1992-1-2 pod wpływem obciążeń statycznych oraz EN 1998-1 pod wpływem obciążeń sejsmicznych.

Przedmiotem niniejszej Oceny są systemy składające się z materiału w postaci żywicy Hilti HIT-RE 500 V4 tworzącej wiązanie chemiczne oraz kotwy naprężeniowej Hilti HZA o rozmiarach od M12 do M27 lub HZA-R o rozmiarach od M12 do M24 lub osadzonego prostego żebrowanego pręta zbrojeniowego o średnicy,  $d$ , od 8 mm do 40 mm o właściwościach zgodnych z Załącznikiem C do normy EN 1992-1-1:2004 oraz do normy EN 10080:2005. Zalecane jest stosowanie prętów zbrojeniowych klasy B oraz C. Rysunek i opis produktu przedstawiono w Załączniku A.

### 2 Wymagania techniczne zamierzonego zastosowania

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

Postanowienia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej są oparte na zakładanym okresie użytkowania zakotwienia wynoszącym 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 ekonomicznie optymalnego czasu eksploatacji wykonanych robót.

### 3 Właściwości użytkowe wyrobu

#### 3.1 Nośność i stateczność (podstawowe wymagania 1)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych	Patrz Załączniki od C1 do C3
Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążeń sejsmicznych	Patrz Załącznik C4 i C5

#### 3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (podstawowe wymagania 2)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Reakcja na działanie ognia	Zakotwienia spełniają wymagania klasy A1
Odporność ogniowa	Patrz Załącznik C6 oraz C7

#### 3.3 Higiena, zdrowie i środowisko (podstawowe wymagania 3)

W uzupełnieniu do zapisów zawartych w niniejszym dokumencie związanych z substancjami niebezpiecznymi, mogą obowiązywać inne wymagania odnoszące się do produktów, dotyczące tego zagadnienia (np. transponowane europejskie prawodawstwo i prawa krajowe, regulacje i przepisy administracyjne).

#### 3.4 Bezpieczeństwo użytkowania (podstawowe wymagania 4)

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

#### 3.5 Ochrona przed hałasem (podstawowe wymagania 5)

Nie dotyczy.

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

### 3.6 Oszczędność energii i izolacja cieplna (podstawowe wymagania 6)

Nie dotyczy.

### 3.7 Zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych (podstawowe wymagania 7)

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

### 3.8 Ogólne aspekty dotyczące przydatności w użyciu

Weryfikacja trwałości i przydatności do stosowania jest zapewniona wyłącznie w przypadku stosowania wyrobu zgodnie z zamierzonym zastosowaniem podanym w załączniku B1.

## 4 System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP)

Zgodnie z decyzją Komisji Europejskiej 96/582/WE<sup>1</sup> z późniejszymi zmianami, obowiązuje system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (patrz załącznik V do rozporządzenia (UE) nr 305/2011) podany w poniższej tabeli.

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

## 5 Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP

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

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

### Oryginalna wersja w języku francuskim podpisana przez

Anca Cronopol  
Kierownik Działu

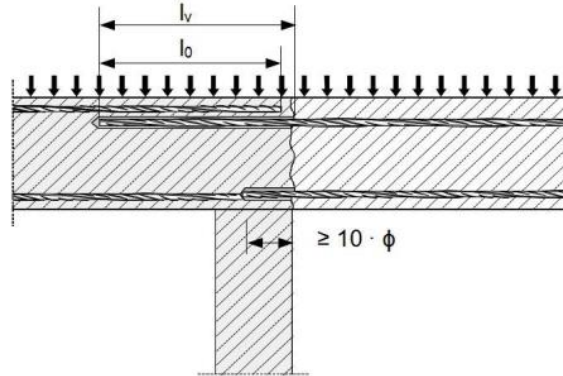
<sup>1</sup> Dziennik Urzędowy Wspólnot europejskich nr L 254 z dnia 08.10.1996 r.

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

### Stan po montażu

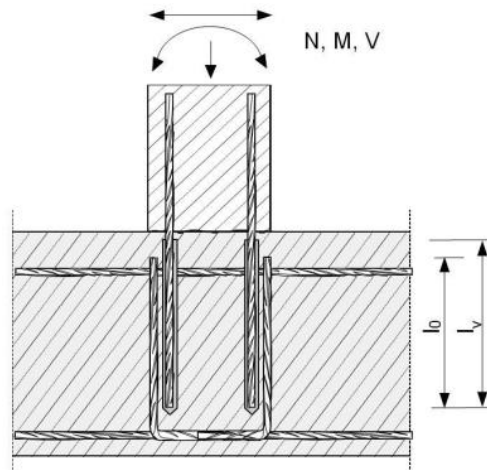
#### Rysunek A1:

Połączenie na zakład prętów zbrojeniowych z istniejącym zbrojeniem w płytach i belkach



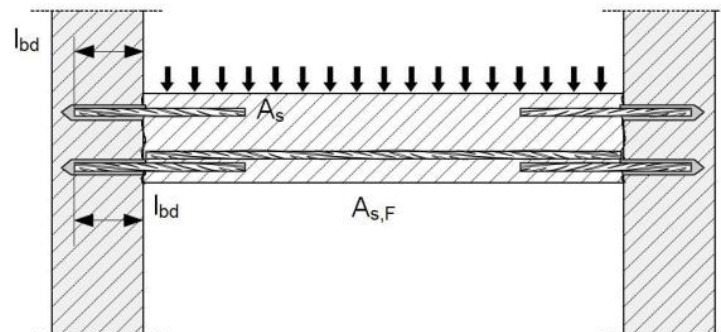
#### Rysunek A2:

Połączenie na zakład z istniejącym zbrojeniem w fundamencie słupa lub ściany, gdzie pręty zbrojeniowe są ściskane w strefie rozciąganej



#### Rysunek A3:

Zakotwienie płyt lub belek na podporach skrajnych



System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

#### Opis wyrobu

Stan po montażu: przykłady zastosowań wklejanych prętów zbrojeniowych

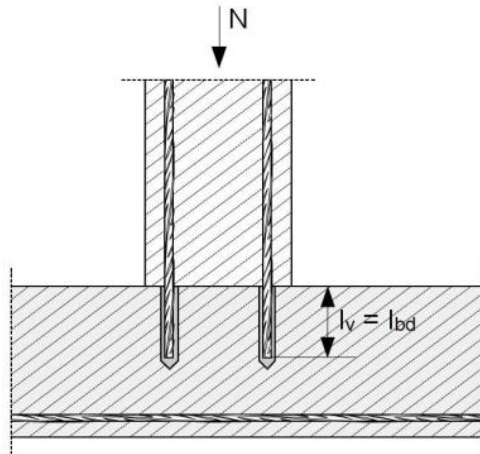
Załącznik A1



Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

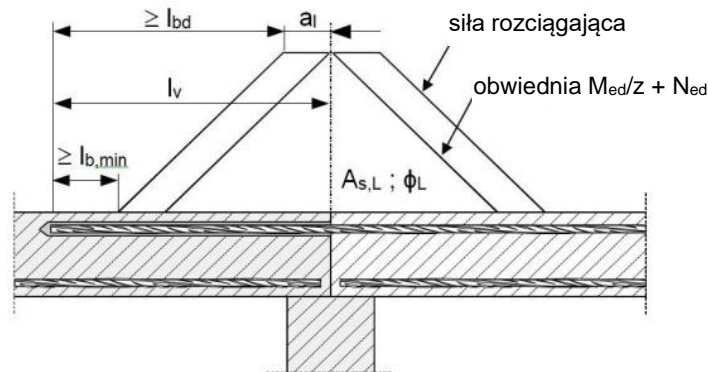
**Rysunek A4:**

**Połączenie z użyciem prętów zbrojeniowych dla elementów przeważnie ściskanych w strefie ściskanej**



**Rysunek A5:**

**Zakotwienie zbrojenia poza linią wykresu sił rozciągających w elemencie zginanym**



**Uwaga do Rysunków od A1 do A5:**

- Na rysunkach nie przedstawiono zbrojenia poprzecznego. Należy zastosować zbrojenie poprzeczne zgodnie z wymogami normy EN 1992-1-1:2004+AC:2010 lub normy EN 1998-1:2004+AC:2009.
- Przenoszenie sił ścinających na styku starego i nowego betonu należy zaprojektować zgodnie z normą EN 1992-1-1:2004+AC:2010 lub EN 1998-1:2004+AC:2009.
- Należy przygotować styki według wytycznych zawartych w Załączniku B2.

W dalszej części dokumentu odniesienie do normy EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ma wyłącznie postać EN 1992-1-1.

W dalszej części dokumentu odniesienie do normy EN 1998-1:2004+AC:2009 ma wyłącznie postać EN 1998-1.

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

**Opis wyrobu**

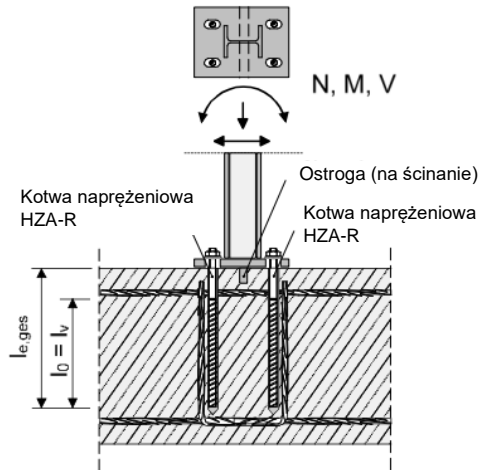
Stan po montażu: przykłady zastosowań wklejanych prętów zbrojeniowych

**Załącznik A2**

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

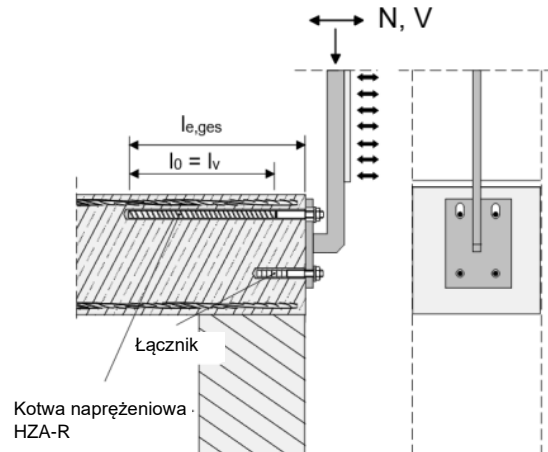
**Rysunek A6:**

**Połączenie na zakład dla zakotwienia słupa ściskanego ze zginaniem do fundamentu**



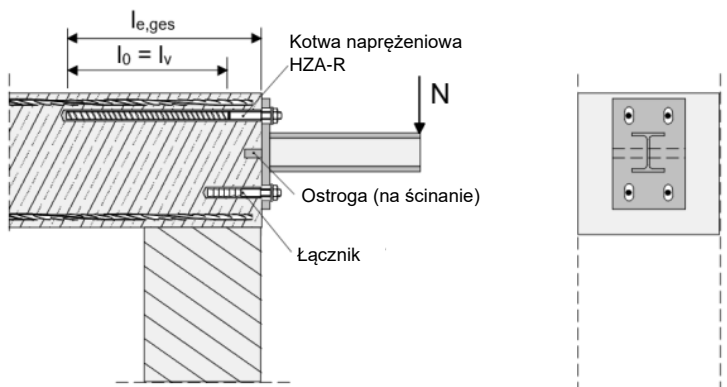
**Rysunek A7:**

**Połączenie na zakład dla zakotwienia blachy czołowej słupków bariery**



**Rysunek A8:**

**Połączenie na zakład dla zakotwienia elementów wspornikowych**



**Uwaga do Rysunków od A6 do A8:**

- Na rysunkach nie przedstawiono zbrojenia poprzecznego. Należy zastosować zbrojenie poprzeczne zgodnie z wymogami normy EN 1992-1-1.

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

**Opis wyrobu**

Stan po montażu: przykłady zastosowań kotew HZA i HZA-R

**Załącznik A3**

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Opis produktu: Żywica iniekcyjna oraz elementy stalowe**

**Żywica iniekcyjna Hilti HIT-RE 500 V4:** system żywicy epoksydowej z dodatkiem wypełniacza 330 ml, 500 ml oraz 1400 ml

Oznaczenie:  
 HILTI HIT  
 Nazwa produktu  
 Czas produkcji i linia  
 produkcyjna  
 Data przydatności mm/rrrr

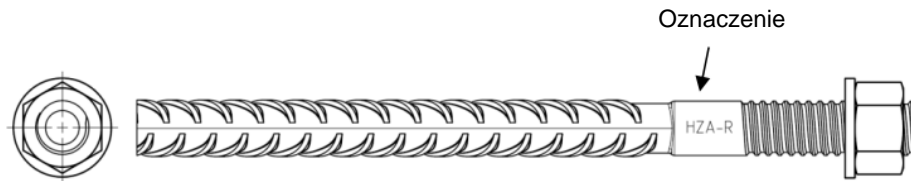


Nazwa produktu: „Hilti HIT-RE 500 V4”

**Mieszacz statyczny Hilti HIT-RE-M**



**Elementy stalowe**



**Kotwa naprężeniowa Hilti HZA:** od M12 do M27

**Kotwa naprężeniowa Hilti HZA-R:** od M12 do M24

Oznaczenie:  
 wytłoczenie „HZA-R” M .. / tfix



**Pręt zbrojeniowy:** od  $\phi$  8 do  $\phi$  40

- Materiały i właściwości mechaniczne zgodnie z Tabelą A1.
- Minimalna wartość odnośnej powierzchni żebra  $f_R$  według normy EN 1992-1-1.
- Wysokość żebra pręta  $h_{rib}$  musi zawierać się w zakresie:  
 $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
- Maksymalna średnica zewnętrzna pręta zbrojeniowego mierzona z uwzględnieniem żeber będzie odpowiadała:  
 $\phi + 2 \cdot 0,07 \cdot \phi = 1,14 \cdot \phi$   
 ( $\phi$ : średnica nominalna pręta;  $h_{rib}$ : wysokość żebra)

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

**Opis wyrobu**

Żywica iniekcyjna / Mieszacz statyczny / Elementy stalowe

**Załącznik A4**

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela A1: Materiały**

Nazwa elementu	Materiał
<b>Pręty zbrojeniowe</b>	
Pręt zbrojeniowy wg EN 1992-1-1 oraz AC:2010, Załącznik C	Pręty proste oraz pręty rozwijane z kręgów klasy B lub C o wartości $f_{yk}$ oraz $k$ według NDP lub NCL normy EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
<b>Elementy metalowe wykonane ze stali ocynkowanej</b>	
Kotwa naprężeniowa Hilti HZA	Okrągły pręt stalowy częściowo nagwintowany: ocynk galwaniczny $\geq 5 \mu\text{m}$ Pręt zbrojeniowy: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ klasy B według NDP lub NCL normy EN 1992-1-1/NA:2013
Podkładka	Ocynk galwaniczny $\geq 5 \mu\text{m}$ , ocynk ogniowy $\geq 50 \mu\text{m}$
Nakrętka	Nominalna klasa wytrzymałości nakrętki równa lub wyższa niż nominalna klasy wytrzymałości pręta. Ocynk galwaniczny $\geq 5 \mu\text{m}$ , ocynk ogniowy $\geq 50 \mu\text{m}$
<b>Elementy metalowe wykonane ze stali nierdzewnej</b>	
Klasa III odporności na korozję według normy EN 1993-1-4:2006+A1:2015	
Kotwa naprężeniowa Hilti HZA-R	Okrągły pręt stalowy częściowo nagwintowany: Stal nierdzewna według normy EN 10088-1:2014 Pręt zbrojeniowy: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ klasy B według NDP lub NCL normy EN 1992-1-1/NA:2013
Podkładka	Stal nierdzewna według normy EN 10088-1:2014
Nakrętka	Nominalna klasa wytrzymałości nakrętki równa lub wyższa niż nominalna klasy wytrzymałości pręta. Stal nierdzewna według normy EN 10088-1:2014

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

**Opis wyrobu**  
 Materiały

**Załącznik A5**

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

### Szczegóły techniczne zamierzonego zastosowania

#### Zakotwienia mogą być poddawane:

- Obciążeniom statycznym i quasi-statycznym: pręt zbrojeniowy od  $\phi$  8 do  $\phi$  40, HZA od M12 do M27 oraz HZA-R od M12 do M24.
- Obciążeniom sejsmicznym: pręt zbrojeniowy od  $\phi$  8 do  $\phi$  40.
- Narażeniu na działanie ognia: pręt zbrojeniowy od  $\phi$  8 do  $\phi$  40, HZA od M12 do M27 oraz HZA-R od M12 do M24.

#### Materiał podłoża:

- Zbrojony lub niezbrojony beton zwykły zagęszczany bez włókien zgodnie z normą EN 206:2013+A1:2016.
- Klasy wytrzymałości od C12/15 do C50/60 według normy EN 206:2013+A1:2016 przy obciążeniach statycznych i quasi-statycznych oraz w warunkach narażenia na działanie ognia.
- Klasy wytrzymałości od C16/20 do C50/60 według normy EN 206:2013+A1:2016 dla obciążeń sejsmicznych.
- Zawartość chlorków nie większa niż 0,40% (CL 0,40) w odniesieniu do zawartości cementu według normy EN 206:2013+A1:2016.
- Beton nieskarbonizowany.

Uwaga: W przypadku skarbonizowanej powierzchni istniejącej konstrukcji betonowej, przed zainstalowaniem nowego pręta zbrojeniowego warstwę skarbonizowaną należy usunąć na obszarze o średnicy  $\phi + 60$  mm wokół połączenia wykonywanego przy użyciu klejonych prętów zbrojeniowych. Głębokość warstwy betonu do usunięcia powinna odpowiadać co najmniej minimalnej utulinie betonowej według normy EN 1992-1-1. Wymienione powyżej czynności mogą być pominięte, jeśli elementy konstrukcji są nowe i nieskarbonizowane oraz jeśli elementy konstrukcji są zlokalizowane w warunkach suchych.

#### Temperatura materiału podłoża:

- **podczas montażu**  
od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$
- **w trakcie eksploatacji**  
od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+80^{\circ}\text{C}$  (maks. temperatura przy oddziaływaniu długotrwałym  $+50^{\circ}\text{C}$  oraz maks. temperatura przy oddziaływaniu krótkotrwałym  $+80^{\circ}\text{C}$ )

#### Warunki użycia HZA(-R) (warunki środowiskowe):

- Konstrukcje pracujące w suchych warunkach wewnętrznych (wszystkie materiały).
- Dla wszelkich pozostałych warunków według normy EN 1993-1-4:2006+A1:2015 odpowiadających klasom odporności na korozję zawartym w Tabeli A1 w Załączniku A6 (stałe nierdzewne).

#### Projektowanie:

- Zakotwienia powinny być zaprojektowane pod nadzorem inżyniera doświadczonego w dziedzinie zakotwień i robót betonowych.
- Należy sporządzić możliwe do weryfikacji obliczenia oraz dokumentację rysunkową z uwzględnieniem sił, jakie mają być przeniesione.
- Projektowanie prętów zbrojeniowych w warunkach obciążenia statycznego lub quasi-statycznego należy wykonać zgodnie z normą EN 1992-1-1, a w przypadku oddziaływań sejsmicznych zgodnie z normą EN 1998-1.
- Projektowanie części kotwy naprężeniowej Hilti osadzonej w betonie w warunkach obciążenia statycznego lub quasi-statycznego należy wykonać zgodnie z normą EN 1992-1-1.
- Projektowanie części kotwy naprężeniowej Hilti znajdującej się ponad powierzchnią betonu dla zniszczenia stali w warunkach obciążenia rozciągającego statycznego lub quasi-statycznego należy wykonać zgodnie z normą EN 1992-4.
- Projektowanie dla warunków narażenia na działanie ognia należy wykonać zgodnie z normą EN 1992-1-2, a w przypadku kotwy naprężeniowej Hilti dodatkowo zgodnie z normą EN 1992-4, Załącznik D.
- Rzeczywiste położenie zbrojenia w użytkowanej konstrukcji należy określić na podstawie dokumentacji budowlanej i uwzględnić podczas projektowania.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie  
Specyfikacje

Załącznik B1

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Montaż:**

- Kategoria zastosowania: beton suchy lub mokry (osadzanie w otworach zalanych wodą jest zabronione).
- Technika wiercenia otworów:
  - wiercenie udarowe,
  - wiercenie udarowe wiertłem rurowym Hilti TE-CD, TE-YD,
  - wiercenie pneumatyczne,
  - wiercenie techniką diamentową rdzeniową (na sucho/na mokro),
  - wiercenie techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT.
- Montaż w pozycji „nad głową” jest dopuszczalny.
- Montaż prętów zbrojeniowych powinien być wykonywany przez odpowiednio wykwalifikowany personel pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za nadzór techniczny budowy.
- Sprawdzić jak są rozmieszczone inne pręty zbrojeniowe (jeżeli rozmieszczenie innych prętów nie jest znane, powinno być określone za pomocą odpowiedniego detektora prętów, jak również na podstawie dokumentacji technicznej, a następnie oznaczone na elemencie budowlanym dla potrzeb wykonania połączenia na zakład).

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

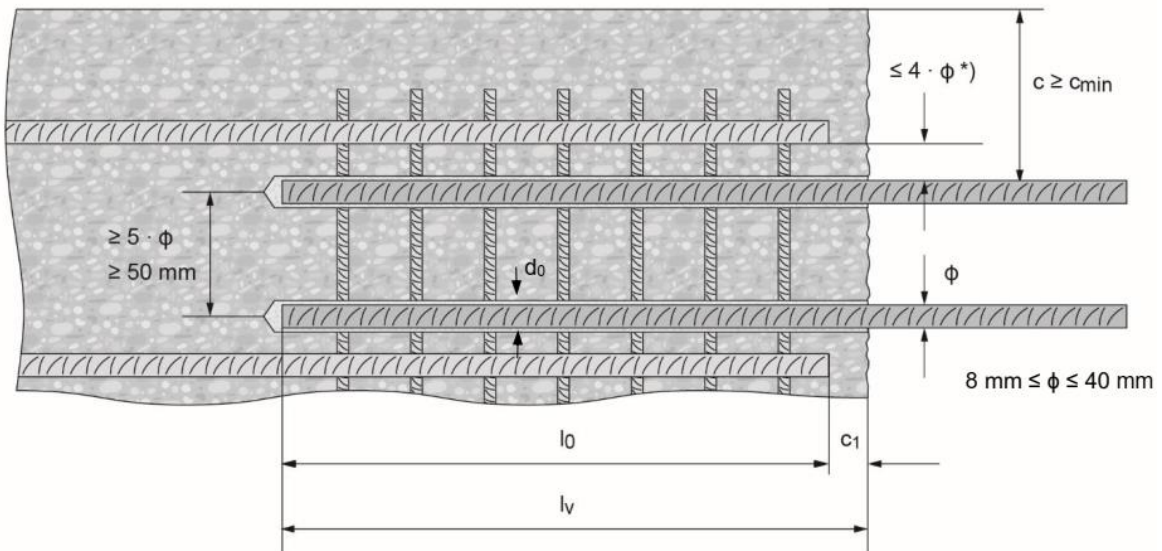
**Zamierzone stosowanie**  
Specyfikacje

**Załącznik B2**

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

### Rysunek B1: Ogólne zasady konstrukcyjne dla wklejanych prętów zbrojeniowych

- Pręty zbrojeniowe wklejane na żywicę mogą być projektowane wyłącznie na siły rozciągające.
- Przenoszenie sił ścinających pomiędzy nowym betonem i istniejącą konstrukcją powinno być projektowane dodatkowo według normy EN 1992-1-1.
- Powierzchnie styków przed zabetonowaniem należy schropowacić przynajmniej w taki sposób, by uzyskać efekt wystawiania kruszywa.



\*) Jeżeli rozstaw w świetle między prętami połączenia na zakład jest większy niż  $4 \cdot \phi$ , to długość zakładu należy zwiększyć o wymiar wynikający z różnicy rozstawu prętów w świetle i wartości  $4 \cdot \phi$ .

- c otulina betonu wklejanych prętów zbrojeniowych  
 $c_1$  otulina betonowa na powierzchni czołowej występującego zbrojenia  
 $c_{min}$  minimalna otulina betonu według Tabeli B3 oraz normy EN 1992-1-1  
 $\phi$  średnica pręta zbrojeniowego  
 $l_0$  długość połączenia na zakład według normy EN 1992-1-1 dla obciążeń statycznych oraz według normy EN 1998-1, rozdział 5.6.3 dla obciążeń sejsmicznych  
 $l_v$  długość osadzenia  $\geq l_0 + c_1$   
 $d_0$  nominalna średnica wiertła

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

**Zamierzone stosowanie**

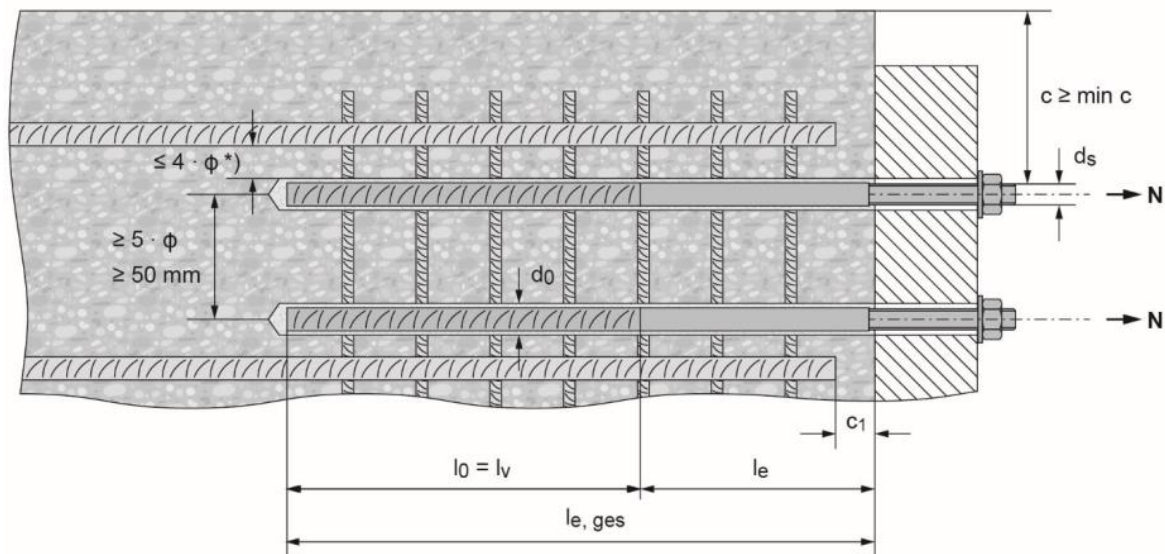
Ogólne zasady konstrukcyjne dla wklejanych prętów zbrojeniowych

**Załącznik B3**

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

## Rysunek B2: Ogólne zasady konstrukcyjne dla kotwy naprężeniowej Hilti HZA / HZA-R

- Kotwa naprężeniowa Hilti HZA / HZA-R może być projektowana wyłącznie na siły rozciągające.
- Siły rozciągające muszą być przenoszone przez połączenie na zakład na zbrojenie w istniejącej konstrukcji.
- Długość wklejonej gładkiej części kotwy nie może być wliczana do długości zakotwienia.
- Przenoszenie sił ścinających należy zapewnić poprzez odpowiednie środki dodatkowe, np. ostrogi pracujące na ścinanie lub przez kotwy posiadające Europejską Ocena Techniczną (ETA).
- Otwory w blasze czołowej dla kotew naprężeniowych Hilti należy wykonać jako otwory wydłużone (fasolkowe) w kierunku osi oddziaływania siły ścinającej.



\*) Jeżeli rozstaw w świetle między prętami połączenia na zakład jest większy niż  $4 \cdot \phi$ , to długość zakładu należy zwiększyć o wymiar wynikający z różnicy rozstawu prętów w świetle i wartości  $4 \cdot \phi$ .

- c otulina betonu kotwy naprężeniowej Hilti HZA / HZA-R  
c<sub>1</sub> otulina betonowa na powierzchni czołowej występującego zbrojenia  
c<sub>min</sub> minimalna otulina betonu według Tabeli B3 oraz normy EN 1992-1-1  
 $\phi$  średnica pręta zbrojeniowego  
l<sub>0</sub> długość połączenia na zakład, według normy EN 1992-1-1  
l<sub>v</sub> długość osadzenia  
l<sub>e</sub> długość gładkiej części kotwy lub wklejonej części gwintowanej  
l<sub>e, ges</sub> całkowita długość osadzenia  
d<sub>0</sub> nominalna średnica wiertła

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

**Zamierzone stosowanie**

Ogólne zasady konstrukcyjne w przypadku kotew HZA/HZA-R

**Załącznik B4**



Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela B1: Kotwa naprężeniowa Hilti HZA-R, wymiary**

Kotwa naprężeniowa Hilti HZA-R		M12	M16	M20	M24
Średnica pręta zbrojeniowego	$\phi$ [mm]	12	16	20	25
Całkowita długość osadzenia i głębokość wierconego otworu	$l_{e,ges}$ [mm]	od 170 do 800	od 180 to 1300	od 190 do 1300	od 200 do 1300
Długość osadzenia ( $l_v = l_{e,ges} - l_e$ )	$l_v$ [mm]	$l_{e,ges} - 100$			
Długość gładkiej części kotwy	$l_e$ [mm]	100			
Średnica nominalna wiertła	$d_o$ [mm]	16	20	25	32
Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym	$d_f$ [mm]	14	18	22	26
Maksymalny montażowy moment dokręcający	max. $T_{inst}$ [Nm]	40	80	150	200

**Tabela B2: Kotwa naprężeniowa Hilti HZA, wymiary**

Kotwa naprężeniowa Hilti HZA		M12	M16	M20	M24	M27
Średnica pręta zbrojeniowego	$\phi$ [mm]	12	16	20	25	28
Całkowita długość osadzenia i głębokość wierconego otworu	$l_{e,ges}$ [mm]	od 90 do 800	od 100 do 1300	od 110 do 1300	od 120 do 1300	od 140 do 1300
Długość osadzenia ( $l_v = l_{e,ges} - l_e$ )	$l_v$ [mm]	$l_{e,ges} - 20$				
Długość gładkiej części kotwy	$l_e$ [mm]	20				
Średnica nominalna wiertła	$d_o$ [mm]	16	20	25	32	35
Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym	$d_f$ [mm]	14	18	22	26	30
Maksymalny montażowy moment dokręcający	max. $T_{inst}$ [Nm]	40	80	150	200	270

**Tabela B3: Minimalna otulina betonu  $c_{min}^{1)}$  wklejanego pręta zbrojeniowego lub kotwy naprężeniowej HZA-(R) w zależności od metody wiercenia otworu oraz tolerancji wiercenia**

Metoda wiercenia	Średnica pręta zbrojeniowego [mm]	Minimalna otulina betonu $c_{min}^{1)}$ [mm]	
		Bez prowadnicy do wiercenia <sup>2)</sup>	Z prowadnicą do wiercenia <sup>2)</sup>
Wiercenie udarowe i wiercenie udarowe wiertłem rurowym Hilti TE-CD, TE-YD	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
Wiercenie pneumatyczne	$\phi < 25$	$50 + 0,08 \cdot l_v$	$50 + 0,02 \cdot l_v$
	$\phi \geq 25$	$60 + 0,08 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$60 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
Wiercenie techniką diamentową rdzeniową (na sucho/na mokro)	$\phi < 25$	Statyw wiertnicy pełni funkcję prowadnicy do wiercenia równoległego	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
	$\phi \geq 25$		$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
Wiercenie techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$

<sup>1)</sup> Patrz Załącznik B2 oraz B3, Rysunek B1 oraz B2.

Uwagi: Minimalne otulina betonu wg EN 1992-1-1. Te same wartości minimalnych otulin betonu mają zastosowanie dla prętów zbrojeniowych w przypadku obciążeń sejsmicznych, tj.  $c_{min,seis} = 2 \phi$ .

<sup>2)</sup> Dla HZA(-R)  $l_{e,ges}$  zamiast  $l_v$ .

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

**Zamierzone stosowanie**

Wymiary kotew HZA oraz HZA-R / Minimalna otulina betonu  $c_{min}$

**Załącznik B5**

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela B4: Maksymalna głębokość osadzenia  $l_{v,max}^{1)}$  w zależności od średnicy pręta zbrojeniowego oraz typu dozownika**

Elementy		Dozowniki		
Pręt zbrojeniowy	Kotwa naprężeniowa Hilti	HDM 330, HDM 500	HDE 500	HIT-P8000D
Rozmiar	Rozmiar	$l_{v,max}^{1)}$ [mm]	$l_{v,max}^{1)}$ [mm]	$l_{v,max}^{1)}$ [mm]
φ 8	-	1000	1000	-
φ 10	-		1000	-
φ 12	HZA(-R) M12		1200	1200
φ 13	-		1300	1300
φ 14	-		1400	1400
φ 16	HZA(-R) M16		1600	1600
φ 18	-	700	1800	1800
φ 20	HZA(-R) M20	600	2000	2000
φ 22	-	500	1800	2200
φ 24	-	300	1300	2400
φ 25	HZA(-R) M24	300	1500	2500
φ 26	-	300	1000	2600
φ 28	HZA M27	300	1000	2800
φ 30	-	-	1000	3000
φ 32	-		700	3200
φ 34	-		600	
φ 36	-		600	
φ 40	-		400	

<sup>1)</sup> Dla HZA(-R)  $l_{e,ges,max}$  zamiast  $l_{v,max}$ .

**Tabela B5: Czas obróbki i czas utwardzania <sup>1) 2)</sup>**

Temperatura materiału podłoża T	Maksymalny czas obróbki $t_{work}$	Początkowy czas utwardzania $t_{cure,ini}$	Minimalny czas utwardzania $t_{cure}$
od -5 °C do -1 °C	2 godz.	48 godz.	168 godz.
od 0 °C do 4 °C	2 godz.	24 godz.	48 godz.
od 5 °C do 9 °C	2 godz.	16 godz.	24 godz.
od 10 °C do 14 °C	1,5 godz.	12 godz.	16 godz.
od 15 °C do 19 °C	1 godz.	8 godz.	16 godz.
od 20 °C do 24 °C	30 min	4 godz.	7 godz.
od 25 °C do 29 °C	20 min	3,5 godz.	6 godz.
od 30 °C do 34 °C	15 min	3 godz.	5 godz.
od 35 °C do 39 °C	12 min	2 godz.	4,5 godz.
40 °C	10 min	2 godz.	4 godz.

<sup>1)</sup> Podane czasy utwardzania obowiązują wyłącznie dla suchego materiału podłoża. W przypadku mokrego materiału podłoża, czasy utwardzania należy podwoić.

<sup>2)</sup> Minimalna temperatura ładunku foliowego wynosi +5°C.

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**








**Zamierzone stosowanie**

Maksymalna długość osadzenia / Czas obróbki i czas utwardzania

**Załącznik B6**

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela B6: Parametry narzędzi do wiercenia otworów, czyszczenia i osadzania - wiercenie udarowe oraz wiercenie pneumatyczne**

Element	Wiercenie i czyszczenie otworu					Montaż		
	Wiercenie udarowe	Wiercenie pneumatyczne	Szczotka HIT-RB	Dysza powietrzna HIT-DL	Przedłużka dyszy powietrznej	Końcówka iniekcyjna HIT-SZ	Przedłużka końcówki iniekcyjnej	Maksymalna długość osadzenia
Pręt zbrojeniowy / Kotwa naprężeniowa Hilti								-
rozmiar	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	rozmiar	rozmiar	[-]	rozmiar	[-]	l <sub>v,max</sub> <sup>2)</sup> [mm]
φ 8	10	-	10	10	HIT-DL 10/0,8 lub HIT-DL V10/1	-	HIT-VL 9/1,0	250
	12	-	12	12		12		1000
φ 10	12	-	12	12		12	HIT-VL 11/1,0	1000
	14	-	14	14		14		1000
φ 12	14	-	14	14		14		1000
φ 12 / HZA(-R) M12	16	-	16	16		16		1200
φ 12	-	17	18	16		16		1200
φ 13	16	-	16	16		16		1300
	-	17	18	16		16		
φ 14	18	-	18	18		18		1400
	-	17	18	16		16		
φ 16 / HZA(-R) M16	20	20	20	20		HIT-DL 16/0,8 lub HIT-DL B oraz/lub HIT-VL 16/0,7 oraz/lub HIT-VL 16		20
φ 18	22	22	22	22	22		1800	
φ 20 / HZA(-R) M20	25	-	25	25	25		2000	
	-	26	28	28	25		2000	
φ 22	28	28	28	30	28		2200	
φ 24	30	30	30	32	30		1000	
	32	32	32	30	32		2400	
φ 25 / HZA(-R) M24	30	30	30	32	30		1000	
	32	32	32	32	32		2500	
φ 26	35	35	35	32	35		2600	
φ 28 / HZA M27	35	35	35	32	35		2800	
φ 30	-	35	35	32	35		3000	
	37	37	37	32	37			
φ 32	40	40	40	32	40		3200	
φ 34	-	42	42	32	42		3200	
	45	-	45	32	45			
φ 36	45	45	45	32	45	3200		
φ 40	55	-	55	32	55	3200		
	-	57	55	32	55			

<sup>1)</sup> Dla otworów o większej głębokości zamontować przedłużkę HIT-VL 16/0,7 ze złączem HIT-VL K.

<sup>2)</sup> Dla HZA(-R) l<sub>e,ges,max</sub> zamiast l<sub>v,max</sub>.

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

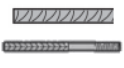







**Zamierzone stosowanie**

Parametry narzędzi do wiercenia otworów, czyszczenia i osadzania  
Wiercenie udarowe oraz wiercenie pneumatyczne

**Załącznik B7**

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela B7: Parametry narzędzi do wiercenia otworów, czyszczenia i osadzania - wiercenie udarowe wiertłem rurowym Hilti oraz wiercenie techniką diamentową rdzeniową (na sucho)**

Element	Wiercenie i czyszczenie otworu					Montaż			
	Wiercenie udarowe wiertłem rurowym <sup>3)</sup>	Wiercenie diamentowe rdzeniowe (na sucho)	Szczotka HIT-RB	Dysza powietrzna HIT-DL	Przedłużka dyszy powietrznej	Końcówka iniekcyjna HIT-SZ	Przedłużka końcówki iniekcyjnej	Maksymalna długość osadzenia	
								-	
rozmiar	do [mm]	do [mm]	rozmiar	rozmiar	[-]	rozmiar	[-]	l <sub>v,max</sub> <sup>4)</sup> [mm]	
φ 8	10	-	Czyszczenie nie jest wymagane.			-	HIT-VL 9/1,0	250	
	12	-				12		1000	
φ 10	12	-				12	1000		
	14	-				14	1000		
φ 12	14	-				14	1000		
φ 12 / HZA(-R) M12	16	-				16	HIT-VL 11/1,0	1000	
	φ 13	16				-		16	1000
φ 14	18	-				18	1000		
φ 16 / HZA(-R) M16	20	-				20	HIT-VL 16/0,7 oraz/lub HIT-VL 16	1000	
	φ 18	22				-		22	1000
φ 20 / HZA(-R) M20	25	-				25		1000	
	φ 22	28				-		28	1000
φ 24	32	-				32		1000	
	-	35				35		2400	
φ 25 / HZA(-R) M24	32	-				32		HIT-VL 16/0,7 oraz/lub HIT-VL 16	1000
	-	35				35			2500
φ 26	35	35				35		1000 <sup>2)</sup> / 2600	
	φ 28 / HZA M27	35				35		1000 <sup>2)</sup> / 2800	
φ 30	-	35				35	3000		
φ 32	-	40				40	3200		
φ 34	-	42	42	3200					
	-	45	45	3200					
φ 36	-	47	47	3200					
φ 40	-	52	52	3200					

- 1) Dla otworów o większej głębokości zamontować przedłużkę HIT-VL 16/0,7 ze złączem HIT-VL K.
- 2) Maksymalna długość osadzenia w przypadku użycia wiertel rurowych Hilti TE-CD / TE-YD.
- 3) Z odkurzaczem Hilti VC 10/20/40 (z włączoną funkcją automatycznego czyszczenia, tryb eco wyłączony) lub odkurzaczem o równoważnej wydajności czyszczenia w połączeniu z określonym wiertłem rurowym Hilti TE-CD lub TE-YD
- 4) Dla HZA(-R) l<sub>e,ges,max</sub> zamiast l<sub>v,max</sub>.

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**


**Zamierzone stosowanie**

Parametry narzędzi do wiercenia otworów, czyszczenia i osadzania  
Wiercenie udarowe wiertłem rurowym Hilti oraz wiercenie techniką diamentową rdzeniową (na sucho)

**Załącznik B8**

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela B8: Parametry narzędzi do wiercenia otworów, czyszczenia i osadzania - wiercenie techniką diamentową rdzeniową (na mokro) oraz wiercenie techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem**

Element	Wiercenie i czyszczenie otworu					Montaż		
	Pręt zbrojeniowy / Kotwa naprężeniowa Hilti	Wiercenie diamentowe rdzeniowe (na mokro)	Wiercenie diamentowe rdzeniowe z szorstkowaniem	Szczotka HIT-RB	Dysza powietrzna HIT-DL	Przedłużka dyszy powietrznej	Końcówka iniekcyjna HIT-SZ	Przedłużka końcówki iniekcyjnej
								-
rozmiar	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	rozmiar	rozmiar	[-]	rozmiar	[-]	l <sub>v,max</sub> <sup>3)</sup> [mm]
φ 8	10	-	10	10	HIT-DL 10/0,8 lub HIT-DL V10/1	-	HIT-VL 9/1,0	250
	12	-	12	12		12		1000
φ 10	12	-	12	12		12	HIT-VL 11/1,0	1000
	14	-	14	14		14		1000
φ 12 / HZA(-R) M12	14	-	14	14		16		1200
	16	-	16	16		16		1300
φ 13	16	-	16	16		18		1400 / 900 <sup>2)</sup>
	18	18	18	18		20		1600 / 1000 <sup>2)</sup>
φ 16 / HZA(-R) M16	20	20	20	20		22		1800 / 1200 <sup>2)</sup>
	22	22	22	22		25		2000 / 1300 <sup>2)</sup>
φ 20 / HZA(-R) M20	25	25	25	25	28	2000 / 1300 <sup>2)</sup>		
	28	28	28	28	30	1000		
φ 24	30	30	30	30	32	2400 / 1600 <sup>2)</sup>		
	32	32	32	32	30	1000		
φ 25 / HZA(-R) M24	30	30	30	30	32	2500 / 1600 <sup>2)</sup>		
	32	32	32	32	35	2600 / 1800 <sup>2)</sup>		
φ 26	35	35	35	32	35	2800 / 1800 <sup>2)</sup>		
	35	35	35	32	37	3000		
φ 28 / HZA M27	37	-	37	32	40	3200		
	40	-	40	32	42	3200		
φ 30	42	-	42	32	45	3200		
	45	-	45	32	47	3200		
φ 32	47	-	47	32	52	3200		
	52	-	52	32				

- 1) Dla otworów o większej głębokości zamontować przedłużkę HIT-VL 16/0,7 ze złączem HIT-VL K.  
2) Maksymalna długość osadzenia w przypadku użycia z narzędziem do szorstkowania Hilti TE-YRT.  
3) Dla HZA(-R) l<sub>e,ges,max</sub> zamiast l<sub>v,max</sub>.

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**





**Zamierzone stosowanie**

Parametry narzędzi do wiercenia otworów, czyszczenia i osadzania  
Wiercenie techniką diamentową rdzeniową (na mokro) oraz wiercenie techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem

**Załącznik B9**

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela B9: Metody czyszczenia otworów**

<p><b>Czyszczenie automatyczne (AC):</b>                  Czyszczenie otworu odbywa się w trakcie wiercenia przy użyciu wiertła rurowego TE-CD, TE-YD przyłączonego do odkurzacza.</p>	
<p><b>Czyszczenie sprężonym powietrzem (CAC):</b>                  dysza do sprężonego powietrza z otworem wylotowym o średnicy co najmniej 3,5 mm.                  + szczotka HIT-RB</p>	
<p><b>Czyszczenie ręczne (MC):</b>                  Pompka ręczna Hilti                  + szczotka HIT-RB                  do czyszczenia wierconych otworów o średnicach <math>d_0 \leq 20</math> mm oraz głębokościach <math>\leq 10 \cdot \phi</math>.</p>	
<p><b>Czyszczenie sprężonym powietrzem bez użycia szczotki (C):</b>                  dysza do sprężonego powietrza z otworem wylotowym o średnicy co najmniej 3,5 mm.                  do czyszczenia wierconych otworów o średnicach <math>d_0 \leq 32</math> mm.</p>	

**System iniecyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

**Zamierzone stosowanie**  
 Metody czyszczenia otworów

**Załącznik B10**

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela B10: Parametry stosowania narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT**

Wiercenie diamentowe (rdzeniowe)		Narzędzie do szorstkowania TE-YRT	Miernik zużycia RTG...
			
d <sub>0</sub>			
nominalna [mm]	zmierzona [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	rozmiar
18	od 17,9 do 18,2	18	18
20	od 19,9 do 20,2	20	20
22	od 21,9 do 22,2	22	22
25	od 24,9 do 25,2	25	25
28	od 27,9 do 28,2	28	28
30	od 29,9 do 30,2	30	30
32	od 31,9 do 32,2	32	32
35	od 34,9 do 35,2	35	35

**Tabela B11: Parametry montażowe do stosowania narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT**

l <sub>v</sub> <sup>1)</sup> [mm]	Czas szorstkowania t <sub>roughen</sub> (t <sub>roughen</sub> [sek.] = l <sub>v</sub> <sup>1)</sup> [mm] / 10)
od 0 do 100	10
od 101 do 200	20
od 201 do 300	30
od 301 do 400	40
od 401 do 500	50
od 501 do 600	60

**Tabela B12: Narzędzie do szorstkowania Hilti TE-YRT oraz miernik zużycia RTG**



**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

**Zamierzone stosowanie**

Parametry stosowania narzędzia do szorstkowania Hilti

**Załącznik B11**

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

## Instrukcja montażu

### Przepisy dotyczące bezpieczeństwa:

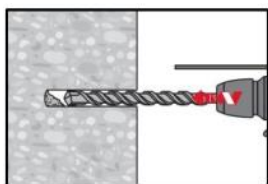


Przed użyciem zapoznać się z kartą charakterystyki w celu zagwarantowania właściwego i bezpiecznego postępowania!  
 Podczas pracy z Hilti HIT-RE 500 V4 nosić szczelnie dopasowane okulary ochronne i rękawice ochronne.  
 Ważne: Przestrzegać instrukcji montażu dołączonej do każdego ładunku foliowego.

### Wiercenie otworów

Przed wierceniem usunąć skarbonizowany beton i oczyścić powierzchnię kontaktu (patrz Załącznik B1).  
 Niewykorzystane (błędnie wykonane) otwory należy wypełnić żywicą.

#### a) Wiercenie udarowe

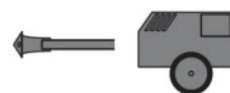


Wywiercić otwór o wymaganej długości osadzania młotowiertarką w trybie obrotowo-udarowym lub wiertarką pneumatyczną z użyciem odpowiedniego rozmiaru wiertła z końcówką z węglików spiekanych.

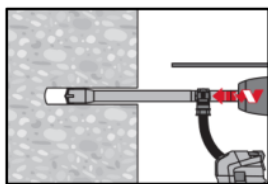
Wiertarka udarowa



Wiertarka pneumatyczna

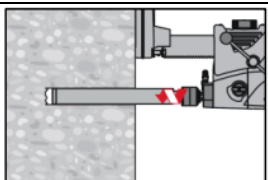


#### b) Wiercenie udarowe wiertłem rurowym Hilti TE-CD, TE-YD



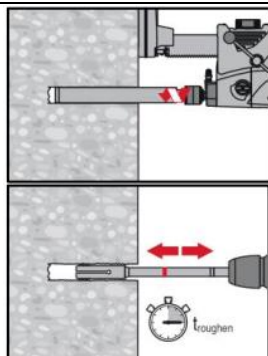
Wywiercić otwór o wymaganej długości osadzania odpowiednim wiertłem rurowym Hilti TE-CD lub TE-YD przyłączonym do odkurzacza Hilti VC 20/40/60 lub odkurzacza zgodnie z Tabelą B7 z włączoną funkcją automatycznego czyszczenia filtra. Podczas użycia zgodnie z instrukcją obsługi, system usuwa zwiarciny oraz oczyszcza otwór podczas wiercenia. Po zakończeniu wiercenia przejść do etapu „przygotowanie iniekcji żywicy” w instrukcji montażu.

#### c) Wiercenie techniką diamentową rdzeniową



Wiercenie techniką diamentową rdzeniową jest dopuszczalne w przypadku użycia odpowiednich wiertnic diamentowych oraz dopasowanych wiertel rdzeniowych.

#### d) Wiercenie techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT



Wiercenie techniką diamentową rdzeniową jest dopuszczalne w przypadku użycia odpowiednich wiertnic diamentowych oraz dopasowanych wiertel rdzeniowych.  
 W przypadku stosowania w połączeniu z narzędziem do szorstkowania Hilti TE-YRT - patrz parametry podane w Tabeli B8.  
 Przed przystąpieniem do szorstkowania z wierconego otworu należy usunąć wodę. Należy zastosować miernik zużycia RTG w celu sprawdzenia, czy narzędzie do szorstkowania nadaje się do użytku.  
 Uszorstnić powierzchnię wywierconego otworu na całej długości, biorąc pod uwagę wymaganą wartość  $I_v$  lub  $I_{e,ges}$ .

### System iniecyjny Hilti HIT-RE 500 V4

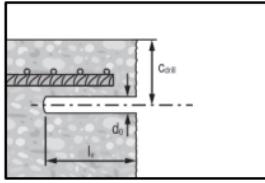
Zamierzone stosowanie  
 Instrukcja montażu

Załącznik B12



Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

### Zastosowania połączeń na zakład



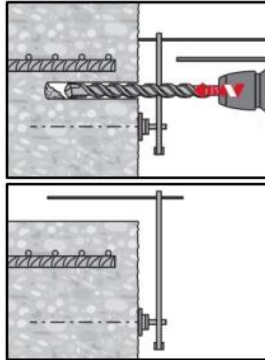
Zmierzyć i sprawdzić grubość otuliny betonu c.

$$c_{drill} = c + d_0/2.$$

Wiercić równoległe do krawędzi powierzchni i do istniejącego pręta zbrojeniowego.

W razie potrzeby użyć prowadnicy do wiercenia Hilti HIT-BH.

**Prowadnica do wiercenia otworów:** dla otworów o głębokości > 20 cm należy zastosować prowadnicę do wiercenia.



Upewnić się, że otwór jest równoległy do istniejącego pręta zbrojeniowego.

Należy rozważyć zastosowanie jednej z trzech możliwości:

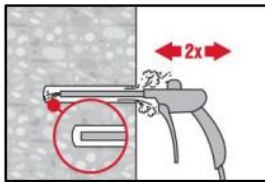
- Prowadnica do wiercenia Hilti HIT-BH
- Listwa lub poziomica
- Kontrola wizualna

**Czyszczenie wywierconego otworu:** bezpośrednio przed osadzeniem pręta wywiercony otwór musi być oczyszczony z pyłu i zwiercin.

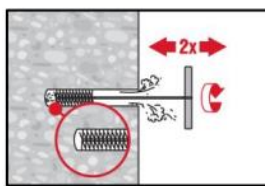
Niewłaściwe oczyszczenie otworu = słaba nośność połączenia.

**Czyszczenie sprężonym powietrzem (CAC)** dla otworów wierconych udarowo:

wszystkie średnice  $d_0$  oraz głębokości wierconych otworów  $\leq 20 \cdot \phi$ .

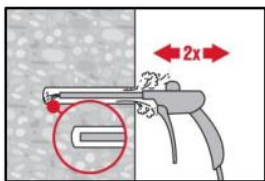


Przedmuchać dwukrotnie od dna otworu (użyć przedłużki dyszy, jeśli to konieczne) na całej długości przy użyciu bezolejowego sprężonego powietrza (min. 6 bar przy 6 m<sup>3</sup>/h) do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego pyłu.



Wyszczotkować dwukrotnie otwór przy użyciu stalowej szczotki Hilti HIT-RB o określonym rozmiarze (patrz Tabela B6) poprzez jej wprowadzenie ruchem okrężnym do dna otworu (stosując przedłużkę, jeśli to konieczne) i wyciągnięcie.

Szczotka powinna napotykać opór podczas wkładania do otworu ( $\varnothing$  szczotki  $\geq \varnothing$  otworu) - szczotkę o zbyt małej średnicy należy wymienić na szczotkę o odpowiedniej średnicy.



Ponownie przedmuchać dwukrotnie otwór sprężonym powietrzem do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego pyłu.

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

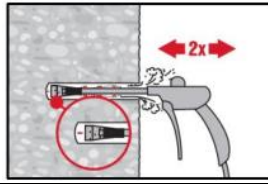
**Zamierzone stosowanie**  
Instrukcja montażu

**Załącznik B13**

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

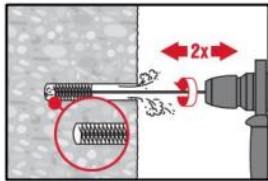
**Czyszczenie sprężonym powietrzem (CAC) dla otworów wierconych udarowo:**

wiercone otwory głębsze niż 250 mm (od  $\phi$  8 do  $\phi$  12) lub głębsze niż  $20 \cdot \phi$  (dla  $\phi > 12$  mm)



Użyć odpowiedniej dyszy powietrznej Hilti HIT-DL (patrz Tabela B6).  
Przedmuchać dwukrotnie od dna otworu na całej długości przy użyciu bezolejowego sprężonego powietrza do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego pyłu.

Wskazówka dotycząca bezpieczeństwa:  
Nie należy wdychać pyłu betonowego.

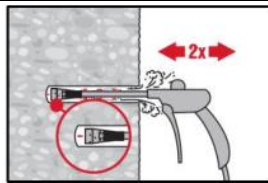


Okrągłą szczotkę stalową HIT-RB należy nakręcić na jeden koniec przedłużki HIT-RBS, tak aby całkowita długość szczotki była wystarczająca do osiągnięcia dna wywierconego otworu. Drugi koniec przedłużki należy umocować w uchwycie TE-C/TE-Y.

Wskazówka dotycząca bezpieczeństwa:

Czyszczenie mechaniczne należy rozpocząć powoli.

Szczotkowanie należy rozpocząć dopiero po wprowadzeniu szczotki do wywierconego otworu.



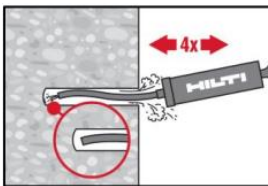
Użyć odpowiedniej dyszy powietrznej Hilti HIT-DL (patrz Tabela B6).  
Przedmuchać dwukrotnie od dna otworu na całej długości przy użyciu bezolejowego sprężonego powietrza do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego pyłu.

Wskazówka dotycząca bezpieczeństwa:

Nie należy wdychać pyłu betonowego.

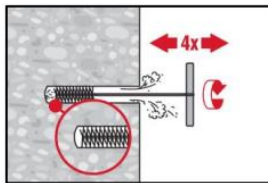
**Czyszczenie ręczne (MC) otworów wierconych udarowo:**

średnice wierconych otworów  $d_0 \leq 20$  mm oraz wszystkie głębokości wierconych otworów  $\leq 10 \cdot \phi$ .



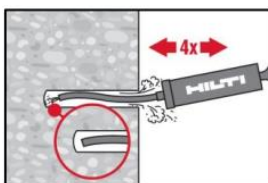
Pompka ręczna Hilti może być stosowana do przedmuchiwania wierconych otworów o średnicach do  $d_0 \leq 20$  mm oraz głębokościach  $\leq 10 \cdot \phi$ .

Przedmuchać co najmniej czterokrotnie od dna otworu do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego pyłu.



Wyszczotkować czterokrotnie otwór przy użyciu stalowej szczotki Hilti HIT-RB o określonym rozmiarze (patrz Tabela B6) poprzez jej wprowadzenie ruchem okrężnym do dna otworu (jeśli to konieczne, stosując przedłużkę) i wyciągnięcie.

Szczotka powinna napotykać opór podczas wkładania do otworu ( $\phi$  szczotki  $\geq \phi$  otworu) - szczotkę o zbyt małej średnicy należy wymienić na szczotkę o odpowiedniej średnicy.



Przedmuchać ponownie pompką ręczną Hilti co najmniej czterokrotnie do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego pyłu.

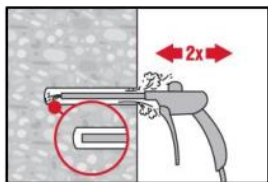
**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

**Zamierzone stosowanie**  
Instrukcja montażu

**Załącznik B14**

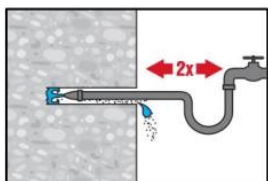
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Czyszczenie sprężonym powietrzem bez szczotkowania:** otwory wiercone udarowo: średnice wierzonych otworów  $d_0 \leq 32$  mm

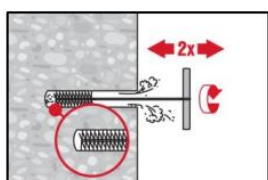


Przedmuchać dwukrotnie od dna otworu (użyć przedłużki dyszy, jeśli to konieczne) na całej długości przy użyciu bezolejowego sprężonego powietrza (min. 6 bar przy 6 m<sup>3</sup>/h) do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego pyłu.

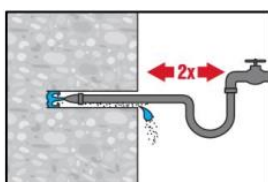
**Czyszczenie otworów wywieronych techniką diamentową rdzeniową:** wszystkie średnice  $d_0$  oraz głębokości wierzonych otworów



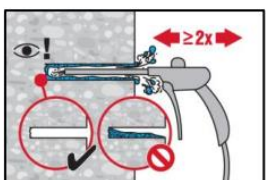
Przepłukać dwukrotnie wywierony otwór poprzez wprowadzenie aż do dna otworu węża z wodą (ciśnienie z instalacji wodociągowej) i płukanie do momentu, gdy woda wypływająca z otworu będzie czysta.



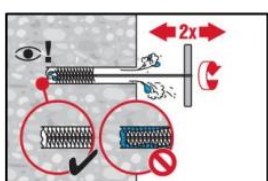
Wyszczotkować dwukrotnie otwór przy użyciu stalowej szczotki Hilti HIT-RB o określonym rozmiarze (patrz Tabela B8) poprzez jej wprowadzenie ruchem okrężnym do dna otworu (stosując przedłużkę, jeśli to konieczne) i wyciągnięcie. Szczotka powinna napotykać opór podczas wkładania do otworu ( $\varnothing$  szczotki  $\geq \varnothing$  otworu) - szczotkę o zbyt małej średnicy należy wymienić na szczotkę o odpowiedniej średnicy.



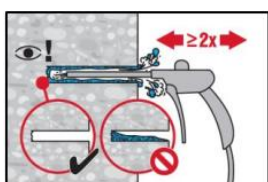
Przepłukać dwukrotnie wywierony otwór poprzez wprowadzenie aż do dna otworu węża z wodą (ciśnienie z instalacji wodociągowej) i płukanie do momentu, gdy woda wypływająca z otworu będzie czysta.



Przedmuchać dwukrotnie od dna otworu (użyć przedłużki dyszy, jeśli to konieczne) na całej długości przy użyciu bezolejowego sprężonego powietrza (min. 6 bar przy 6 m<sup>3</sup>/h) do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego pyłu i wody. Dla wywieronych otworów o średnicy  $\geq 32$  mm sprężarka musi zapewnić minimalny przepływ powietrza 140 m<sup>3</sup>/h.



Wyszczotkować dwukrotnie otwór przy użyciu stalowej szczotki Hilti HIT-RB o określonym rozmiarze ( $\varnothing$  szczotki  $\geq \varnothing$  otworu, patrz Tabela B8) poprzez jej wprowadzenie ruchem okrężnym do dna otworu (stosując przedłużkę, jeśli to konieczne) i wyciągnięcie. Szczotka powinna napotykać opór podczas wkładania do otworu - szczotkę o zbyt małej średnicy należy wymienić na szczotkę o odpowiedniej średnicy.



Ponownie przedmuchać dwukrotnie otwór sprężonym powietrzem do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego pyłu i wody.

**System iniecyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

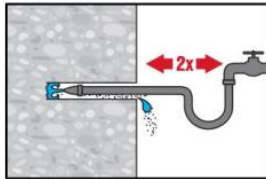
**Zamierzone stosowanie**  
Instrukcja montażu

**Załącznik B15**

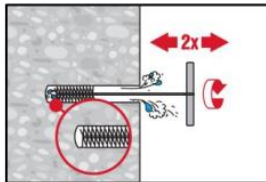
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Czyszczenie otworów wywieronych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT:**

wszystkie średnice  $d_0$  oraz głębokości wierconych otworów

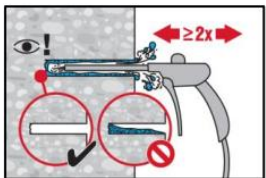


Przeplukać dwukrotnie wywierony otwór poprzez wprowadzenie aż do dna otworu węża z wodą (ciśnienie z instalacji wodociągowej) i płukanie do momentu, gdy woda wypływająca z otworu będzie czysta.



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

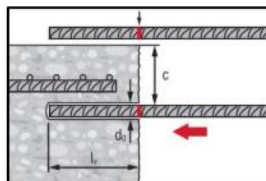
Szczotka powinna napotykać opór podczas wkładania do otworu ( $\varnothing$  szczotki  $\geq \varnothing$  otworu) - szczotkę o zbyt małej średnicy należy wymienić na szczotkę o odpowiedniej średnicy.



Przedmuchać dwukrotnie od dna otworu (użyć przedłużki dyszy, jeśli to konieczne) na całej długości przy użyciu bezolejowego sprężonego powietrza (min. 6 bar przy 6 m<sup>3</sup>/h) do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego pyłu i wody.

Dla wywieronych otworów o średnicy  $\geq 32$  mm sprężarka musi zapewnić minimalny przepływ powietrza 140 m<sup>3</sup>/h.

**Przygotowanie pręta zbrojeniowego**

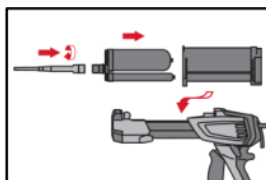


Przed zastosowaniem należy upewnić się, że pręt zbrojeniowy jest suchy i wolny od oleju lub innych zanieczyszczeń.

Na pręcie zbrojeniowym należy wykonać oznaczenie długości osadzenia (np. przy użyciu taśmy klejącej) →  $l_v$  lub  $l_{e,ges.}$

Do wywierconego otworu należy wprowadzić pręt zbrojeniowy celem zweryfikowania poprawności wykonania otworu i długości osadzania  $l_v$  lub  $l_{e,ges.}$

**Przygotowanie iniekcji żywicy**

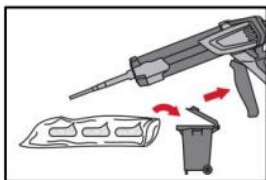


Należy dokładnie zamocować mieszacz statyczny Hilti HIT-RE-M do końcówki ładunku foliowego. Nie wprowadzać żadnych zmian w mieszaczu.

Przestrzegać instrukcji obsługi dozownika.

Sprawdzić, czy kasetka na ładunek foliowy działa prawidłowo.

Wprowadzić ładunek foliowy do kasetki oraz umieścić kasetkę w dozowniku.



Ładunek foliowy otwiera się automatycznie po rozpoczęciu dozowania.

W zależności od objętości ładunku foliowego należy odrzucić początkową porcję żywicy. Objętości, które należy odrzucić:

3 naciśnięcia spustu dozownika dla ładunku foliowego 330 ml,

4 naciśnięcia spustu dozownika dla ładunku foliowego 500 ml,

65 ml dla ładunku foliowego 1400 ml.

Minimalna temperatura ładunku foliowego wynosi +5°C.

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

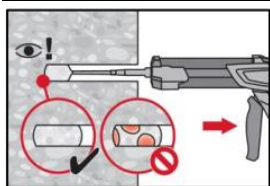
**Zamierzone stosowanie**  
 Instrukcja montażu

**Załącznik B16**

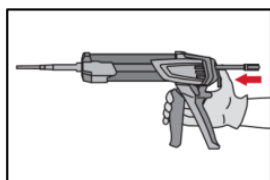
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Iniekcja żywicy:** dozować żywicę od dna otworu w sposób pozwalający uniknąć tworzenia się pęcherzyków powietrza.

**Metoda iniekcji dla otworów o głębokości ≤ 250 mm (nie dotyczy zastosowań „nad głową”)**

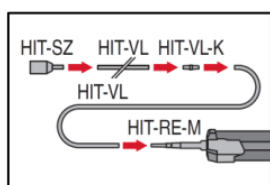


Należy dozować żywicę rozpoczynając od dna otworu, powoli wycofując mieszacz po każdym naciśnięciu spustu dozownika. Wypełnić około 2/3 otworu w celu zapewnienia całkowitego wypełnienia żywicą przestrzeni pierścieniowej między kotwą a betonem na całej długości osadzenia.

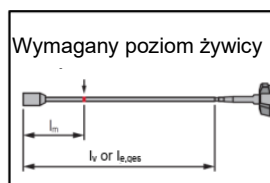


Po zakończeniu iniekcji należy zwolnić nacisk tłoka dozownika poprzez naciśnięcie spustu dźwigni. Zapobiegnie to dalszemu wypływowi żywicy z mieszacza.

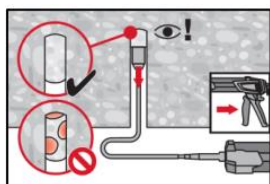
**Metoda iniekcji dla otworów o głębokości > 250 mm lub przy zastosowaniach „nad głową”**



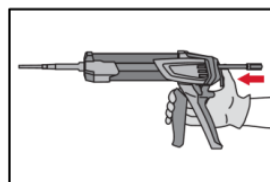
Zmontować mieszacz HIT-RE-M, przedłużkę (przedłużki) oraz końcówkę iniekcijną HIT-SZ (patrz Tabela B6, B7 lub B8). W celu połączenia kilku przedłużek należy zastosować złączkę typu HIT-VL-K. Dozwolone jest zastępcze zastosowanie elastycznych rurek lub połączenie obu elementów. Połączenie końcówki iniekcyjnej HIT-SZ z przedłużką HIT-VL 16 oraz z rurką HIT-YL 16 wspomaga prawidłową iniekcję.



Na przedłużce mieszacza należy wykonać oznaczenie wymaganego poziomu żywicy  $l_m$  oraz długości osadzenia  $l_v$  lub  $l_{e,ges}$  przy użyciu taśmy klejącej lub markera.  
 Szacunkowy poziom:  
 $l_m = 1/3 \cdot l_v$  dla pręta zbrojeniowego,  
 $l_m = 1/3 \cdot l_{e,ges}$  dla HZA(-R).  
 Dokładny wzór na wyznaczenie optymalnej objętości żywicy:  
 $l_m = l_v \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2)$  dla pręta zbrojeniowego,  
 $l_m = l_{e,ges} \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2)$  dla HZA(-R).



Dla montażu „nad głową” iniekcja żywicy jest możliwa wyłącznie przy użyciu przedłużek oraz końcówek iniekcyjnych. Zmontować mieszacz HIT-RE-M, przedłużkę (przedłużki) oraz końcówkę iniekcijną o odpowiednim rozmiarze (patrz Tabela B6, B7 lub B8). Wprowadzić końcówkę iniekcijną do dna otworu i rozpocząć iniekcję żywicy. W trakcie iniekcji końcówka iniekcyjna będzie w naturalny sposób wypychana z otworu przez ciśnienie dozowanej żywicy.



Po zakończeniu iniekcji należy zwolnić nacisk tłoka dozownika poprzez naciśnięcie spustu dźwigni. Zapobiegnie to dalszemu wypływowi żywicy z mieszacza.

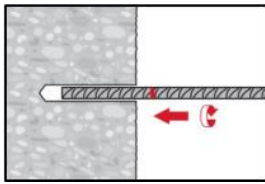
**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

**Zamierzone stosowanie**  
 Instrukcja montażu

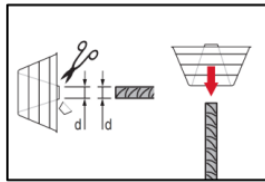
**Załącznik B17**

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

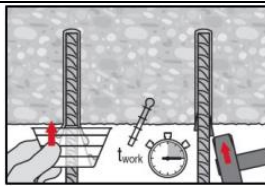
**Osadzanie elementu:** przed zastosowaniem upewnić się, że pręt zbrojeniowy jest suchy oraz wolny od oleju lub innych zanieczyszczeń.



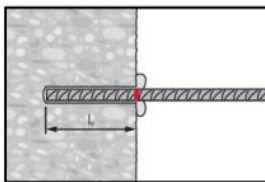
Aby ułatwić montaż, należy włożyć pręt w wywiercony otwór wolno go obracając aż do momentu, gdy znacznik głębokości osadzenia zrówna się z poziomem powierzchni betonu.



Dla zastosowań „nad głową”:  
 W trakcie osadzania pręta żywica może wyciekać z otworu. Do zebrania nadmiaru żywicy może posłużyć podkładka chroniąca przed ociekaniem HIT-OHC.



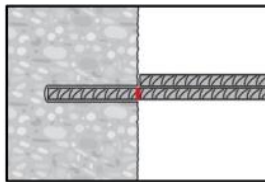
Należy podeprzeć pręt zbrojeniowy i zabezpieczyć go przed wypadnięciem do czasu aż żywica zacznie twardnieć, np. przy użyciu klinów HIT-OHW.



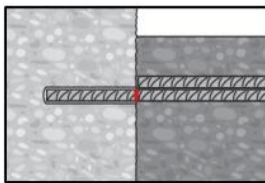
Po osadzeniu pręta przestrzeń pierścieniowa musi być całkowicie wypełniona żywicą.

Cechy prawidłowego montażu:

- osiągnięcie wymaganej długości osadzenia  $l_v$  lub  $l_{e,ges}$ : wykonane oznaczenie długości osadzenia jest na poziomie powierzchni betonowej.
- nadmiar żywicy wypływa z otworu po całkowitym osadzeniu pręta aż do znacznika głębokości osadzenia.



Przestrzegać czasu obróbki  $t_{work}$  (patrz Tabela B5), który różni się w zależności od temperatury materiału podłoża. W trakcie upływu czasu roboczego można dokonać nieznacznych korekt położenia pręta zbrojeniowego.



Pełne obciążenie może być przyłożone dopiero po upływie czasu utwardzania  $t_{cure}$  (patrz Tabela B5).

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

**Zamierzone stosowanie**  
 Instrukcja montażu

**Załącznik B18**

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

### Zasadnicze charakterystyki w warunkach obciążeń statycznych i quasi-statycznych

Minimalna długość zakotwienia, minimalna długość połączenia na zakład i wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania chemicznego dla okresu użytkowania 50 i 100 lat dla następujących technik wiercenia:

- wiercenie udarowe,
- wiercenie udarowe wiertłem rurowym Hilti TE-CD, TE-YD,
- wiercenie pneumatyczne,
- wiercenie techniką diamentową (na sucho),
- wiercenie techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT.

Minimalną długość zakotwienia  $l_{b,min}$  oraz minimalną długość połączenia na zakład  $l_{0,min}$  zgodnie z normą EN 1992-1-1 należy pomnożyć przez odpowiedni współczynnik wzmocnienia  $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$  podany w Tabeli C1.

Wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania chemicznego  $f_{bd,PIR}$  oraz  $f_{bd,PIR,100y}$  podano w Tabeli C3. Uzyskuje się je, mnożąc wartość obliczeniową wytrzymałości wiązania chemicznego  $f_{bd}$  zgodnie z EN 1992-1-1 (Równ. 8.3) przez współczynnik wydajności wiązania  $k_b = k_{b,100y}$  wg Tabeli C2.

**Tabela C1: Współczynnik wzmocnienia  $\alpha_{lb}$  oraz  $\alpha_{lb,100y}$**

Średnica pręta zbrojeniowego	Współczynnik wzmocnienia $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]									
	Klasa betonu									
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	
od $\phi$ 8 do $\phi$ 40	1,0									

**Tabela C2: Współczynnik wydajności wiązania  $k_b$  oraz  $k_{b,100y}$**

Średnica pręta zbrojeniowego	Współczynnik wydajności wiązania $k_b = k_{b,100y}$ [-]									
	Klasa betonu									
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	
od $\phi$ 8 do $\phi$ 40	1,0									

**Tabela C3: Wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania chemicznego**

$f_{bd,PIR}^{1)}$  oraz  $f_{bd,PIR,100y}^{1)}$

Średnica pręta zbrojeniowego	Wytrzymałość wiązania $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm <sup>2</sup> ]									
	Klasa betonu									
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	
od $\phi$ 8 do $\phi$ 32	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3	
$\phi$ 34	1,6	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2	
$\phi$ 36	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	
$\phi$ 40	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	3,9	

<sup>1)</sup> Zgodnie z EN 1992-1-1 dla dobrych warunków wiązania. Dla wszystkich pozostałych warunków wiązania należy pomnożyć wartości przez 0,7.

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

**Właściwości użytkowe**

Zasadnicze charakterystyki w warunkach obciążeń statycznych i quasi-statycznych

**Załącznik C1**

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

### Zasadnicze charakterystyki w warunkach obciążeń statycznych i quasi-statycznych

Minimalna długość zakotwienia, minimalna długość połączenia na zakład i wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania chemicznego dla okresu użytkowania 50 i 100 lat dla wiercenia techniką diamentową rdzeniową (na mokro).

Minimalną długość zakotwienia  $l_{b,min}$  oraz minimalną długość połączenia na zakład  $l_{0,min}$  zgodnie z normą EN 1992-1-1 należy pomnożyć przez odpowiedni współczynnik wzmocnienia  $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$  podany w Tabeli C4. Wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania chemicznego  $f_{bd,PIR}$  oraz  $f_{bd,PIR,100y}$  podano w Tabeli C6. Uzyskuje się je, mnożąc wartość obliczeniową wytrzymałości wiązania chemicznego  $f_{bd}$  zgodnie z EN 1992-1-1 (Równ. 8.3) przez współczynnik wydajności wiązania  $k_b = k_{b,100y}$  wg Tabeli C5.

**Tabela C4: Współczynnik wzmocnienia  $\alpha_{lb}$  oraz  $\alpha_{lb,100y}$**

Średnica pręta zbrojeniowego	Współczynnik wzmocnienia $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]								
	Klasa betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od $\phi$ 8 do $\phi$ 12	1,0								
od $\phi$ 13 do $\phi$ 36	Interpolacja liniowa pomiędzy średnicami								
$\phi$ 40	1,0			1,2		1,3		1,4	

**Tabela C5: Współczynnik wydajności wiązania  $k_b$  oraz  $k_{b,100y}$**

Średnica pręta zbrojeniowego	Współczynnik wydajności wiązania $k_b = k_{b,100y}$ [-]								
	Klasa betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od $\phi$ 8 do $\phi$ 12	1,0								0,93
$\phi$ 13 oraz $\phi$ 16	1,0							0,93	0,86
od $\phi$ 18 do $\phi$ 36	1,0						0,92	0,85	0,79
$\phi$ 40	1,0					0,90	0,82	0,76	0,71

**Tabela C6: Wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania chemicznego  $f_{bd,PIR}$ <sup>1)</sup> oraz  $f_{bd,PIR,100y}$ <sup>1)</sup>**

Średnica pręta zbrojeniowego	Wytrzymałość wiązania $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm <sup>2</sup> ]								
	Klasa betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od $\phi$ 8 do $\phi$ 12	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
$\phi$ 13 oraz $\phi$ 16	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7
od $\phi$ 18 do $\phi$ 32	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,4	3,4	3,4
$\phi$ 34	1,6	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,3	3,3	3,3
$\phi$ 36	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,2	3,2	3,2
$\phi$ 40	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8

<sup>1)</sup> Zgodnie z EN 1992-1-1 dla dobrych warunków wiązania. Dla wszystkich pozostałych warunków wiązania należy pomnożyć wartości przez 0,7.

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

**Właściwości użytkowe**

Zasadnicze charakterystyki w warunkach obciążeń statycznych i quasi-statycznych

**Załącznik C2**



Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Zasadnicze charakterystyki w warunkach obciążeń statycznych i quasi-statycznych**  
 Wytrzymałość stali na rozciąganie dla kotwy naprężeniowej Hilti HZA oraz HZA-R

**Tabela C7: Charakterystyczna granica plastyczności na rozciąganie części kotwy naprężeniowej HZA oraz HZA-R w postaci pręta zbrojeniowego**

Kotwa naprężeniowa Hilti HZA, HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Średnica pręta zbrojeniowego	$\phi$ [mm]	12	16	20	25	28
Charakterystyczna granica plastyczności na rozciąganie	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	500	500	500	500	500 <sup>1)</sup>
Współczynnik częściowy dla części kotwy w postaci pręta zbrojeniowego	$\gamma_{Ms,N^2}$ [-]	1,15				

<sup>1)</sup> Kotwa HZA-R w rozmiarze M27 jest niedostępna.

<sup>2)</sup> W przypadku braku przepisów krajowych.

**Tabela C8: Charakterystyczna wytrzymałość stali na rozciąganie gwintowanej/gładkiej części kotwy naprężeniowej Hilti HZA oraz HZA-R**

Kotwa naprężeniowa Hilti HZA, HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
<b>Zniszczenie stali</b>						
Nośność charakterystyczna HZA	$N_{Rk,s}$ [kN]	46	86	135	194	253
Nośność charakterystyczna HZA-R	$N_{Rk,s}$ [kN]	62	111	173	248	<sup>1)</sup>
Współczynnik częściowy dla gwintowanej części kotwy	$\gamma_{Ms,N^2}$ [-]	1,4				

<sup>1)</sup> Kotwa HZA-R w rozmiarze M27 jest niedostępna.

<sup>2)</sup> W przypadku braku przepisów krajowych.

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

**Właściwości użytkowe**

Zasadnicze charakterystyki w warunkach obciążeń statycznych i quasi-statycznych

**Załącznik C3**

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

### Zasadnicze charakterystyki przy obciążeniu sejsmicznym

Minimalna długość zakotwienia, minimalna długość połączenia na zakład i wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania chemicznego dla okresu użytkowania 50 i 100 lat dla następujących technik wiercenia:

- wiercenie udarowe,
- wiercenie udarowe wiertłem rurowym Hilti TE-CD, TE-YD,
- wiercenie pneumatyczne,
- wiercenie techniką diamentową (na sucho),
- wiercenie techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT.

Minimalną długość zakotwienia  $l_{b,min}$  oraz minimalną długość połączenia na zakład  $l_{0,min}$  zgodnie z normą EN 1992-1-1 należy pomnożyć przez odpowiedni współczynnik wzmocnienia  $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$  podany w Tabeli C9.

Wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania chemicznego  $f_{bd,PIR,seis}$  oraz  $f_{bd,PIR,seis,100y}$  podano w Tabeli C11. Uzyskuje się je, mnożąc wartość obliczeniową wytrzymałości wiązania chemicznego  $f_{bd}$  zgodnie z EN 1992-1-1 (Równ. 8.3) przez współczynnik sejsmiczny wydajności wiązania chemicznego  $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$  wg Tabeli C10. Zastosowanie ma minimalna otulina betonu pomiędzy wartością według Tabeli B3 oraz wartością  $c_{min,seis} = 2 \phi$ .

**Tabela C9: Współczynnik wzmocnienia  $\alpha_{lb}$  oraz  $\alpha_{lb,100y}$**

Średnica pręta zbrojeniowego	Współczynnik wzmocnienia $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]							
	Klasa betonu							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od $\phi$ 8 do $\phi$ 40	1,0							

**Tabela C10: Współczynnik sejsmiczny wydajności wiązania chemicznego**

$k_{b,seis}$  oraz  $k_{b,seis,100y}$

Średnica pręta zbrojeniowego	Współczynnik sejsmiczny wydajności wiązania $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ [-]							
	Klasa betonu							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od $\phi$ 8 do $\phi$ 40	1,0							

**Tabela C11: Wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania chemicznego  $f_{bd,PIR,seis}$ <sup>1)</sup> oraz  $f_{bd,PIR,seis,100y}$ <sup>1)</sup>**

Średnica pręta zbrojeniowego	Wytrzymałość wiązania $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$ [N/mm <sup>2</sup> ]							
	Klasa betonu							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od $\phi$ 8 do $\phi$ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
$\phi$ 34	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2
$\phi$ 36	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1
$\phi$ 40	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	3,9

<sup>1)</sup> Zgodnie z EN 1992-1-1 dla dobrych warunków wiązania. Dla wszystkich pozostałych warunków wiązania należy pomnożyć wartości przez 0,7.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Właściwości użytkowe  
Zasadnicze charakterystyki przy obciążeniu sejsmicznym

Załącznik C4

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

### Zasadnicze charakterystyki przy obciążeniu sejsmicznym

Minimalna długość zakotwienia, minimalna długość połączenia na zakład i wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania chemicznego dla okresu użytkowania 50 i 100 lat dla wiercenia techniką diamentową rdzeniową (na mokro).

Minimalną długość zakotwienia  $l_{b,min}$  oraz minimalną długość połączenia na zakład  $l_{0,min}$  zgodnie z normą EN 1992-1-1 należy pomnożyć przez odpowiedni współczynnik wzmocnienia  $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$  podany w Tabeli C12. Wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania chemicznego  $f_{bd,PIR,seis}$  oraz  $f_{bd,PIR,seis,100y}$  podano w Tabeli C14. Uzyskuje się je, mnożąc wartość obliczeniową wytrzymałości wiązania chemicznego  $f_{bd}$  zgodnie z EN 1992-1-1 (Równ. 8.3) przez współczynnik sejsmiczny wydajności wiązania chemicznego  $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$  wg Tabeli C13. Zastosowanie ma minimalna otulina betonu pomiędzy wartością według Tabeli B3 oraz wartością  $c_{min,seis} = 2 \phi$ .

**Tabela C12: Współczynnik wzmocnienia  $\alpha_{lb}$  oraz  $\alpha_{lb,100y}$**

Średnica pręta zbrojeniowego	Współczynnik wzmocnienia $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]							
	Klasa betonu							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 12	1,0							
od $\phi$ 13 do $\phi$ 36	Interpolacja liniowa pomiędzy średnicami							
$\phi$ 40	1,0		1,2		1,3		1,4	

**Tabela C13: Współczynnik sejsmiczny wydajności wiązania chemicznego  $k_{b,seis}$  oraz  $k_{b,seis,100y}$**

Średnica pręta zbrojeniowego	Współczynnik sejsmiczny wydajności wiązania $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ [-]							
	Klasa betonu							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 12	1,00							0,93
od $\phi$ 13 do $\phi$ 32	1,00		0,91		0,84		0,79	
od $\phi$ 34 do $\phi$ 40	1,00		0,86		0,75		0,69	
	0,63		0,58		0,54			

**Tabela C14: Wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania chemicznego  $f_{bd,PIR,seis}$ <sup>1)</sup> oraz  $f_{bd,PIR,seis,100y}$ <sup>1)</sup>**

Średnica pręta zbrojeniowego	Wytrzymałość wiązania $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$ [N/mm <sup>2</sup> ]							
	Klasa betonu							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\phi$ 12	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
od $\phi$ 13 do $\phi$ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,4	3,4	3,4
$\phi$ 34	1,9	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
$\phi$ 36	1,9	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
$\phi$ 40	1,8	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1

<sup>1)</sup> Zgodnie z EN 1992-1-1 dla dobrych warunków wiązania. Dla wszystkich pozostałych warunków wiązania należy pomnożyć wartości przez 0,7.

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

**Właściwości użytkowe**  
Zasadnicze charakterystyki przy obciążeniu sejsmicznym

**Załącznik C5**

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

### Zasadnicze charakterystyki w warunkach narażenia na działanie ognia

Wartość obliczeniowa wytrzymałości wiązania chemicznego  $f_{bd,fi}$  dla okresu użytkowania 50 lat i wartość obliczeniowa wytrzymałości wiązania chemicznego  $f_{bd,fi,100y}$  dla okresu użytkowania 100 lat, w warunkach narażenia na działanie ognia dla klas betonu od C12/15 do C50/60 dla wszystkich technik wiercenia otworów.

Wartość obliczeniową wytrzymałości wiązania chemicznego  $f_{bd,fi}$  oraz  $f_{bd,fi,100y}$  w warunkach narażenia na działanie ognia należy obliczyć z poniższego równania:

$$f_{bd,fi} = k_{b,fi}(\theta) \cdot f_{bd,PIR} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{dla okresu użytkowania 50 lat}$$

$$f_{bd,fi,100y} = k_{b,fi,100y}(\theta) \cdot f_{bd,PIR,100y} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{dla okresu użytkowania 100 lat}$$

gdzie  $\theta \leq 305^\circ\text{C}$ :  $k_{b,fi}(\theta) = \frac{651,24 \cdot \theta^{-1,115}}{f_{bd,PIR} \cdot 4,3} \leq 1,0$  dla okresu użytkowania 50 lat

$$k_{b,fi,100y}(\theta) = \frac{651,24 \cdot \theta^{-1,115}}{f_{bd,PIR,100y} \cdot 4,3} \leq 1,0 \quad \text{dla okresu użytkowania 100 lat}$$

$$\theta > 305^\circ\text{C}: k_{b,fi}(\theta) = k_{b,fi,100y}(\theta) = 0,0$$

$f_{bd,fi}$  Wartość obliczeniowa wytrzymałości wiązania w warunkach pożaru w N/mm<sup>2</sup> dla okresu użytkowania 50 lat

$f_{bd,fi,100y}$  Wartość obliczeniowa wytrzymałości wiązania w warunkach pożaru w N/mm<sup>2</sup> dla okresu użytkowania 100 lat

$(\theta)$  Temperatura w °C w warstwie zaprawy (żywicy)

$k_{b,fi}(\theta)$  Współczynnik redukcji w warunkach narażenia na działanie ognia dla okresu użytkowania 50 lat

$k_{b,fi,100y}(\theta)$  Współczynnik redukcji w warunkach narażenia na działanie ognia dla okresu użytkowania 100 lat

$f_{bd,PIR}$  Wartość obliczeniowa wytrzymałości wiązania w N/mm<sup>2</sup> w stanie zimnym według Tabeli C3 lub Tabeli C6 z uwzględnieniem klas betonu, średnicy pręta zbrojeniowego, metody wiercenia oraz warunków wiązania chemicznego zgodnie z normą EN 1992-1-1 dla okresu użytkowania 50 lat

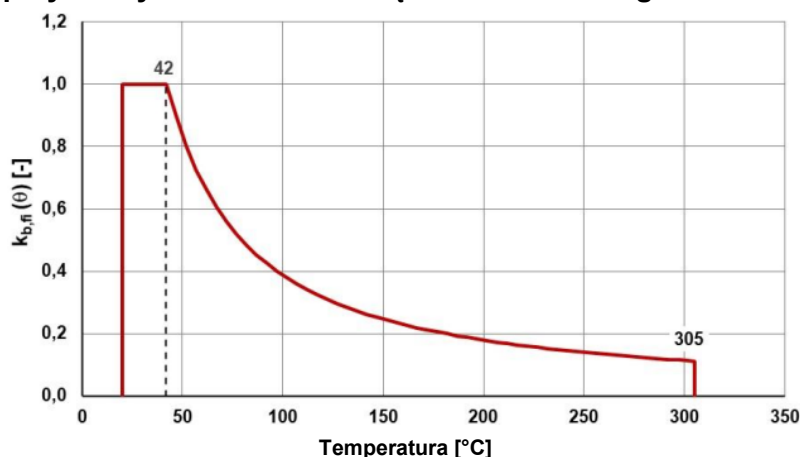
$f_{bd,PIR,100y}$  Wartość obliczeniowa wytrzymałości wiązania w N/mm<sup>2</sup> w stanie zimnym według Tabeli C3 lub Tabeli C6 z uwzględnieniem klas betonu, średnicy pręta zbrojeniowego, metody wiercenia oraz warunków wiązania chemicznego zgodnie z normą EN 1992-1-1 dla okresu użytkowania 100 lat

$\gamma_c$  Współczynnik częściowy zgodnie z normą EN 1992-1-1

$\gamma_{M,fi}$  Współczynnik częściowy zgodnie z normą EN 1992-1-2

Dla potwierdzenia przy narażeniu na działanie ognia długość zakotwienia należy obliczyć według Równania 8.3 z normy EN 1992-1-1:2004+AC:2010, stosując zależną od temperatury wytrzymałość wiązania chemicznego  $f_{bd,fi}$ .

**Rysunek C1: Przykładowy wykres współczynnika redukcji  $k_{b,fi}(\theta)$  ze względu na temperaturę dla klasy betonu C20/25 przy dobrych warunkach wiązania chemicznego**



System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Właściwości użytkowe

Zasadnicze charakterystyki w warunkach narażenia na działanie ognia

Załącznik C6

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Zasadnicze charakterystyki w warunkach narażenia na działanie ognia**

Wartość charakterystyczna oraz obliczeniowa wytrzymałości stali na rozciąganie dla kotwy naprężeniowej Hilti HZA oraz HZA-R

**Tabela C15: Charakterystyczna wytrzymałość stali na rozciąganie w warunkach bezpośredniego narażenia na działanie ognia dla kotwy naprężeniowej Hilti HZA**

Kotwa naprężeniowa Hilti HZA		M12	M16	M20	M24	M27
Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie	R30	1,7	3,1	4,9	7,1	9,2
	R60	1,3	2,4	3,7	5,3	6,9
	R90	1,1	2,0	3,2	4,6	6,0
	R120	0,8	1,6	2,5	3,5	4,6

**Tabela C16: Charakterystyczna wytrzymałość stali na rozciąganie w warunkach bezpośredniego narażenia na działanie ognia dla kotwy naprężeniowej Hilti HZA-R**

Kotwa naprężeniowa Hilti HZA-R		M12	M16	M20	M24
Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie	R30	2,5	4,7	7,4	10,6
	R60	2,1	3,9	6,1	8,8
	R90	1,7	3,1	4,9	7,1
	R120	1,3	2,5	3,9	5,6

Wartość obliczeniową wytrzymałości stali na rozciąganie  $N_{Rd,s,fi}$  w warunkach bezpośredniego narażenia na działanie ognia dla kotwy naprężeniowej Hilti HZA i HZA-R należy obliczyć korzystając z poniższego równania:

$$N_{Rd,s,fi} = \frac{N_{Rk,s,fi}}{\gamma_{M,fi}}$$

$N_{Rk,s,fi}$  Wartość charakterystyczna wytrzymałości stali na rozciąganie w warunkach bezpośredniego narażenia na działanie ognia w kN

$N_{Rd,s,fi}$  Wartość obliczeniowa wytrzymałości stali na rozciąganie w warunkach bezpośredniego narażenia na działanie ognia w kN

$\gamma_{M,fi}$  Współczynnik częściowy zgodnie z normą EN 1992-1-2

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4**

**Właściwości użytkowe**

Zasadnicze charakterystyki w warunkach narażenia na działanie ognia

**Załącznik C7**