



HILTI HIT-RE 500 V4 INJECTION MORTAR

ETA-20/0540 (09.07.2021)



English	2-34
French	35-67
Polish	68-102
German	103-135

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 09/07/2021

English translation prepared by CSTB - Original version in French language

General Part

Nom commercial:
Trade name

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4 for rebar connection

Famille de produit:
Product family

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

**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**

Titulaire:
Manufacturer

Hilti Corporation
Feldkircherstrasse 100
FL-9494 Schaan
Principality of Liechtenstein

Usine de fabrication:
Manufacturing plants

Hilti plants

Cette évaluation contient:
This Assessment contains

33 pages incluant 30 pages d'annexes qui font partie
intégrante de cette évaluation
*33 pages including 30 pages of annexes which form an
integral part of this assessment*

Base de l'ETE
Basis of ETA

DEE 330087-01-0601
EAD 330087-01-0601

Cette évaluation remplace:
This Assessment replaces

ETE-20/0540 du 27/11/2020, ETE-20/0793 du 26/11/2020
ETA-20/0540 dated 27/11/2020, ETA-20/0793 dated 26/11/2020

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

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

5 Technical details necessary for the implementation of the AVCP system

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

¹ 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

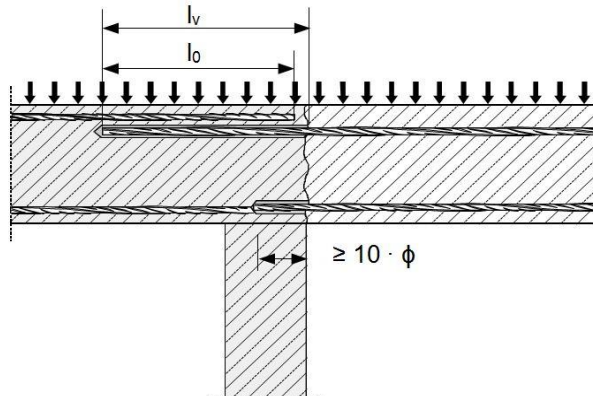


Figure A2:

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

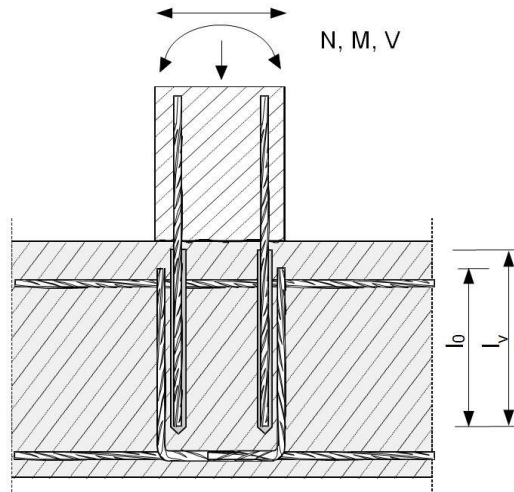
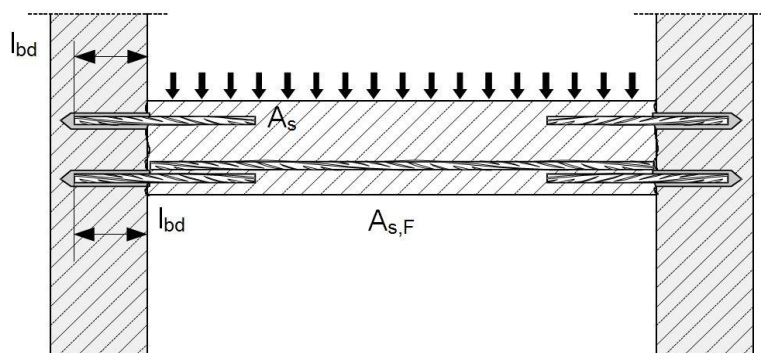


Figure A3:

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

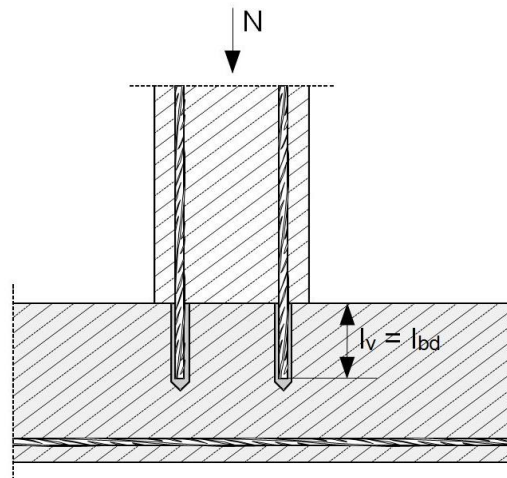
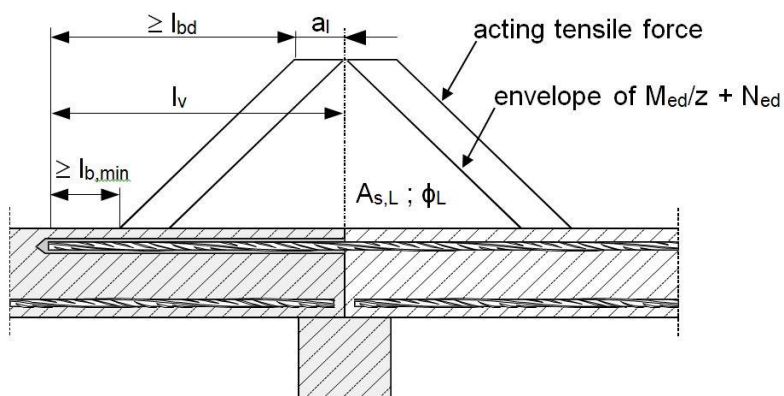


Figure A5:

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 rebars

Annex A2

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

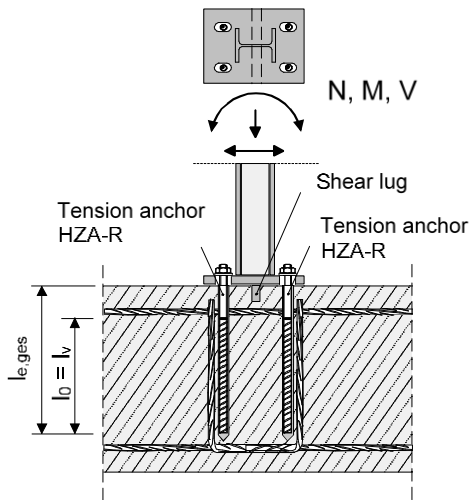


Figure A7:
 Overlap joint for the anchorage of barrier posts

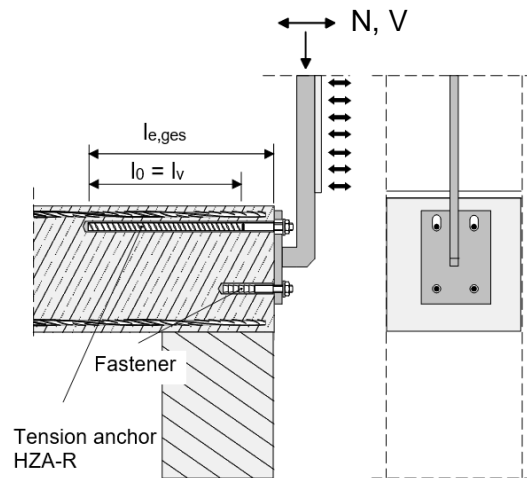
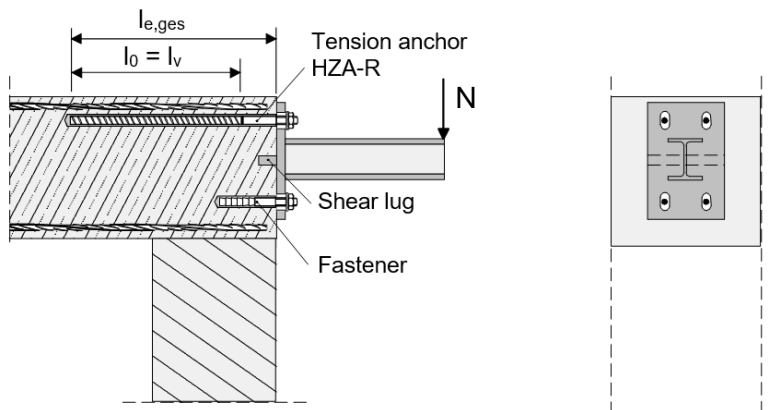


Figure A8:
 Overlap joint for the anchorage of cantilever members



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

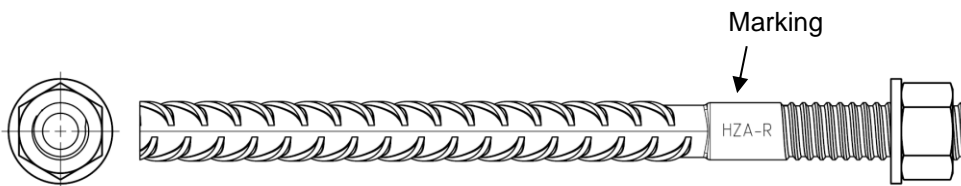


Product name: "Hilti HIT-RE 500 V4"

Static mixer Hilti HIT-RE-M

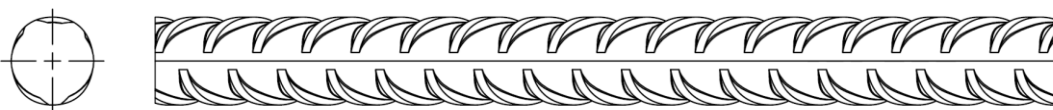


Steel elements



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

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



Reinforcing bar (rebar): ϕ 8 to ϕ 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:
 $\phi + 2 \cdot 0,07 \cdot \phi = 1,14 \cdot \phi$
 (ϕ : 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
Reinforcing bars (rebars)	
Rebar EN 1992-1-1 and AC:2010, Annex C	Bars and de-coiled rods class B or C with f_{yk} and k according to NDP or NCL of EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
Metal parts made of zinc coated steel	
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 $\geq 50 \mu\text{m}$
Metal parts made of stainless steel	
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 ϕ 8 to ϕ 40, HZA M12 to M27 and HZA-R M12 to M24.
- Seismic loading: rebar ϕ 8 to ϕ 40.
- Fire exposure: rebar ϕ 8 to ϕ 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 ϕ + 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).

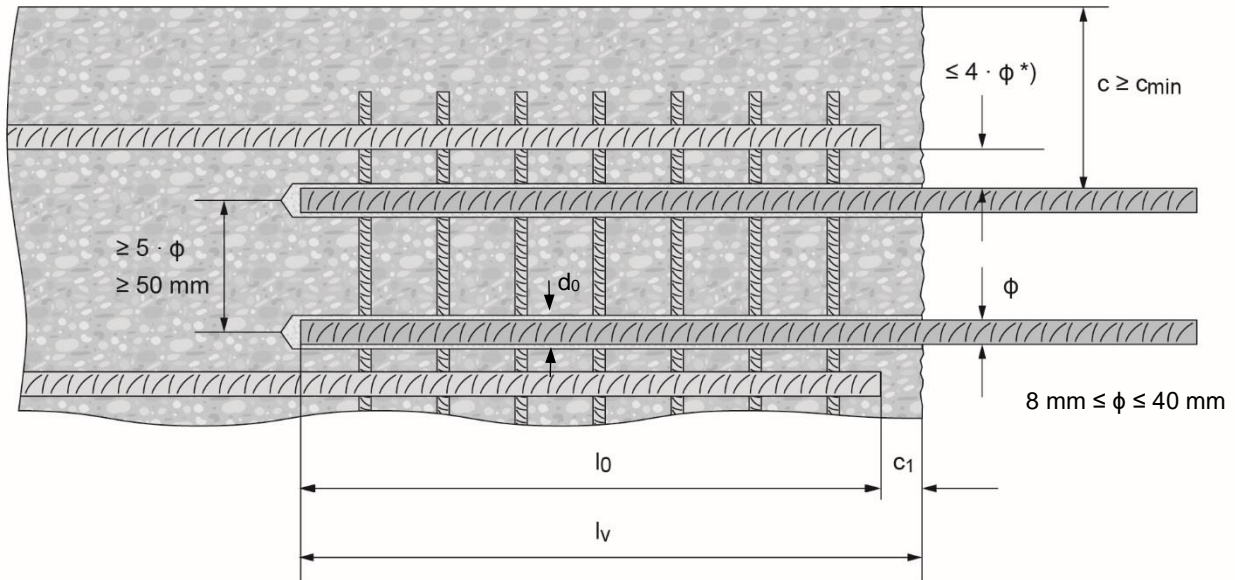
Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

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
- ϕ 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

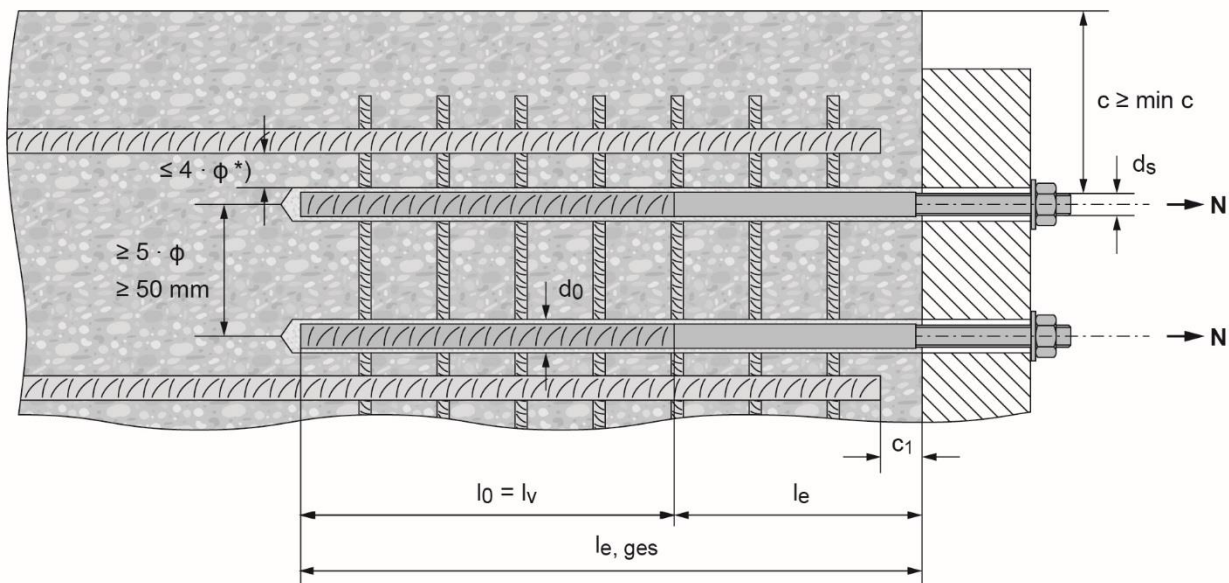
Intended use

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_1 concrete cover at end-face of existing rebar
- c_{\min} minimum concrete cover according to Table B3 and to EN 1992-1-1
- ϕ diameter of reinforcement bar
- l_0 lap length, according to EN 1992-1-1
- l_v embedment length
- l_e length of the smooth shaft or the bonded-in threaded part
- $l_{e, ges}$ overall embedment length
- d_0 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	ϕ	[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	ϕ	[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 ²⁾	With drilling aid ²⁾
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^{1) 2)}

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.


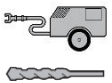



Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

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 ₀ [mm]	d ₀ [mm]	size	size	[-]	size	[-]	l _{v,max} ²⁾ [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		
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 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
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			
φ 25 / HZA(-R) M24	30	30	30	30	30		1000	
	32	32	32	32	32			
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			

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

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

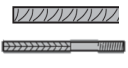







Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

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 ³⁾	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 ₀ [mm]	d ₀ [mm]	Size	Size	[-]	Size	[-]	l _{v,max} ⁴⁾ [mm]
φ 10	12	-	No cleaning required.			12	HIT-VL 9/1,0	1000
	14	-				14	HIT-VL 11/1,0	1000
φ 12	14	-				14		1000
φ 12 / HZA(-R) M12	16	-				16		1000
	φ 13	16				-		16
φ 14	18	-				18	1000	
φ 16 / HZA(-R) M16	20	-				20	HIT-VL 16/0,7 and/or HIT-VL 16	1000
	φ 18	22				-		22
φ 20 / HZA(-R) M20	25	-				25		1000
	φ 22	28				-		28
φ 24	32	-				32		1000
	-	35				35		2400
φ 25 / HZA(-R) M24	32	-				32		1000
	-	35				35		2500
φ 26	35	35				35		1000 ²⁾ / 2600
φ 28 / HZA M27	35	35				35		1000 ²⁾ / 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) 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 20/40/60 (automatic filter cleaning activated) or vacuum cleaner with activated automatic filter cleaning as well as volumetric flow rate at turbine ≥ 57 l/s, volumetric flow rate at end of hose ≥ 106 m³/h and partial vacuum ≥ 16 kPa.
- 4) For HZA(-R) l_{e,ges,max} instead of l_{v,max}.

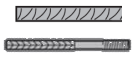

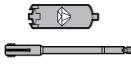





Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

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 ₀ [mm]	d ₀ [mm]	Size	Size	[-]	Size	[-]	l _{v,max} ³⁾ [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 ²⁾	
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 ²⁾
φ 18	22	22	22	22			22		1800 / 1200 ²⁾
φ 20 / HZA(-R) M20	25	25	25	25	25		2000 / 1300 ²⁾		
φ 22	28	28	28	28	28		2200 / 1400 ²⁾		
φ 24	30	30	30	30	30		1000		
	32	32	32	32	32		2400 / 1600 ²⁾		
φ 25 / HZA(-R) M24	30	30	30	30	30		1000		
	32	32	32	32	32		2500 / 1600 ²⁾		
φ 26	35	35	35	32	35		2600 / 1800 ²⁾		
φ 28 / HZA M27	35	35	35	32	35		2800 / 1800 ²⁾		
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_{e,ges,max} instead of l_{v,max}.





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

<p>Injection system Hilti HIT-RE 500 V4</p>	<p>Annex B10</p>
<p>Intended use Cleaning alternatives</p>	

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




Diamond coring		Roughening tool TE-YRT	Wear gauge RTG...
			
d_0			
nominal [mm]	measured [mm]	d_0 [mm]	size
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.

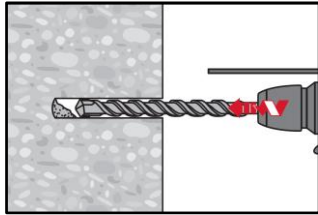
Important: Observe the installation instruction provided with each foil pack.

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

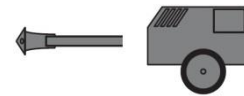


Drill hole to the required embedment length with a hammer drill set in rotation-hammer mode or a compressed air drill using an appropriately sized carbide drill bit.

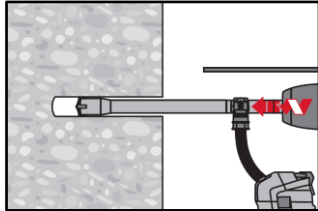
Hammer drill



Compressed air drill

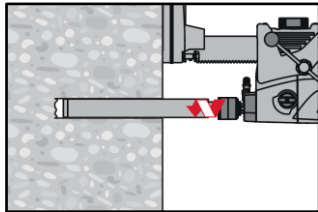


b) Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD, TE-YD



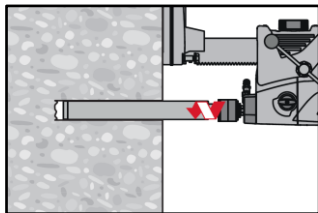
Drill hole to the required embedment length with an appropriately sized Hilti TE-CD or TE-YD hollow drill bit attached to Hilti vacuum cleaner VC 20/40/60 or a vacuum cleaner acc. to Table B7 with automatic filter cleaning activated. This drilling system removes the dust and cleans the drill hole during 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

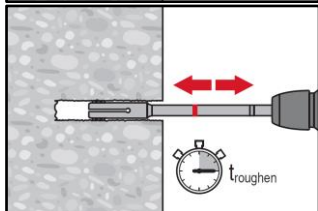


Diamond coring is permissible when suitable diamond core drilling machines and the corresponding core bits are used.

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 $l_{e,ges}$.



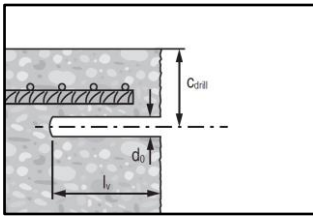
Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use

Installation instruction

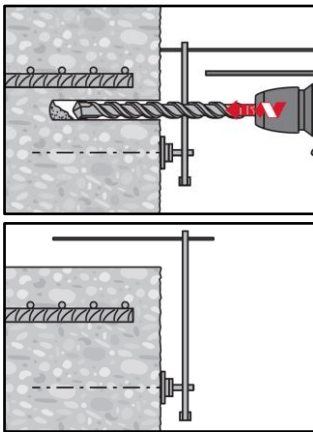
Annex B12

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.

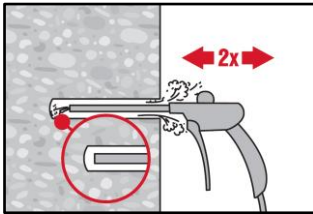


Ensure that the drill hole is parallel to the existing rebar.
 Three different options can be considered:

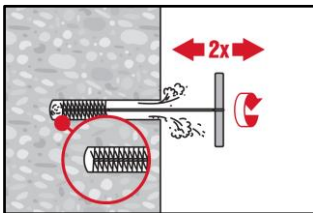
- Hilti drilling aid HIT-BH
- Lath or spirit level
- Visual check

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

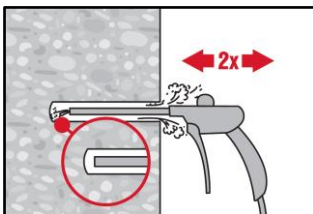
Compressed Air Cleaning (CAC) for hammer drilled holes:
 for all drill hole diameters d_0 and all drill hole depths $\leq 20 \cdot \phi$.



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 m³/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.

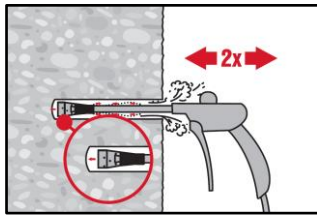
Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use
 Installation instruction

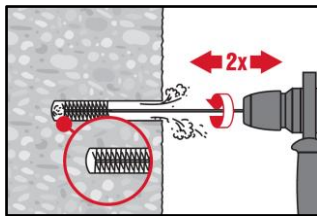
Annex B13

Compressed Air Cleaning (CAC) for hammer drilled holes:

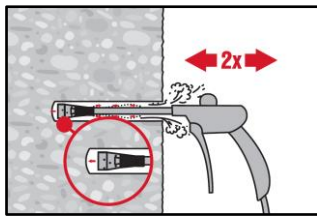
for drill holes deeper than 250 mm (for $\phi 8$ to $\phi 12$) or deeper than $20 \cdot \phi$ (for $\phi > 12$ mm)



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.



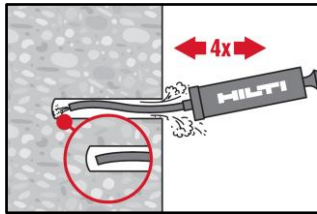
Screw the round steel brush HIT-RB in one end of the brush extension(s) HIT-RBS, so that the overall length of the brush is sufficient to reach the base of the drill hole. Attach the other end of the extension to the TE-C/TE-Y chuck.
 Safety tip:
 Start machine brushing operation slowly.
 Start brushing operation once the brush is inserted in the drill hole.



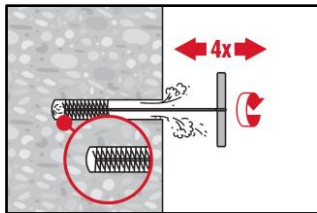
Use the appropriate air nozzle Hilti HIT-DL (see Table B6).
 Blow 2 times from the back of the hole over the whole length with oil-free compressed air until return air stream is free of noticeable dust.
 Safety tip:
 Do not inhale concrete dust.

Manual Cleaning (MC) for hammer drilled holes:

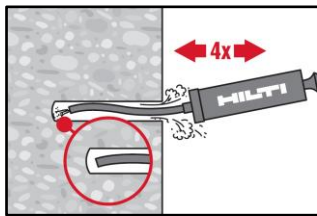
for drill hole diameters $d_0 \leq 20$ mm and all drill hole depths $\leq 10 \cdot \phi$.



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 ϕ) - if not the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.



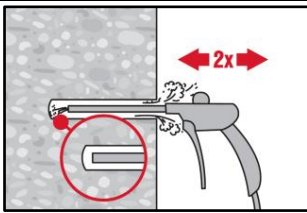
Blow again with the Hilti hand pump at least 4 times until return air stream is free of noticeable dust.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use
 Installation instruction

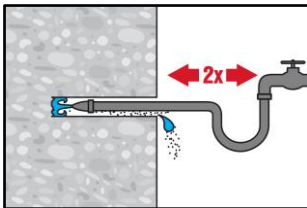
Annex B14

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

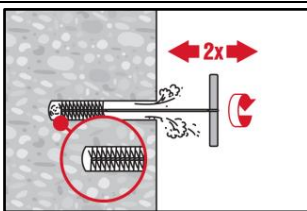


Blow 2 times from the back of the hole (if needed with nozzle extension) over the whole length with oil-free compressed air (min. 6 bar at 6 m³/h) until return air stream is free of noticeable dust.

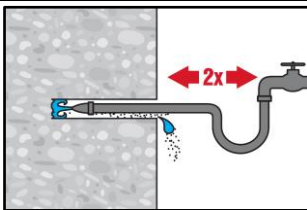
Cleaning of diamond cored holes: for all drill hole diameters d_0 and all drill hole depths



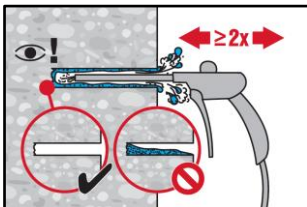
Flush 2 times by inserting a water hose (water-line pressure) to the back of the hole until water runs clear.



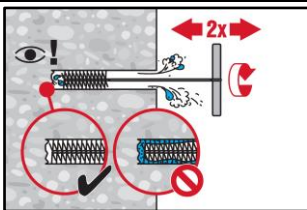
Brush 2 times with the specified brush (see Table B8) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it.
 The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole (brush $\varnothing \geq$ drill hole \varnothing)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



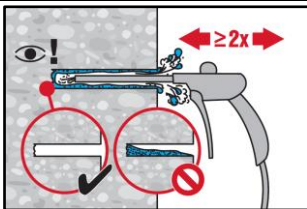
Flush 2 times by inserting a water hose (water-line pressure) to the back of the hole until water runs clear.



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 m³/h) until return air stream is free of noticeable dust and water.
 For drill hole diameters ≥ 32 mm the compressor has to supply a minimum air flow of 140 m³/h.



Brush 2 times with the specified brush size (brush $\varnothing \geq$ drill hole \varnothing , see Table 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.

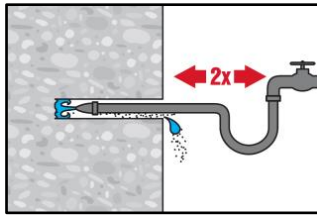
Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use
 Installation instruction

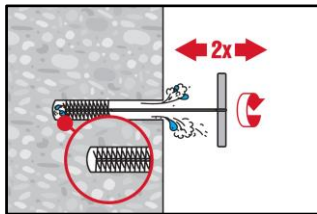
Annex B15

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

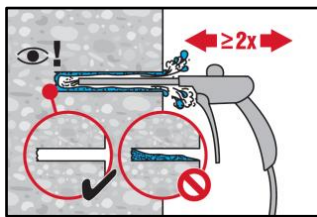
for all drill hole diameters d_0 and all drill hole depths



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

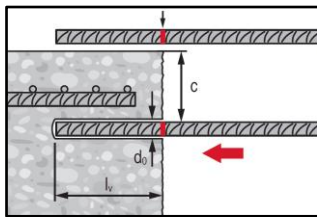


Brush 2 times with the specified brush (see Table B8) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it.
 The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole (brush $\varnothing \geq$ drill hole \varnothing)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



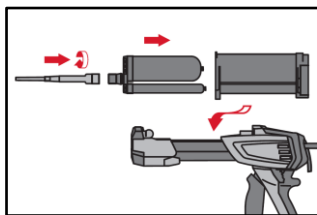
Blow 2 times from the back of the hole (if needed with nozzle extension) over the whole length with oil-free compressed air (min. 6 bar at 6 m³/h) until return air stream is free of noticeable dust and water.
 For drill hole diameters ≥ 32 mm the compressor has to supply a minimum air flow of 140 m³/h.

Rebar preparation

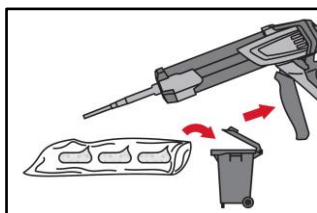


Before use, make sure the rebar is dry and free of oil or other residue.
 Mark the embedment length on the rebar (e.g. with tape) $\rightarrow l_v$ or $l_{e,ges}$.
 Insert rebar in drill hole to verify hole depth and embedment length l_v or $l_{e,ges}$.

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.

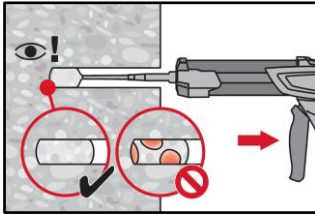
Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Intended use
 Installation instruction

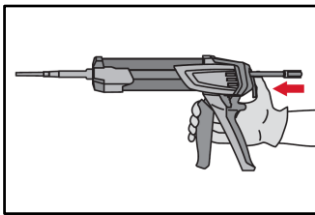
Annex B16

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)

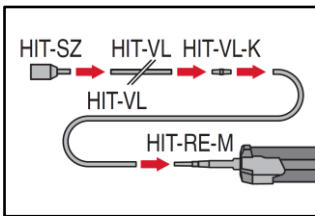


Inject the adhesive starting at the back of the hole, slowly withdrawing the mixer with each trigger pull.
 Fill approximately 2/3 of the drill hole to ensure that the annular gap between the anchor and the concrete is completely filled with adhesive along the embedment length.

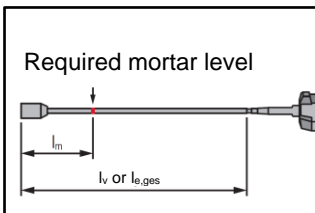


After injection is completed, depressurize the dispenser by pressing the release trigger. This will prevent further adhesive discharge from the mixer.

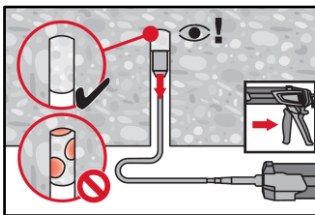
Injection method for drill hole depths > 250 mm or overhead applications



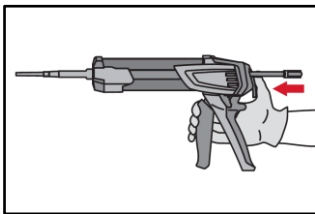
Assemble mixing nozzle HIT-RE-M, extension(s) and piston plug HIT-SZ (see Table B6, B7 or B8).
 For combinations of several injection extensions use coupler HIT-VL-K. A substitution of the injection extension for a plastic hose or a combination of both is permitted.
 The combination of HIT-SZ piston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



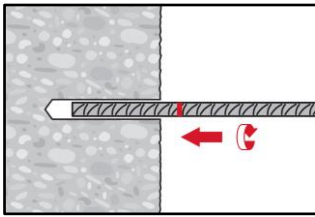
After injection is completed, depressurize the dispenser by pressing the release trigger. This will prevent further adhesive discharge from the mixer.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

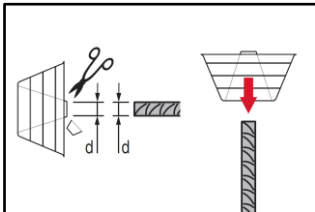
Intended use
 Installation instruction

Annex B17

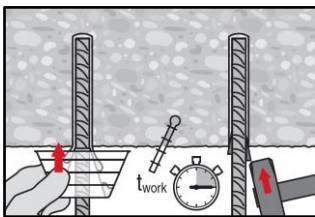
Setting the element: before use, verify that the element is dry and free of oil and other contaminants.



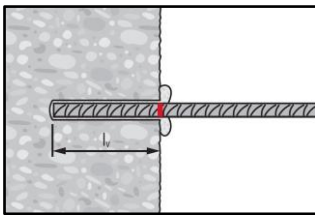
For easy installation insert the rebar into the drill hole while slowly twisting until the embedment mark is at the concrete surface level.



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.

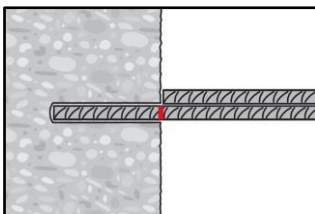


Support the rebar and secure it from falling until mortar has started to harden, e.g. using wedges HIT-OHW.

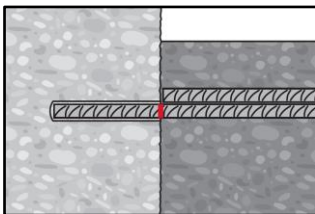


After installing the rebar the annular gap must be completely filled with mortar.
 Proper installation:

- 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 α_{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	
ϕ 8 to ϕ 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	
ϕ 8 to ϕ 40	1,0									

Table C3: 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 ²]									
	Concrete class									
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	
ϕ 8 to 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	

¹⁾ 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 α_{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
ϕ 8 to ϕ 12	1,0								
ϕ 13 to ϕ 36	Linear interpolation between diameters								
ϕ 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
ϕ 8 to ϕ 12	1,0								0,93
ϕ 13 and ϕ 16	1,0							0,93	0,86
ϕ 18 to ϕ 36	1,0						0,92	0,85	0,79
ϕ 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 ²]								
	Concrete class								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 8 to ϕ 12	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
ϕ 13 and ϕ 16	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7
ϕ 18 to 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

¹⁾ 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	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Characteristic tensile yield strength	f_{yk}	[N/mm ²]	500	500	500	500	500 ¹⁾
Partial factor for rebar part	γ_{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
Steel failure							
Characteristic resistance HZA	$N_{Rk,s}$	[kN]	46	86	135	194	253
Characteristic resistance HZA-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	248	1)
Partial factor for threaded part	γ_{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 α_{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
ϕ 8 to ϕ 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
ϕ 8 to ϕ 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 ²]							
	Concrete class							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 8 to ϕ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
ϕ 34	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2
ϕ 36	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1
ϕ 40	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	3,9

¹⁾ 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 α_{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
ϕ 12	1,0							
ϕ 13 to ϕ 36	Linear interpolation between diameters							
ϕ 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
ϕ 12	1,00							0,93
ϕ 13 to ϕ 32	1,00					0,91	0,84	0,79
ϕ 34 to ϕ 40	1,00		0,86	0,75	0,69	0,63	0,58	0,54

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

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

¹⁾ 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/mm² for a working life of 50 years.

$f_{bd,fi,100y}$ Design value of the bond strength in case of fire in N/mm² for a working life of 100 years.

(θ) 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/mm² 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.

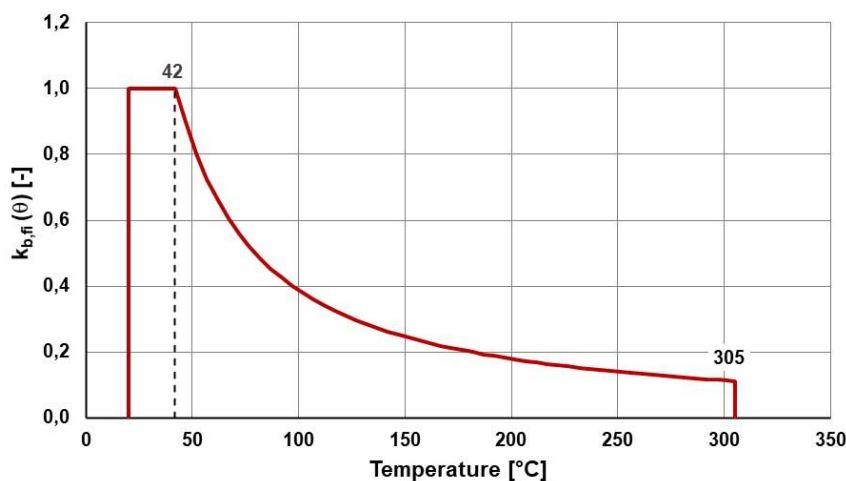
$f_{bd,PIR,100y}$ Design value of the bond strength in N/mm² in cold condition according to Table C3 or Table C6 considering the concrete classes, the rebar diameter, the drilling method and the bond conditions according to EN 1992-1-1 for a working life of 100 years.

γ_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

Centre Scientifique et
Technique du Bâtiment

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

**Evaluation Technique
Européenne**

**ETE-20/0540
du 09/07/2021**

(Version originale en langue française)

Partie Générale

Nom commercial:
Trade name

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4 for rebar connection

Famille de produit:
Product family

**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**

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

Titulaire:
Manufacturer

Hilti Corporation
Feldkircherstrasse 100
FL-9494 Schaan
Principality of Liechtenstein

Usine de fabrication:
Manufacturing plants

Usines Hilti

Cette évaluation contient:
This Assessment contains

33 pages incluant 30 pages d'annexes qui font partie
intégrante de cette évaluation
*33 pages including 30 pages of annexes which form an
integral part of this assessment*

Base de l'ETE
Basis of ETA

DEE 330087-01-0601
EAD 330087-01-0601

Cette évaluation remplace:
This Assessment replaces

ETE-20/0540 du 27/11/2020, ETE-20/0793 du 26/11/2020
ETA-20/0540 dated 27/11/2020, ETA-20/0793 dated 26/11/2020

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 Européenne¹, 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 09/07/2021 par

Anca CRONOPOL
La Cheffe de division,



¹ 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

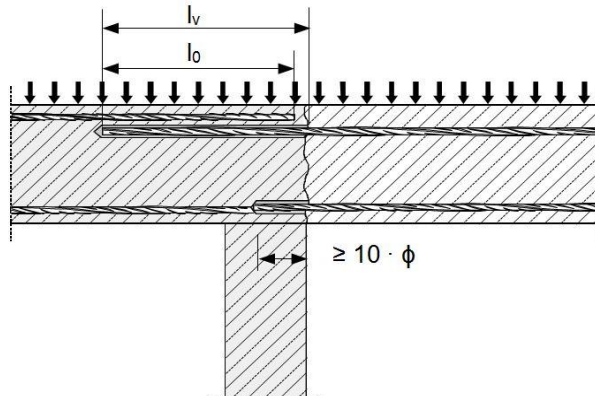


Figure A2:

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

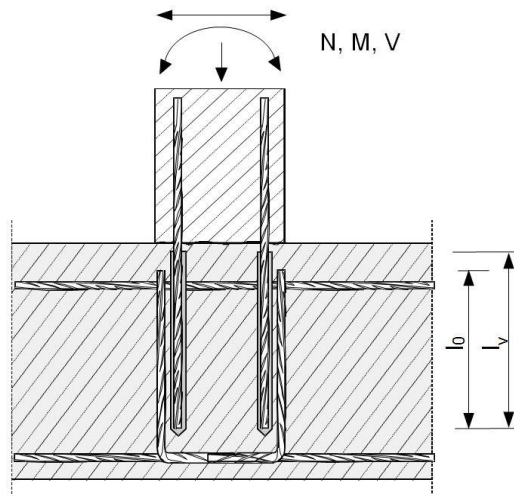
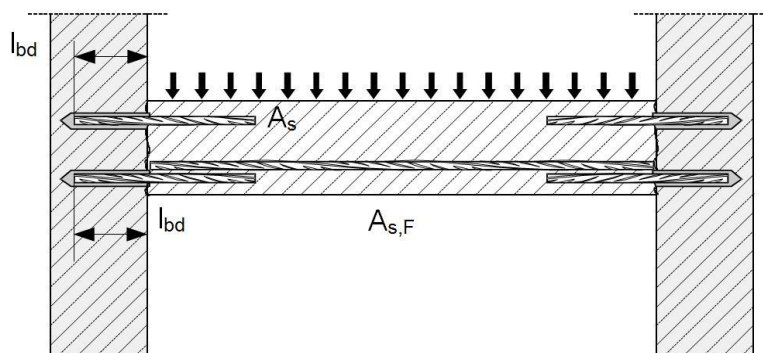


Figure A3:

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

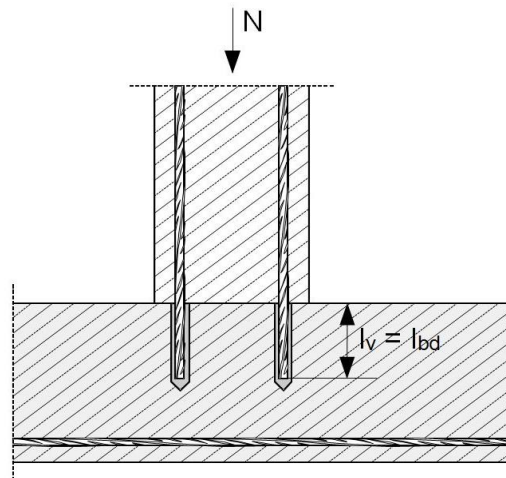
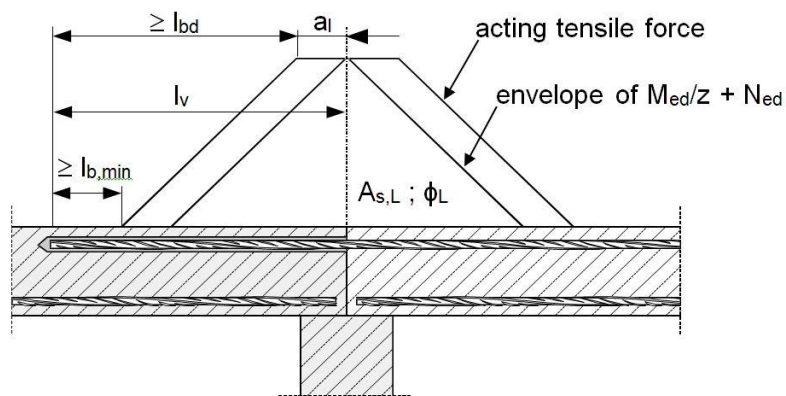


Figure A5:

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.

<p>Injection system Hilti HIT-RE 500 V4</p>	<p>Annexe A2</p>
<p>Description du produit Vues d'installation et exemples d'utilisation des armatures</p>	

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

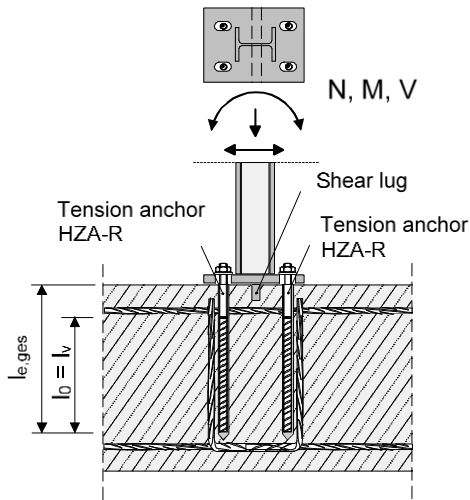


Figure A7:
Recouvrement d'armature pour la fixation de barrières

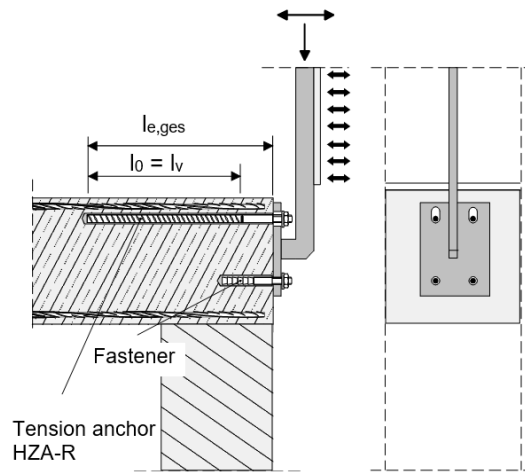
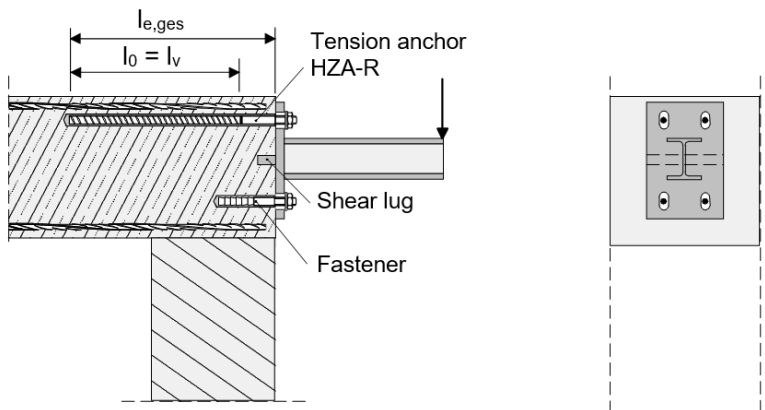


Figure A8:
Recouvrement d'armatures pour la fixation de consoles



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

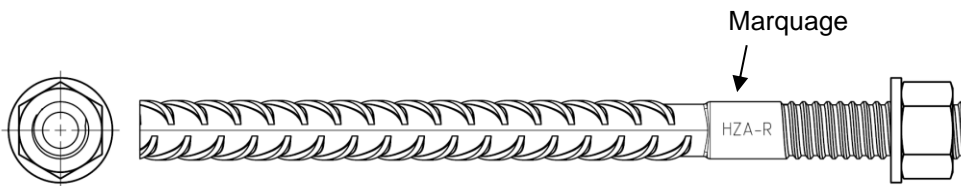


Nom du produit : "Hilti HIT-RE 500 V4"

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): ϕ 8 à ϕ 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:
 $\phi + 2 \cdot 0,07 \cdot \phi = 1,14 \cdot \phi$
(ϕ : 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
Barres d'armature (rebars)	
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 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
Parties métalliques en acier zingué	
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 $\geq 50 \mu\text{m}$
Parties métalliques en acier inoxydable	
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 ϕ 8 à ϕ 40, HZA M12 à M27 et HZA-R M12 à M24.
- Chargement sismique: rebar ϕ 8 à ϕ 40.
- Exposition au feu: rebar ϕ 8 à ϕ 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

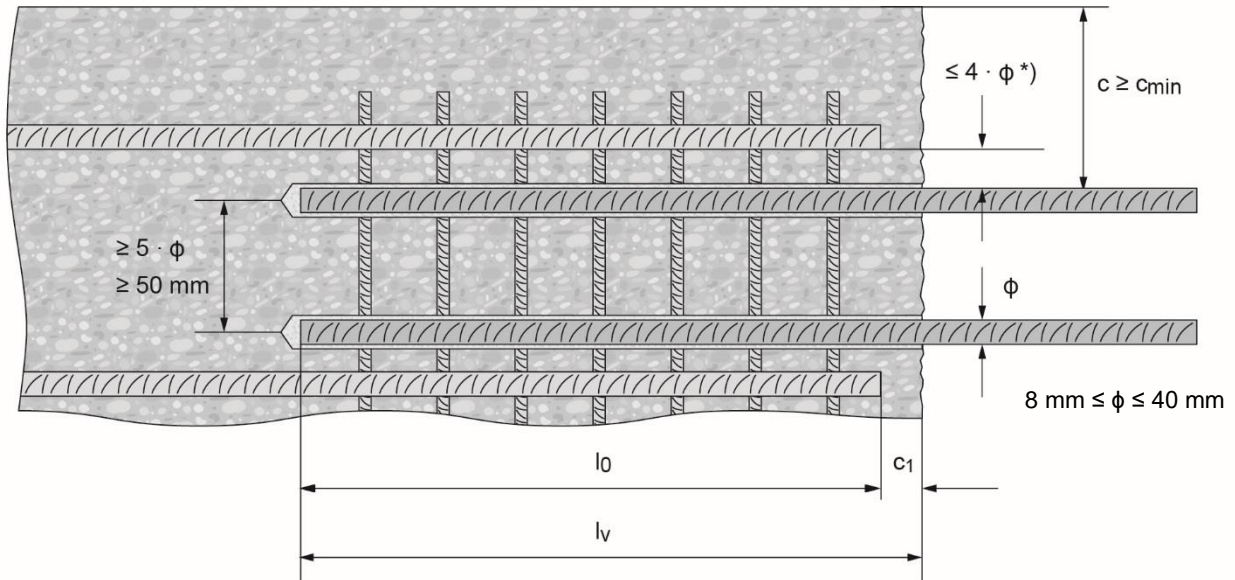
Pose:

- 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 4ϕ , alors la longueur de recouvrement doit être augmentée de la différence entre l'espacement réel et 4ϕ .

- c enrobage de la barre rapportée
- c₁ enrobage en sous face de la barre existante scellée
- c_{min} enrobage minimum selon le Tableau B3 et à l'EN 1992-1-1
- φ diamètre de la barre de renforcement
- l₀ 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_v profondeur d'ancrage effective $\geq l_0 + c_1$
- d₀ diamètre nominal de la mèche

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

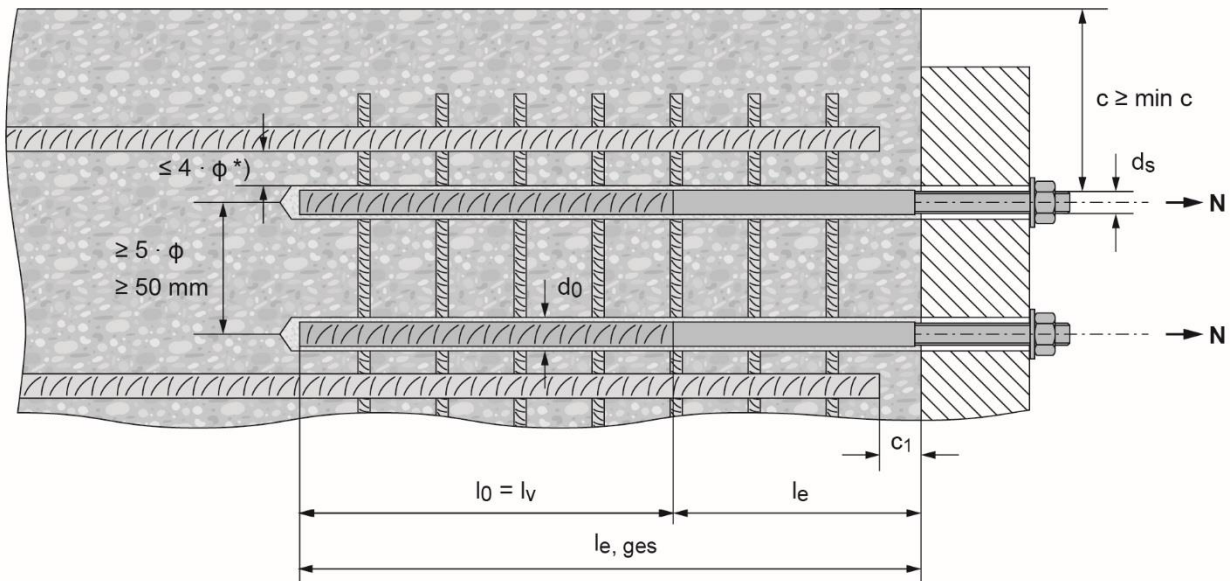
Usage prévu

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_1 enrobage en sous face de la barre existante scellée
- c_{min} enrobage minimum selon Tableau B3 et l'EN 1992-1-1
- ϕ diamètre de barre de renforcement
- l_0 longueur de recouvrement selon l'EN 1992-1-1
- l_v profondeur d'ancrage effective
- l_e longueur de la partie lisse comprise dans la longueur d'ancrage
- $l_{e,ges}$ longueur totale ancrée
- d_0 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	ϕ	[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 ¹⁾	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	ϕ	[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 ¹⁾	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 ²⁾	Avec aide au perçage ²⁾
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^{1) 2)}

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.

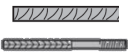

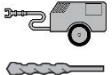





Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

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 ₀ [mm]	d ₀ [mm]	taille	taille	[-]	taille	[-]	l _{v,max} ²⁾ [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_{e,ges,max} au lieu de l_{v,max}.

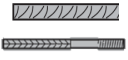







Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

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

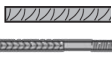

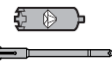





Tableau B7: Paramètres de perçage, de nettoyage et outils d'installation perçage par percussion avec foret aspirant et carottage diamant (sec)

Eléments	Perçage et nettoyage					Installation		
	Rebar / Hilti Tension Anchor	Perçage par percussion avec un foret aspirant ³⁾	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 ₀ [mm]	d ₀ [mm]	Taille	Taille	[-]	Taille	[-]	l _{v,max} [mm]
φ 10	12	-	Pas de nettoyage requis.			12	HIT-VL 9/1,0	1000
	14	-				14	HIT-VL 11/1,0	1000
φ 12	14	-				14		1000
φ 12 / HZA(-R) M12	16	-				16		1000
	φ 13	16				-		16
φ 14	18	-				18		1000
φ 16 / HZA(-R) M16	20	-				20	HIT-VL 16/0,7 et/ou HIT-VL 16	1000
	φ 18	22				-		22
φ 20 / HZA(-R) M20	25	-				25		1000
	φ 22	28				-		28
φ 24	32	-				32		1000
	-	35				35		2400
φ 25 / HZA(-R) M24	32	-				32		1000
	-	35				35		2500
φ 26	35	35				35		1000 ²⁾ / 2600
φ 28 / HZA M27	35	35				35		1000 ²⁾ / 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 20/40/60 (avec nettoyage du filtre automatique activé) ou un aspirateur avec nettoyage du filtre automatique activé et un débit volumique de la turbine ≥ 57 l/s, un débit volumique en bout de tuyau ≥ 106 m³/h et un vide partiel ≥ 16 kPa.
 4) Pour HZA(-R) l_{e,ges,max} au lieu de l_{v,max}.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4	Annexe B8
Emploi prévu Paramètres de perçage, de nettoyage et outils d'installation pour le perçage par percussion avec foret aspirant et par carottage (sec)	

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

Eléments	Perçage et nettoyage					Installation		
	Rebar / Hilti Tension Anchor	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
								-
Taille	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	Taille	Taille	[-]	Taille	[-]	l _{v,max} ³⁾ [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 ²⁾	
φ 16 / HZA(-R) M16	20	20	20	20		20	1600 / 1000 ²⁾	
φ 18	22	22	22	22		22	1800 / 1200 ²⁾	
φ 20 / HZA(-R) M20	25	25	25	25	25	2000 / 1300 ²⁾		
φ 22	28	28	28	28	28	2200 / 1400 ²⁾		
	30	30	30	30	30	1000		
φ 24	32	32	32	32	HIT-DL 16/0,8 ou HIT-DL B et/ou HIT-VL 16/0,7 et/ou HIT-VL 16	2400 / 1600 ²⁾		
	30	30	30	30		1000		
φ 25 / HZA(-R) M24	32	32	32	32		HIT-VL 16/0,7 et/ou HIT-VL 16	2500 / 1600 ²⁾	
	35	35	35	32			2600 / 1800 ²⁾	
φ 26	35	35	35	32		35	2800 / 1800 ²⁾	
φ 28 / HZA M27	35	35	35	32		35	3000	
φ 30	37	-	37	32		37	3200	
φ 32	40	-	40	32		40	3200	
φ 34	42	-	42	32		42	3200	
	45	-	45	32		45	3200	
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_{e,ges,max} au lieu de l_{v,max}.





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

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

¹⁾ 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:

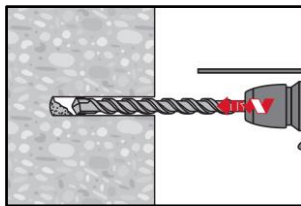


Consulter la Fiche de Données de Sécurité (FDS) / Material Safety Data Sheet (MSDS) avant utilisation pour une installation en toute sécurité!
 Porter des lunettes de protections adaptées ainsi que des gants de protection en travaillant avec la résine Hilti HIT-RE 500 V4.
 Important: Respecter les instructions 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

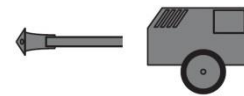


Percer le trou à la profondeur requise en utilisant un marteau perforateur réglé sur la position de rotation ou le perçage à l'air comprimé en utilisant un foret au carbure de diamètre approprié.

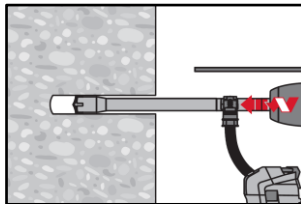
Perçage par percussion



Perçage à l'air comprimé

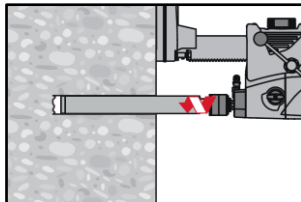


b) Perçage par percussion avec foret aspirant Hilti TE-CD, TE-YD



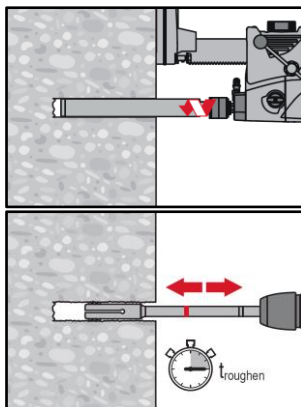
Percer le trou à la profondeur d'implantation requise avec la mèche de taille appropriée Hilti TE-CD ou TE-YD hollow drill bit avec système d'aspiration Hilti VC 20/40/60 ou un aspirateur selon le Tableau B7, avec le système de nettoyage automatique du filtre activé. Ce système de perçage retire la poussière 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 $l_{e,ges}$.

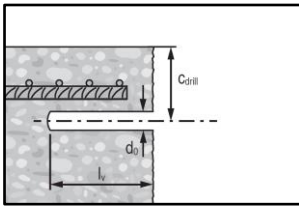
Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Emploi prévu

Instructions d'installation

Annexe B12

Reprise d'efforts



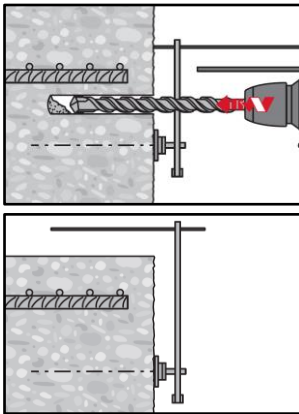
Mesurer et contrôler l'épaisseur de béton c.

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

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.



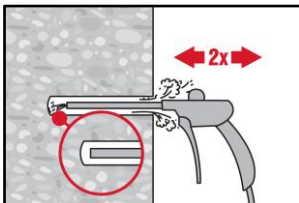
S'assurer du parallélisme du trou avec la barre d'armature existante.

Trois options peuvent être considérées:

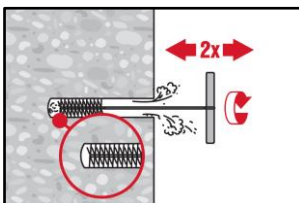
- Aide au perçage Hilti HIT-BH
- Niveau à bulle
- Inspection visuelle

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 $\leq 20 \cdot \phi$.

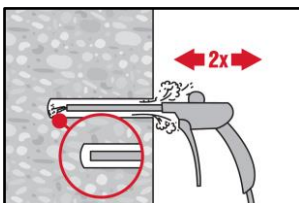


Souffler 2 fois depuis le fond du trou (si nécessaire avec une rallonge) avec de l'air comprimé exempt d'huile (minimum 6 bars à 6 m³/h) jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.



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.

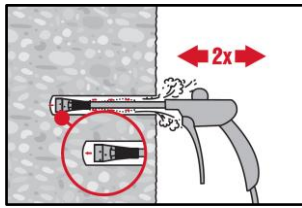
Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Emploi prévu
Instructions d'installation

Annexe B13

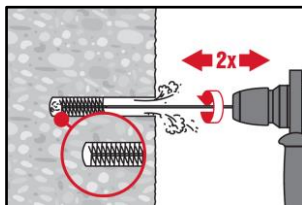
Nettoyage à l'air comprimé (CAC) pour perçage par percussion:

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)



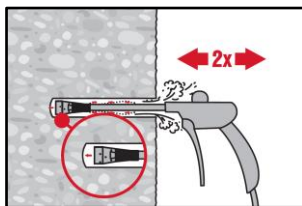
Utiliser l'embout d'injection approprié Hilti HIT-DL (voir le Tableau B6). Souffler deux fois à partir du fond du trou et sur toute sa longueur avec de l'air comprimé exempt d'huile jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

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.

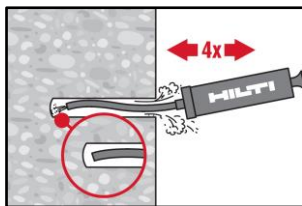


Utiliser l'embout d'injection approprié HIT-DL (voir le Tableau B6). Souffler deux fois à partir du fond du trou et sur toute sa longueur avec de l'air comprimé exempt d'huile jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

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

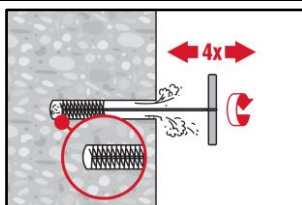
Nettoyage manuel (MC) pour les trous percés par percussion:

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



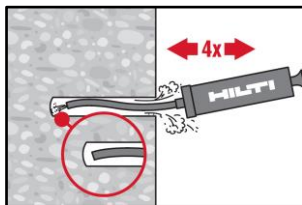
La pompe manuelle Hilti devrait être utilisée pour souffler des trous de diamètres $d_0 \leq 20$ mm et des profondeurs de perçage $h_0 \leq 10 \cdot \phi$.

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.
(ϕ brosse $\geq \phi$ perçage) – Dans le cas contraire la brosse est trop petite et doit être remplacée par une brosse de diamètre approprié.



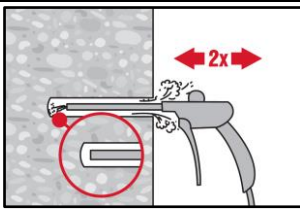
Souffler à nouveau au moins quatre fois au fond du trou jusqu'à ce que l'air ressortant ne contienne plus de poussière.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Emploi prévu
Instructions d'installation

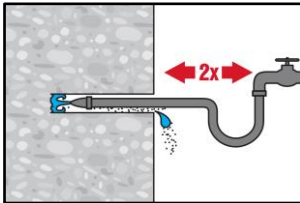
Annexe B14

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

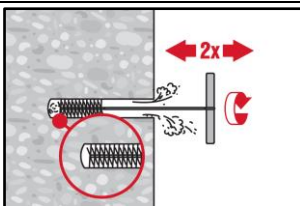


Souffler deux fois à partir du fond du trou (en utilisant si besoin une rallonge) sur toute la profondeur de perçage avec de l'air comprimé exempt d'huile (min. 6 bar à 6 m³/h) jusqu'à ce que l'air en ressortant ne contienne plus de poussière.

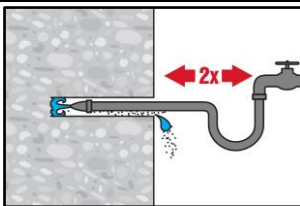
Nettoyage d'un trou carotté : pour tous les diamètres de perçage d_0 et toutes les profondeurs de perçage



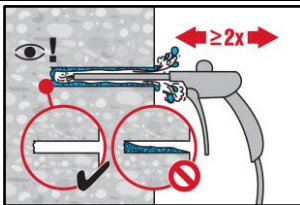
Rincer deux fois en insérant un tuyau d'eau au fond du trou jusqu'à ce que l'eau devienne claire.



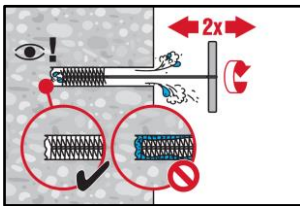
Brosser quatre fois avec la brosse spécifiée (voir le Tableau B8) en insérant la brosse en acier Hilti HIT-RB vers le fond du trou (avec si besoin une rallonge) en tournant puis la sortir du trou.
La brosse doit résister lorsqu'elle pénètre dans le trou.
(\varnothing brosse $\geq \varnothing$ perçage)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



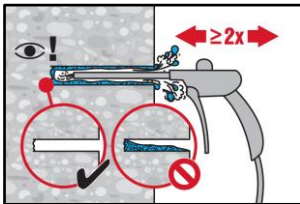
Rincer deux fois en insérant un tuyau d'eau au fond du trou jusqu'à ce que l'eau devienne claire.



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 m³/h) jusqu'à ce que l'air en ressortant ne contienne plus de poussière.
Pour des trous de diamètres ≥ 32 mm le compresseur doit être capable de fournir un débit d'air minimum de 140 m³/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.

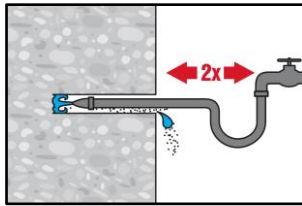
Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Emploi prévu
Instructions d'installation

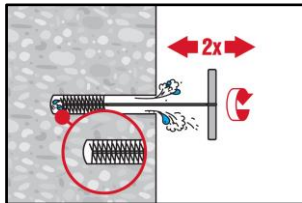
Annexe B15

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

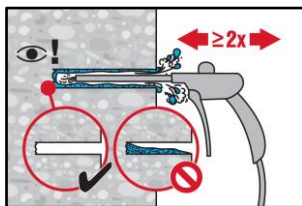
Pour tous diamètres de trou d_0 et toutes profondeurs de trou



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

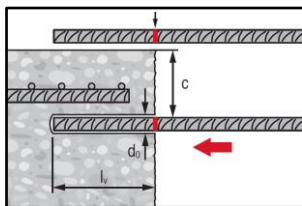


Brosser quatre fois avec la brosse spécifiée (voir le Tableau B8) en insérant la brosse en acier Hilti HIT-RB vers le fond du trou (avec si besoin une rallonge) en tournant puis la sortir du trou.
La brosse doit résister lorsqu'elle pénètre dans le trou.
(\varnothing brosse $\geq \varnothing$ perçage)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



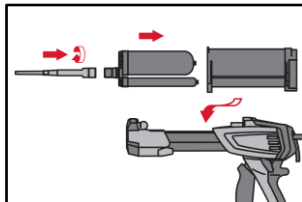
Souffler 2 fois depuis le fond du trou (si besoin en utilisant une extension) le long du avec de l'air comprimé exempt d'huile (min. 6 bar à 6 m³/h) jusqu'à ce que l'air en ressortant ne contienne plus de poussière.
Pour des trous de diamètres ≥ 32 mm le compresseur doit être capable de fournir un débit d'air minimum de 140 m³/h.

Préparation de la barre d'armature

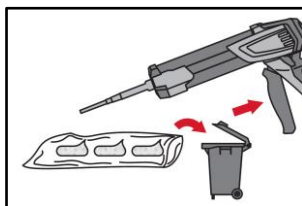


Avant utilisation, s'assurer que la barre d'armature est sèche et débarrassée de tout résidu ou trace d'huile.
Signaler la profondeur d'ancrage sur la barre (e.g. avec de l'adhésif) → l_v ou $l_{e.ges.}$.
Insérer la barre dans le trou afin de vérifier la profondeur d'ancrage l_v ou $l_{e.ges.}$.

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.

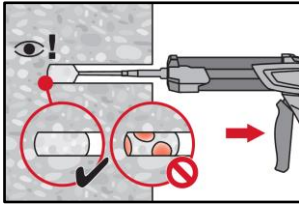
Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Emploi prévu
Instructions d'installation

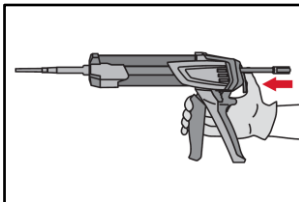
Annexe B16

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)

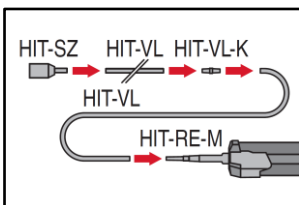


Injecter la résine à partir du fond du trou vers l'extrémité et retirer lentement et progressivement la buse mélangeuse après chaque pression.
Remplir le trou jusqu'à peu près les 2/3, ou comme demandé pour assurer que l'espace annulaire entre la cheville et le béton soit complètement rempli sur toute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

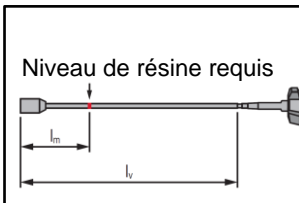


Après l'injection, dépressuriser le pistolet en pressant le bouton de verrouillage. Ceci permettra d'éviter de continuer à injecter de la résine.

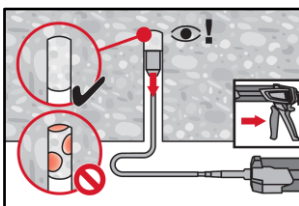
Méthode d'injection pour les trous de profondeur > 250 mm ou les applications au plafond



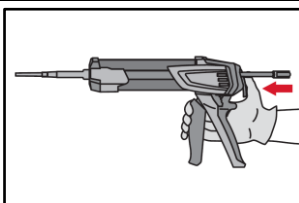
Assembler la buse mélangeuse HIT-RE-M, les rallonges et embouts d'injection HIT-SZ (voir le Tableau B6, B7 ou B8).
Pour l'utilisation combinée de plusieurs extensions, utiliser un coupleur HIT-VL-K. Substituer une extension d'injection par un tuyau en plastique ou une combinaison des deux est toléré.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



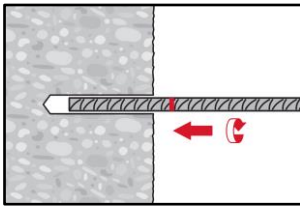
Après l'injection, dépressuriser la pince en pressant le bouton de verrouillage. Ceci permettra d'éviter de continuer à injecter de la résine.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

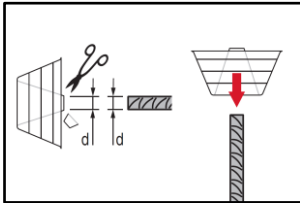
Emploi prévu
Instructions d'installation

Annexe B17

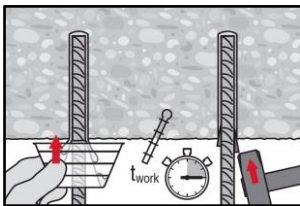
Mise en place de l'élément: avant utilisation, vérifier que l'élément est propre, non gras



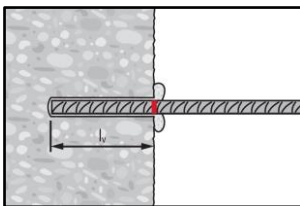
Pour faciliter l'installation, insérer la barre dans le trou percé en tournant doucement jusqu'à ce que le repère signalant la profondeur d'ancrage atteigne la surface du béton.



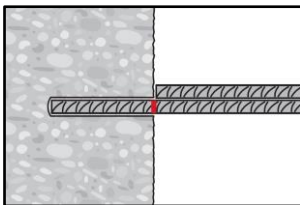
Pour une application au plafond:
Durant l'injection de la barre de la résine peut couler hors du trou. Pour sa récupération le dispositif HIT-OHC peut être utilisé.



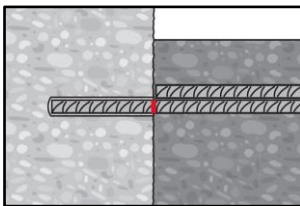
Soutenir la barre et la sécuriser en empêchant sa chute jusqu'à ce que la résine commence à durcir, e.g. en utilisant de coins HIT-OHW.



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 α_{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 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
ϕ 8 à ϕ 40	1,0								

Tableau C3: Valeurs de dimensionnement de la contrainte d’adhérence $f_{bd,PIR}$ et $f_{bd,PIR,100y}$ ¹⁾

Diamètre de la barre	Contrainte d’adhérence $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm ²]								
	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 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

¹⁾ 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 α_{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 ²]								
	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

¹⁾ 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	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Résistance élastique caractéristique	f_{yk}	[N/mm ²]	500	500	500	500	500 ¹⁾
Facteur partiel pour la partie rebar	γ_{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
Rupture de l'acier							
Résistance caractéristique HZA	$N_{Rk,s}$	[kN]	46	86	135	194	253
Résistance caractéristique HZA-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	248	¹⁾
Facteur partiel pour la partie filetée	γ_{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 α_{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
ϕ 8 à ϕ 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
ϕ 8 à ϕ 40	1,0							

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

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

¹⁾ 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 sismique

Annexe C4

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 α_{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
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 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
ϕ 12	1,00							0,93
ϕ 13 à ϕ 32	1,00					0,91	0,84	0,79
ϕ 34 à ϕ 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 $f_{bd,PIR,seis}$ ¹⁾ et $f_{bd,PIR,seis,100y}$ ¹⁾

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

¹⁾ 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 sismique

Annexe C5

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/mm² (durée de vie de 50 ans).

$f_{bd,fi,100y}$ Valeur de dimensionnement de la contrainte d'adhérence en N/mm² (durée de vie de 100 ans).

(θ) 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/mm² 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.

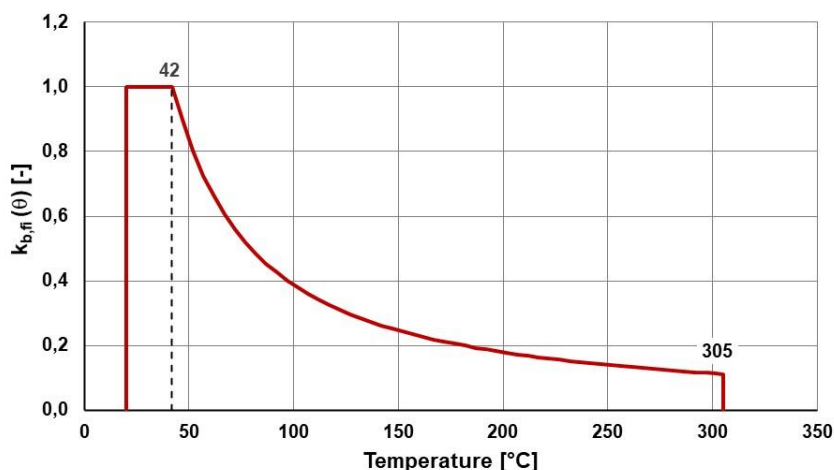
$f_{bd,PIR,100y}$ Valeur de dimensionnement de la contrainte d'adhérence en N/mm² à froid selon le Tableau C3 ou C6 considérant la classe de béton, le diamètre de la barre, la méthode de perçage et les conditions d'adhérence selon l'EN 1992-1-1 pour une durée de vie de 100 ans.

γ_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

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

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

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

EOTA

www.eota.eu

Europejska Ocena Techniczna

ETA-20/0540 z 09.07.2021r.

*Tłumaczenie angielskie przygotowane przez CSTB – Wersja oryginalna w języku francuskim
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonane na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o.*

Część Ogólna

Nazwa handlowa
Trade name

**System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4 do połączeń
wykonywanych przy użyciu prętów zbrojeniowych**

Rodzina produktów
Product family

Połączenia wykonywane za pomocą prętów zbrojeniowych o średnicy od 8 mm do 40 mm klejonych przy użyciu żywicy iniekcyjnej Hilti HIT-RE 500 V4 dla okresu użytkowania wynoszącego 100 lat.

**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.**

Producent
Manufacturer

Firma Hilti
Feldkircherstrasse 100
FL-9494 Schaan
Księstwo Liechtenstein

Zakłady produkcyjne
Manufacturing plants

Zakłady produkcyjne Hilti
Hilti Plants

Niniejsza Ocena zawiera:
This Assessment contains

33 strony w tym 30 stron załączników, które stanowią integralną część składową niniejszej Oceny
33 pages including 30 pages of annexes which form an integral part of this assessment

Podstawa wydania Europejskiej
Oceny Technicznej
Basis of ETA

Europejski Dokument Oceny (EAD) 330087-01-0601
EAD 330087-01-0601

Niniejsza Ocena zastępuje:
This Assessment replaces

EAT-20/0540 wydaną 27.11.2020r., EAT-20/0793 wydaną 26.11.2020r.
EAT-20/0540 dated 27/11/2020, EAT-20/0793 dated 26/11/2020

Tłumaczenie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki musi w pełni odpowiadać oryginalnie wydanemu dokumentowi i powinno być wyraźnie oznaczone jako takowe. Udostępnianie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, włącznie z jej przesyłaniem za pomocą metod elektronicznych, jest dopuszczalne jedynie w całości. Kopiowanie części dokumentu może mieć miejsce, jednakże jedynie za pisemną zgodą wydającej go Jednostki Oceny Technicznej. Każde częściowe kopiowanie musi być wyraźnie oznaczone jako takowe.



Część szczegółowa dokumentu**1 Opis techniczny produktu**

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 rozciąganej Hilti HZA o rozmiarach od M12 do M27 lub HZA-R o rozmiarach od M12 do M24 lub zakotwionego 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 zostały przedstawione w Załącznikach A.

2 Wyszczególnienie zamierzonego stosowania wyrobu

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

Warunki zawarte w niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej oparte są na założeniu, że okres użytkowania zakotwienia będzie wynosił 100 lat. Wskazania dotyczące okresu użytkowania nie mogą być interpretowane jako gwarancja udzielona przez producenta, a jedynie jako przesłanki mające pomóc w wyborze odpowiedniego produktu spełniającego oczekiwania z punktu widzenia uzasadnionego ekonomicznie czasu eksploatacji wykonanych robót.

3 Właściwości użytkowe produktu**3.1 Wytrzymałość mechaniczna i stateczność (Podstawowe wymaganie 1)**

Podstawowa charakterystyka	Właściwości
Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych	Patrz → Załączniki od C1 do C3
Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążeń sejsmicznych	Patrz → Załączniki C4 oraz C5

3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (Podstawowe wymaganie 2)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości
Reakcja na działanie ognia	Zakotwienia spełniają wymogi dla Klasy A1
Odporność ogniowa	Patrz → Załączniki C6 oraz C7

3.3 Higiena, zdrowie i środowisko (Podstawowe wymaganie 3)

W odniesieniu do substancji niebezpiecznych zawartych w niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej mogą mieć zastosowanie wymagania dla produktów objętych jej zakresem (np. przetransponowane ustawodawstwo europejskie oraz prawo krajowe, przepisy i klauzule administracyjne).

3.4 Bezpieczeństwo użytkowania (Podstawowe wymaganie 4)

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

3.5 Ochrona przed hałasem (Podstawowe wymaganie 5)

Nie istotne.



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

Nie istotne.

3.7 Zrównoważone korzystanie z zasobów naturalnych (Podstawowe wymaganie 7)

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

3.8 Ogólne aspekty dotyczące przydatności do stosowania

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

4 Ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych (AVCP)

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

Produkt	Zamierzone stosowanie	Poziom lub klasa	System
Kotwy metalowe do stosowania w betonie	Do mocowania do betonu oraz/lub do podtrzymywania elementów konstrukcji (przyczyniających się do stateczności robót) lub ciężkich elementów	—	1

5 Szczegóły techniczne konieczne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP)

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

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

Originalna wersja w języku francuskim została podpisana przez

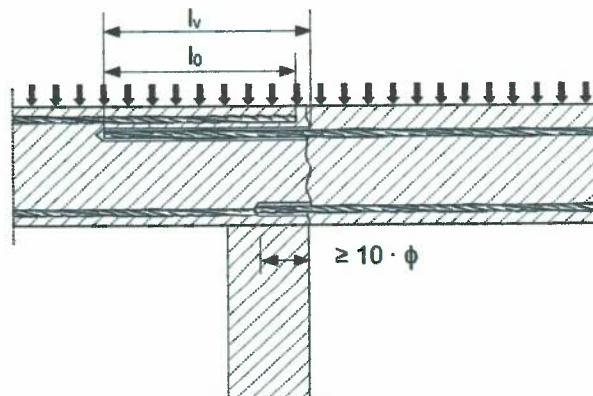
Anca Cronopol
Kierownik Działu



Położenie prętów po zamontowaniu

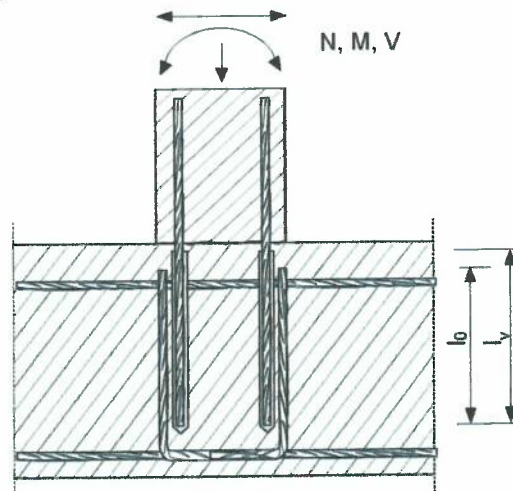
Rysunek A1:

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



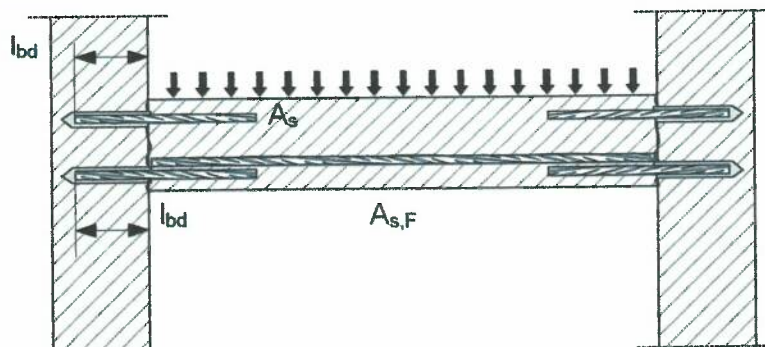
Rysunek A2:

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



Rysunek A3:

Zakotwienie płyt lub belek na podporach skrajnych



System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

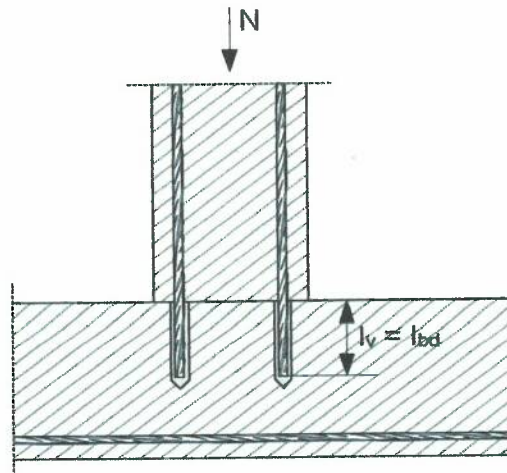
Opis produktu

Położenie prętów po zamontowaniu: przykłady zastosowań prętów zbrojeniowych wklejanych na żywicę.



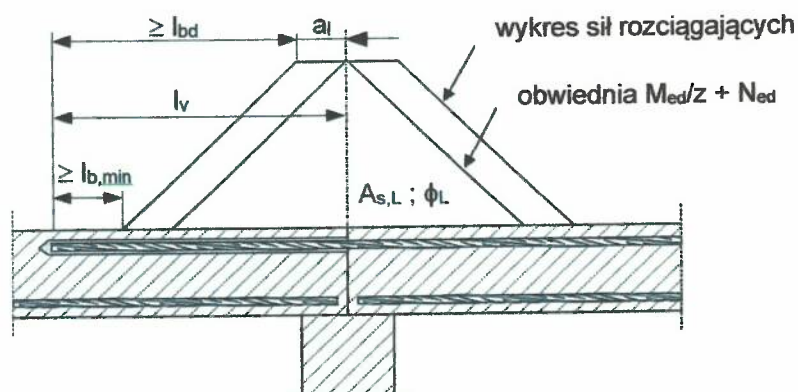
Rysunek A4:

Połączenia z użyciem prętów zbrojeniowych dla elementów przeważnie ściskanych w strefie ściskanej



Rysunek A5:

Zakotwienie zbrojenia poza linią wykresu sił rozciągających w elemencie zginanym



Uwagi do Rysunków od A1 do A5:

- Na rysunkach nie naniesiono 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.
- Przekazywanie obciążeń ścinających na styku starego i nowego betonu należy zaprojektować zgodnie z normą EN 1992-1-1:2004+AC:2010 lub normą 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

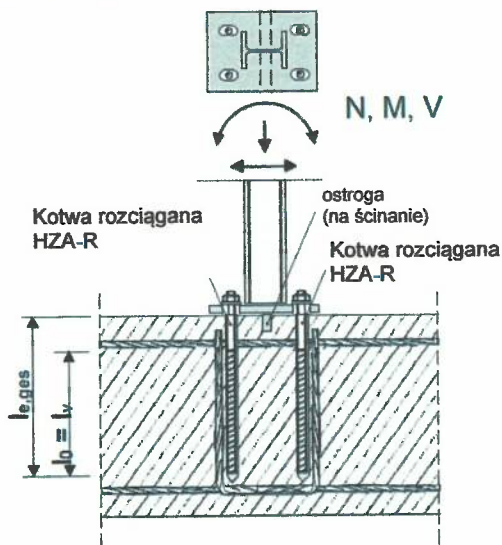
Opis produktu

Położenie prętów po zamontowaniu: przykłady zastosowań prętów zbrojeniowych wklejanych na żywicę.



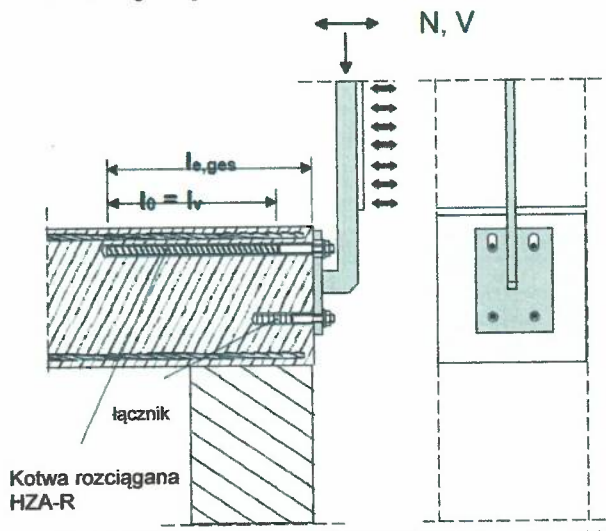
Rysunek A6:

Połączenie na zakład słupa ściskanego ze zginaniem z fundamentem



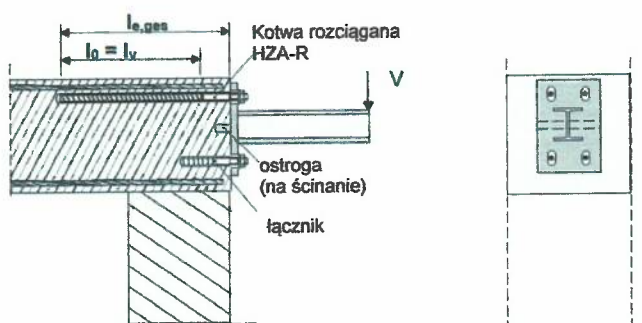
Rysunek A7:

Połączenie na zakład dla zakotwienia blachy czołowej słupka barier



Rysunek A8:

Połączenie na zakład dla zakotwienia elementów wspornikowych



Uwagi do Rysunków od A6 do A8:

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

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Opis produktu

Położenie prętów po zamontowaniu: przykłady zastosowań kotew HZA oraz HZA-R



Opis produktu: żywica iniekcyjna oraz elementy stalowe

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

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

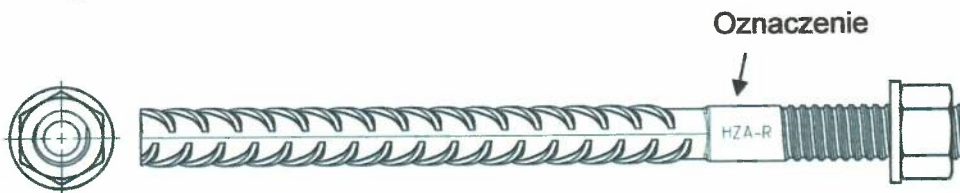


Nazwa produktu: "Hilti HIT-RE 500 V4"

Mieszacz statyczny Hilti HIT-RE-M



Elementy stalowe



Kotwa rozciągana Hilti HZA: od M12 do M27
Kotwa rozciągana Hilti HZA-R: od M12 do M24
Oznaczenie:
wytłoczenie „HZA-R” M .. / t_{fix}



Pręt zbrojeniowy : od ϕ 8 do ϕ 40

- Materiały i właściwości mechaniczne zgodne z Tabelą A1.
- Minimalna wartość odnośnej powierzchni zębra f_{Rz} zgodna z normą EN 1992-1-1.
- Wysokość zębra pręta zbrojeniowego h_{rib} musi zawierać się w zakresie:
 $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
- Maksymalna zewnętrzna średnica pręta zbrojeniowego mierzona z uwzględnieniem zębów będzie odpowiadała:
 $\phi + 2 \cdot 0,07 \cdot \phi = 1,14 \cdot \phi$
(ϕ : Średnica nominalna pręta zbrojeniowego; h_{rib} : wysokość zębra pręta zbrojeniowego)

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Opis produktu
Żywica iniekcyjna / Mieszacz statyczny / Elementy stalowe.



Tabela A1: Materiały

Opis elementu	Materiał
Pręty zbrojeniowe	
Pręt zbrojeniowy w/g normy EN 1992-1-1 oraz AC:2010, Załącznik C	Pręty proste i pręty rozwijane z kręgów klasy B lub C o f_{yk} oraz k zgodnych z NDP lub NCL normy EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
Elementy metalowe wykonane ze stali ocynkowanej	
Kotwa rozciągana Hilti HZA	Okrągły pręt stalowy częściowo nagwintowany: powlekana warstwą cynku galwanicznego $\geq 5 \mu\text{m}$ Pręt zbrojeniowy: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$, pręty klasy B zgodne z NDP lub NCL normy EN 1992-1-1/NA:2013
Podkładka	Powlekana warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$, ocynkowana ogniowo, grubość powłoki $\geq 50 \mu\text{m}$
Nakrętka sześciokątna	Nominalna klasa wytrzymałości nakrętki sześciokątnej równa lub wyższa, niż nominalna klasy wytrzymałości pręta gwintowanego. Powlekana warstwą cynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu\text{m}$, ocynkowana ogniowo, grubość powłoki $\geq 50 \mu\text{m}$
Elementy metalowe wykonane ze stali nierdzewnej	
Klasa III odporności na korozję według normy EN 1993-1-4:2006+A1:2015	
Kotwa rozciągana Hilti HZA-R	Okrągły pręt stalowy częściowo nagwintowany: Stal nierdzewna według normy EN 10088-1:2014 Pręt zbrojeniowy: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$, pręty klasy B zgodne z NDP lub NCL normy EN 1992-1-1/NA:2013
Podkładka	Stal nierdzewna według normy EN 10088-1:2014
Nakrętka sześciokątna	Nominalna klasa wytrzymałości nakrętki sześciokątnej równa lub wyższa, niż nominalna klasa wytrzymałości pręta gwintowanego Stal nierdzewna wg normy EN 10088-1:2014

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Opis produktu
 Elementy stalowe.
 Materiały.

Załącznik A5



Szczegóły techniczne zamierzonego stosowania

Zakotwienia poddawane:

- Obciążeniom statycznym i quasi-statycznym: pręt zbrojeniowy od ϕ 8 do ϕ 40, HZA od M12 do M27 oraz HZA-R od M12 do M24.
- Obciążeniom sejsmicznym: pręt zbrojeniowy od ϕ 8 do ϕ 40.
- Ekspozycji na oddziaływanie pożaru: pręt zbrojeniowy od ϕ 8 do ϕ 40, HZA od M12 do M27 oraz HZA-R od M12 do M24.

Materiał podłoża:

- Zagęszczony, zbrojony lub niezbrojony beton o standardowym ciężarze bez włókien zgodny z normą EN 206:2013+A1:2016.
- Klasy wytrzymałości betonu od C12/15 do C50/60 zgodne z normą EN 206:2013+A1:2016 dla obciążeń statycznych i quasi-statycznych oraz dla ekspozycji na oddziaływanie pożaru.
- Klasy wytrzymałości betonu od C16/20 do C50/60 zgodne z normą EN 206:2013+A1:2016 dla obciążeń sejsmicznych.
- Beton z maksymalną zawartością chlorków w składzie 0,40% (CL 0,40) w stosunku do zawartości cementu zgodnie z normą EN 206:2013+A1:2016.
- Beton niekarbonizowany.

Uwaga: W przypadku, gdy powierzchnia istniejącej konstrukcji betonowej uległa karbonizacji, przed wykonaniem połączenia poprzez wklejenie nowych prętów zbrojeniowych należy ją usunąć w obszarze planowanego połączenia na powierzchni o średnicy $\phi + 60\text{mm}$. Grubość warstwy betonu do usunięcia musi odpowiadać przynajmniej minimalnej grubości otuliny betonu zgodnie z normą EN 1992-1-1. Powyższe czynności można pominąć, jeśli elementy budowli są nowe i nieskarbonizowane oraz jeśli elementy budowli zostały zlokalizowane w suchych warunkach.

Temperatura wewnątrz podłoża:

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

Warunki stosowania dla kotwy HZA(-R) (Warunki środowiskowe):

- Konstrukcje poddane oddziaływaniu warunków suchych wewnątrz budowli (wszystkie materiały)
- Dla wszelkich pozostałych warunków według EN 1993-1-4:2006+A1:2015 odpowiadających klasom odporności na korozję zawartym w Tabeli A1 w Załączniku A6 (stale nierdzewne).

Projektowanie:

- Zakotwienia muszą być zaprojektowane pod nadzorem inżyniera doświadczonego w dziedzinie zakotwień i robót betonowych.
- Należy wykonać możliwe do weryfikacji obliczenia oraz opracować rysunki, biorąc pod uwagę obciążenia, które mają być przeniesione.
- Projektowanie prętów zbrojeniowych poddanych obciążeniom statycznym lub quasi-statycznym musi być wykonane zgodnie z normą EN 1992-1-1 oraz poddanych obciążeniom sejsmicznym zgodnie z normą EN 1998-1.
- Projektowanie osadzonych w betonie części kotew rozciąganych Hilti poddanych obciążeniom statycznym lub quasi-statycznym musi być wykonane zgodnie z normą EN 1992-1-1.
- Projektowanie wystających ponad powierzchnię betonu części kotew rozciąganych Hilti - dla zniszczenia stali - poddanych rozciągającym obciążeniom statycznym lub quasi-statycznym musi być wykonane zgodnie z normą EN 1992-4.
- Projektowanie dla ekspozycji na działanie pożaru musi być wykonane zgodnie z normą EN 1992-1-2 oraz dla kotwy rozciąganej Hilti dodatkowo zgodnie z Załącznikiem D do normy EN 1992-4.
- Rzeczywiste położenie zbrojenia w istniejącej konstrukcji musi być określone na podstawie dokumentacji konstrukcyjnej i wzięte pod uwagę w trakcie projektowania.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie
Specyfikacje.



Montaż:

- Kategoria użytkowania: w betonie suchym lub wilgotnym (nie dopuszczalne w otworach zalanych wodą).
- Dopuszczalne techniki wiercenia otworów:
 - wiercenie udarowe,
 - wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD, TE-YD,
 - wiercenie przy użyciu sprężonego powietrza,
 - wiercenie techniką diamentową rdzeniową (na sucho/na mokro),
 - wiercenie techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT.
- Dopuszczalny jest montaż 'nad głową'.
- Montaż prętów zbrojeniowych może być przeprowadzony wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany (przeszkolony) personel oraz pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za zagadnienia techniczne budowy.
- Konieczne jest sprawdzenie położenia istniejących prętów zbrojeniowych (jeśli położenie istniejących prętów zbrojeniowych nie jest znane, należy je określić przy użyciu odpowiedniego do tego celu urządzenia do wykrywania zbrojenia oraz na podstawie dokumentacji konstrukcyjnej, a następnie zaznaczyć na elemencie budowli dla potrzeb wykonania połączenia na zakład).

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

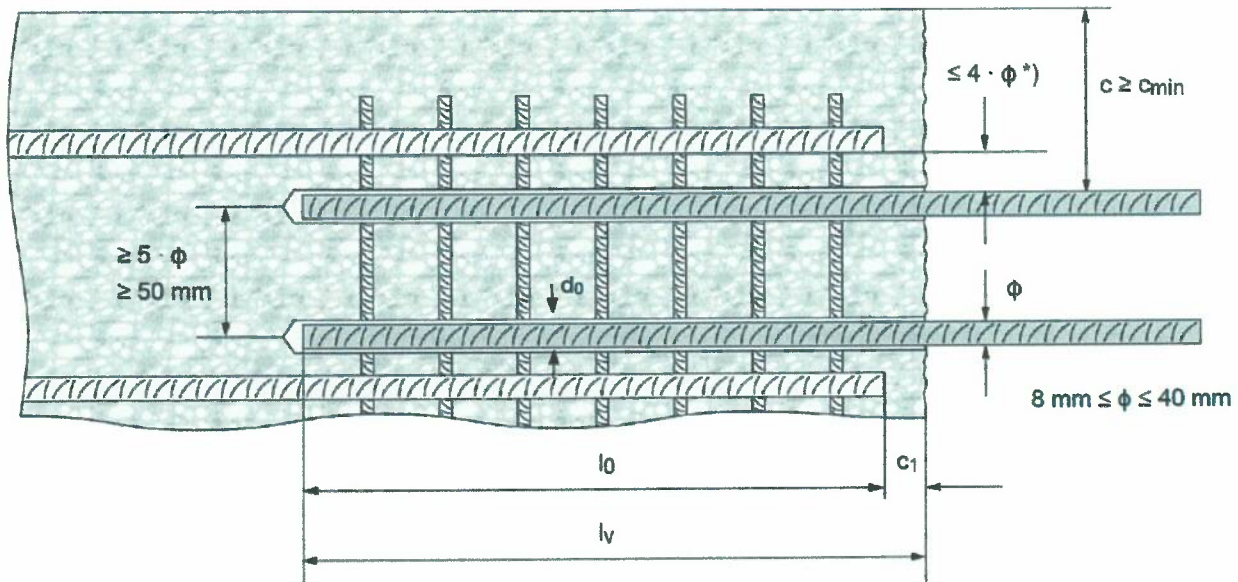
Zamierzone stosowanie
Specyfikacje.

Załącznik B2



Rysunek B1: Ogólne zasady konstrukcyjne dla wklejanych prętów zbrojeniowych

- Pręty zbrojeniowe wklejane na żywicę mogą być projektowane wyłącznie na siły rozciągające.
- Przekazywanie sił ścinających na styku nowego betonu i istniejącej konstrukcji musi być zaprojektowane dodatkowo według normy EN 1992-1-1.
- Powierzchnie styków przed zabetonowaniem należy schropowacić przynajmniej w taki sposób, by uzyskać efekt wystawiania kruszywa.



*) Jeśli rozstaw w świetle między prętami połączenia na zakład jest większy niż $4 \cdot \phi$, długość zakładu należy zwiększyć o wymiar wynikający z różnicy rozstawu prętów w świetle i wartości $4 \cdot \phi$.

- c otulina betonu dla prętów zbrojeniowych wklejanych na żywicę
- c₁ otulina betonu końca istniejącego pręta mierzona w kierunku styku konstrukcyjnego betonów
- c_{min} minimalna otulina betonu według Tabeli B3 oraz normy EN 1992-1-1
- φ średnica pręta zbrojeniowego
- l₀ 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 głębokość osadzenia $\geq l_0 + c_1$
- d₀ nominalna średnica wiertła

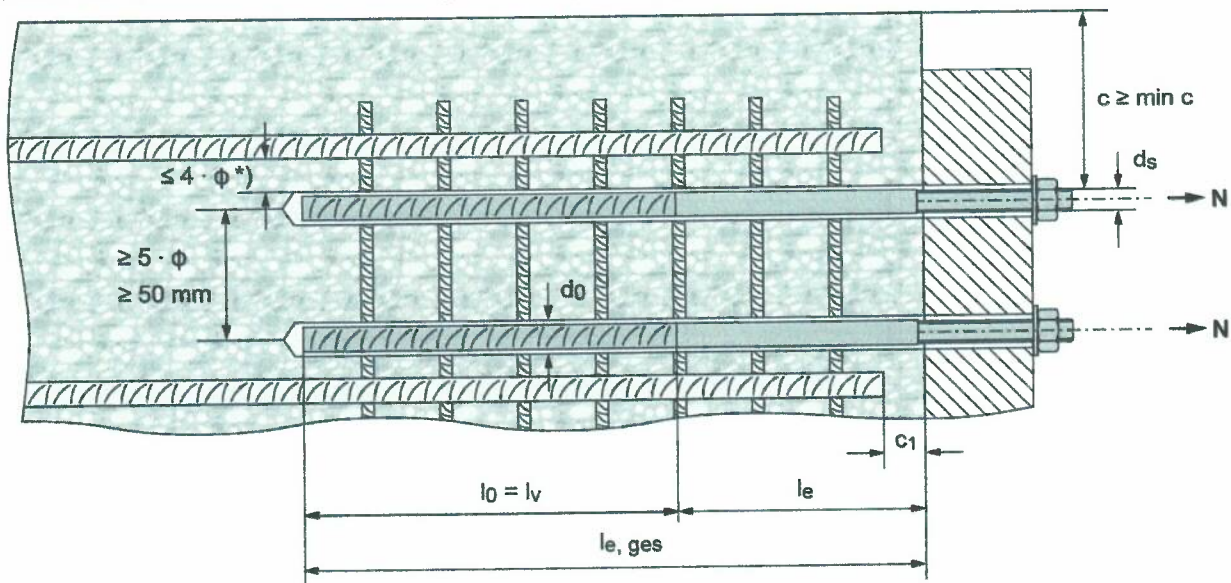
System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie
Ogólne zasady konstrukcyjne dla wklejanych prętów zbrojeniowych.



Rysunek B2: Ogólne zasady konstrukcyjne dla kotwy rozciąganej Hilti HZA / HZA-R

- Kotwa rozciągana Hilti HZA / HZA-R może być projektowana wyłącznie na siły rozciągające.
- Siły rozciągające muszą być przekazywane poprzez połączenie na zakład na zbrojenie występujące w istniejącej konstrukcji.
- Długość wklejonej na żywicę gładkiej części kotwy nie może być wliczana do długości zakotwienia.
- Przekazywanie sił ścinających należy zapewnić poprzez odpowiednie dodatkowe środki, np. ostrogi pracujące na ścinanie lub przez kotwy posiadające Europejskie Oceny Techniczne (ETA).
- Otwory w blasze czołowej dla kotew rozciąganych Hilti należy wykonać jako otwory wydłużone (fasolkowe) w kierunku osi oddziaływania siły ścinającej.



^{*)} Jeśli rozstaw w świetle między prętami połączenia na zakład jest większy niż 4ϕ , długość zakładu należy zwiększyć o wymiar wynikający z różnicy rozstawu prętów w świetle i wartości 4ϕ .

c otulina betonu dla kotew rozciąganych Hilti HZA / HZA-R

c_1 otulina betonu pręta zabetonowanego mierzona w kierunku styku konstrukcyjnego betonów

c_{min} minimalna otulina betonu według Tabeli B3 oraz według normy EN 1992-1-1

ϕ średnica pręta zbrojeniowego

l_0 długość połączenia na zakład, według normy EN 1992-1-1

l_v głębokość osadzenia,

l_e długość gładkiej części kotwy lub wklejonej części gwintowanej kotwy

$l_{e,ges}$ całkowita głębokość osadzenia

d_0 nominalna średnica wiertła

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie

Ogólne zasady konstrukcyjne dla kotew rozciąganych HZA / HZA-R.

Załącznik B4



Tabela B1: Kotwa rozciągana Hilti HZA-R, wymiary

Kotwa rozciągana Hilti HZA-R			M12	M16	M20	M24
Średnica pręta zbrojeniowego	ϕ	[mm]	12	16	20	25
Całkowita głębokość osadzenia oraz głębokość wierconego otworu	$l_{e,ges}$	[mm]	od 170 do 800	od 180 do 1300	od 190 do 1300	od 200 do 1300
Długość osadzenia	$(l_v = l_{e,ges} - l_e)$	l_v	$l_{e,ges} - 100$			
Długość gładkiej części kotwy	l_e	[mm]	100			
Nominalna średnica wiertła	d_o	[mm]	16	20	25	32
Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym	d_f	[mm]	14	18	22	26
Maksymalny moment dokręcający	maks. $T_{inst.}$	[Nm]	40	80	150	200

Tabela B2: Kotwa rozciągana Hilti HZA, wymiary

Kotwa rozciągana Hilti HZA			M12	M16	M20	M24	M27
Średnica pręta zbrojeniowego	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Całkowita długość osadzenia oraz 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	$l_{e,ges} - 20$				
Długość gładkiej części kotwy	l_e	[mm]	20				
Nominalna średnica wiertła	d_o	[mm]	16	20	25	32	35
Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym ¹⁾	d_f	[mm]	14	18	22	26	30
Maksymalny moment dokręcający	maks. $T_{inst.}$	[Nm]	40	80	150	200	270

Tabela B3: Minimalna otulina betonu c_{min} ¹⁾ wklejanego pręta zbrojeniowego lub kotwy rozciąganej HZA-(R) w zależności od metody wiercenia otworu oraz tolerancji wiercenia

Metoda wiercenia otworu	Średnica pręta zbrojeniowego [mm]	Minimalna otulina betonu c_{min} ¹⁾ [mm]	
		Bez prowadnicy do wiercenia równoległego ²⁾	Z prowadnicą do wiercenia równoległego ²⁾
Wiercenie udarowe oraz wiercenie udarowe przy użyciu wiertła rurowego 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 przy użyciu sprężonego powietrza	$\phi < 25$	$50 + 0,08 \cdot l_v$	$50 + 0,02 \cdot l_v$
	$\phi \geq 25$	$60 + 0,08 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$60 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
Wiercenie techniką diamentową rdzeniową (na mokro/na sucho)	$\phi < 25$	Statyw wiertnicy pełni rolę 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 otworu 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⁾ Patrz → Załączniki B2 oraz B3, Rysunki B1 oraz B2.

Komentarze: Minimalna otulina betonu według normy EN 1992-1-1. Takie same minimalne otuliny betonu mają zastosowanie dla prętów zbrojeniowych w przypadku obciążenia sejsmicznego, tzn. $c_{min,seis} = 2 \cdot \phi$.

²⁾ Dla kotwy HZA-(R) $l_{e,ges}$ w miejsce l_v .

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie.

Wymiary dla kotew HZA oraz HZA-R / Minimalna otulina betonu c_{min}



Tabela B4: Maksymalna głębokość zakotwienia $l_{v,max}$ w zależności od średnicy pręta zbrojeniowego oraz od typu dozownika

Elementy		Dozowniki		
pręt zbrojeniowy	Kotwa rozciągana 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	

¹⁾ Dla kotwy HZA(-R) $l_{v,max}$ w miejsce $l_{v,max}$.

Tabela B5: Czas roboczy oraz czas utwardzania^{1) 2)}

Temperatura materiału podłoża T	Maksymalny czas roboczy t_{work}	Czas wstępnego utwardzania $t_{cure,ini}$	Minimalny czas utwardzania t_{cure}
-5 °C do -1 °C	2 godziny	48 godzin	168 godzin
0 °C do 4 °C	2 godziny	24 godziny	48 godzin
5 °C do 9 °C	2 godziny	16 godzin	24 godziny
10 °C do 14 °C	1,5 godziny	12 godzin	16 godzin
15 °C do 19 °C	1 godzina	8 godzin	16 godzin
20 °C do 24 °C	30 minut	4 godziny	7 godzin
25 °C do 29 °C	20 minut	3,5 godziny	6 godzin
30 °C do 34 °C	15 minut	3 godziny	5 godzin
35 °C do 39 °C	12 minut	2 godziny	4,5 godziny
40 °C	10 minut	2 godziny	4 godziny

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

²⁾ Minimalna temperatura ładunku foliowego wynosi +5° C.









System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie.
 Maksymalna długość osadzenia / Czas roboczy i czas utwardzania

Załącznik B6



Tabela B6: Parametry wiercenia otworów, narzędzia do czyszczenia i osadzania, wiercenie udarowe oraz wiercenie przy użyciu sprężonego powietrza

Elementy	Wiercenie i czyszczenie otworu					Montaż		
	Wiercenie udarowe	Wiercenie pneumatyczne	Szczotka stalowa HIT-RB	Dysza do sprężonego powietrza HIT-DL	Przedłużka dyszy do sprężonego powietrza	Końcówka iniekcyjna HIT-SZ	Przedłużka końcówki iniekcyjnej	Maksymalna głębokość zakotwienia
								-
rozmiar	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	rozmiar	rozmiar	[-]	rozmiar	[-]	l _{v,max} ²⁾ [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		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 12	-	17	18	16		16		1200
φ 13	16	-	16	16		16		1300
	-	17	18	16		16		1400
φ 14	18	-	18	18		18	1400	
	-	17	18	16		16		
φ 16 / HZA(-R) M16	20	20	20	20		20	HIT-VL 16/0,7 oraz/lub 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	2200		
φ 22	28	28	28	28	28	1000		
φ 24	30	30	30	30	30	2400		
	32	32	32	32	32	1000		
φ 25 / HZA(-R) M24	30	30	30	30	30	2500		
	32	32	32	32	32	2600		
φ 26	35	35	35	32	35	2800		
φ 28 / HZA M27	35	35	35	32	35	3000		
	-	35	35	32	37	3200		
φ 32	40	40	40	32	40	3200		
φ 34	-	42	42	32	42	3200		
	45	-	45	32	45	3200		
φ 36	45	45	45	32	45	3200		
φ 40	55	-	55	32	55	3200		
	-	57	55	32	55			

¹⁾ Przy głębszych otworach należy zamontować przedłużkę HIT-VL 16/0,7 z elementem łączącym HIT-VL K.

²⁾ Dla kotwy HZA(-R) l_{v,ges,max}. W miejsce l_{v,max}.

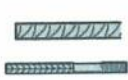







System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie

Parametry wiercenia, czyszczenia otworów oraz narzędzia do osadzania kotew
Wiercenie udarowe oraz wiercenie przy użyciu sprężonego powietrza



Tabela B7: Parametry wiercenia otworów, narzędzia do czyszczenia i osadzania, Wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych oraz wiercenie diamentowe na sucho

Elementy	Wiercenie i czyszczenie otworu					Montaż			
	Pręt zbrojeniowy / Kotwa rozciągana Hilti	Wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych (HDB) ³⁾	Wiercenie diamentowe (rdzeniowe), na sucho (PCC)	Szczotka stalowa HIT-RB	Dysza do sprężonego powietrza HIT-DL	Przedłużka dyszy do sprężonego powietrza	Końcówka iniekcyjna HIT-SZ	Przedłużka końcówki iniekcyjnej	Maksymalna głębokość zakotwienia
									-
	rozmiar	do [mm]	do [mm]	rozmiar	rozmiar	[-]	rozmiar	[-]	lv,max [mm]
φ 10	12	-	Czyszczenie wywierconego otworu nie jest wymagane						1000
	14	-							100
φ 12	14	-							1000
	16	-							1000
φ 12 / HZA(-R) M12	16	-							1000
φ 13	16	-							1000
φ 14	18	-							1000
φ 16 / HZA(-R) M16	20	-							1000
	22	-							1000
φ 20 / HZA(-R) M20	25	-							1000
	28	-							1000
φ 22	32	-							1000
	-	35							2400
φ 24	32	-							1000
	-	35							2500
φ 25 / HZA(-R) M24	35	35							1000 ²⁾ / 2600
	35	35							1000 ²⁾ / 2800
φ 28 / HZA M27	35	35							3000
	-	40							3200
φ 30	-	42							3200
	-	45	3200						
φ 32	-	47	3200						
	-	52	3200						

¹⁾ Przy głębszych otworach należy zamontować przedłużkę HIT-VL 16/0,7 z elementem łączącym HIT-VL K.

²⁾ Maksymalna długość osadzenia do stosowania w przypadku użycia wiertel rurowych Hilti TE-CD / TE-YD.

³⁾ Należy stosować w połączeniu z odkurzaczem przemysłowym Hilti VC 20/40/60 (uruchomione automatyczne czyszczenie filtra) lub z odkurzaczem z uruchomionym automatycznym czyszczeniem filtra oraz z objętościowym natężeniem przepływu w turbinie ≥ 57 l/s, z objętościowym natężeniem przepływu na końcówce węża ≥ 106 m³/h oraz z ciśnieniem próżni ≥ 16 kPa.

⁴⁾ Dla kotwy HZA(-R) l_{ges,max} w miejsce l_{v,max}.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4









Zamierzone stosowanie.

Parametry wiercenia, czyszczenia otworów oraz narzędzia do osadzania kotew
Wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych oraz wiercenie diamentowe rdzeniowe (na sucho)

Załącznik B8



Tabela B8: Parametry wiercenia otworów, narzędzia do czyszczenia i osadzania, wiercenie diamentowe rdzeniowe (na mokro) oraz wiercenie diamentowe rdzeniowe z szorstkowaniem otworów

Elementy	Wiercenie i czyszczenie otworu					Montaż		
	Pręt zbrojeniowy / Kotwa rozciągana Hilti	Wiercenie diamentowe (rdzeniowe) na mokro	Wiercenie diamentowe (rdzeniowe) z szorstkowaniem	Szczotka stalowa HIT-RB	Dysza do sprężonego powietrza HIT-DL	Przedłużka dyszy do sprężonego powietrza	Końcówka iniekcyjna HIT-SZ	Przedłużka końcówki iniekcyjnej
								-
rozmiar	do [mm]	do [mm]	rozmiar	rozmiar	[-]	rozmiar	[-]	$l_{v,max}^{3)}$ [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		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
	13	-	16	16		16		1300
φ 14	18	18	18	18		18	1400 / 900 ²⁾	
φ 16 / HZA(-R) M16	20	20	20	20		20	1600 / 1000 ²⁾	
	18	22	22	22		22	1800 / 1200 ²⁾	
φ 20 / HZA(-R) M20	25	25	25	25	25	2000 / 1300 ²⁾		
	22	28	28	28	28	2200 / 1400 ²⁾		
φ 24	30	30	30	30	HIT-DL 16/0,8 lub HIT-DL B	30	HIT-VL 16/0,7 oraz/lub HIT-VL 16	1000
	32	32	32	32		32		2400 / 1600 ²⁾
φ 25 / HZA(-R) M24	30	30	30	30	HIT-DL lub HIT-VL 16/0,7 oraz/lub HIT-VL 16	30		1000
	32	32	32	32		32		2500 / 1600 ²⁾
φ 26	35	35	35	32	35	2600 / 1800 ²⁾		
φ 28 / HZA M27	35	35	35	32	35	2800 / 1800 ²⁾		
	37	-	37	32	37	3000		
φ 32	40	-	40	32	40	3200		
	42	-	42	32	42	3200		
φ 34	45	-	45	32	45	3200		
	47	-	47	32	47	3200		
φ 36	47	-	47	32	47	3200		
φ 40	52	-	52	32	52	3200		

¹⁾ Przy głębszych otworach należy zamontować przedłużkę HIT-VL 16/0,7 z elementem łączącym HIT-VL K.

²⁾ Maksymalna długość osadzania do stosowania w przypadku użycia narzędzia do szorstkowania otworów Hilti TE-YRT.

³⁾ Dla kotwy HZA(-R) $l_{g,ges,max}$ w miejsce $l_{v,max}$.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie.

Parametry wiercenia, czyszczenia otworów oraz narzędzia do osadzania
 Wiercenie diamentowe rdzeniowe (na mokro) oraz wiercenie diamentowe rdzeniowe z szorstkowaniem otworów



Tabela B9: Metody czyszczenia otworów

Czyszczenie automatyczne (AC):

Czyszczenie otworu odbywa się w trakcie wiercenia przy użyciu wiertła rurowego Hilti TE-CD lub TE-YD wyposażonego w odkurzacza.



Czyszczenie przy użyciu sprężonego powietrza (CAC):

Dysza do sprężonego powietrza z otworem wylotowym o średnicy co najmniej 3,5 mm + szczotka stalowa HIT-RB



Czyszczenie ręczne (MC):

Ręczna pomka do zwiercin Hilti + szczotka stalowa HIT-RB

do czyszczenia wierconych otworów o średnicach $d_0 \leq 20$ mm oraz głębokościach wierconego otworu ≤ 10 -d.



Czyszczenie przy użyciu sprężonego powietrza (CAC):

Dysza do sprężonego powietrza z otworem wylotowym o średnicy co najmniej 3,5 mm do czyszczenia wierconych otworów o średnicach $d_0 \leq 32$ mm.



System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie
Metody czyszczenia otworów.

Załącznik B10



Tabela B10: Parametry stosowania narzędzia Hilti TE-YRT do szorstkowania





Wiercenie diamentowe (rdzeniowe)		Narzędzie do szorstkowania TE-YRT	Wskaźnik zużycia RTG...
			
nominalna	do [mm] pomierzona	do [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 Hilti TE-YRT do szorstkowania

$l_v^{1)}$ [mm]	Czas szorstkowania $t_{roughen}$ ($t_{roughen}$ [sek.] = $l_v^{1)}$ [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

¹⁾ Dla kotwy HZA(-R) $l_{v,ges}$ w miejsce l_v .

Tabela 12: Narzędzie Hilti TE-YRT do szorstkowania otworów oraz wskaźnik zużycia RTG

TE-YRT	
RTG	

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie
Parametry stosowania narzędzia Hilti do szorstkowania otworów.

Załącznik B11



Instrukcja montażu

Przepisy dotyczące bezpiecznej pracy:



Przed zastosowaniem produktu, dla prawidłowego i bezpiecznego stosowania należy zapoznać się z jego Kartą Danych Bezpieczeństwa (MSDS)!

Podczas pracy z żywicą Hilti HIT-RE 500 V4 należy zakładać dobrze dopasowane okulary ochronne oraz rękawice ochronne.

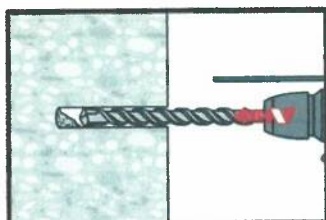
Ważne: Należy zapoznać się z instrukcją montażu dostarczoną wraz z każdym opakowaniem foliowym produktu.

Wiercenie otworu

Przed przystąpieniem do wiercenia należy usunąć skarbonizowany beton oraz wyczyścić powierzchnie styku (patrz → Załącznik B1).

W przypadku błędnie wywierconych otworów należy je wypełnić zaprawą.

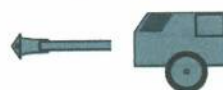
a) Wiercenie udarowe



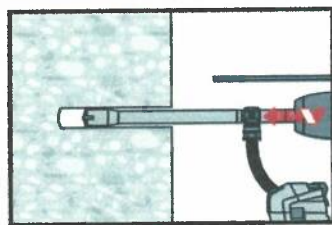
Wiertarka udarowa



Wiertarka pneumatyczna

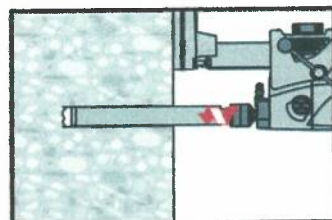


b) Wiercenie udarowe przy użyciu wiertła rurowego TE-CD, TE-YD



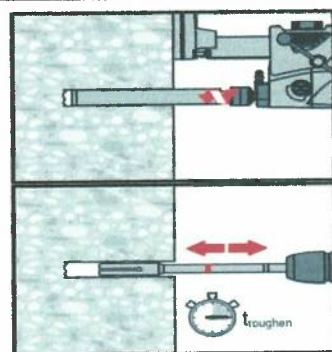
Należy wywiercić otwór o wymaganej długości osadzenia przy użyciu odpowiednio dobranego pod względem rozmiaru wiertła rurowego Hilti TE-CD lub TE-YD przyłączonego do odkurzacza Hilti VC 20/40/60 lub do odkurzacza według Tabeli B7 z uruchomionym automatycznym czyszczeniem filtra. Ten system, pod warunkiem jego zastosowania zgodnie z instrukcją użytkownika, usuwa zwińciny i czyści otwór w trakcie wiercenia. Po zakończeniu wiercenia należy kontynuować czynności według opisanego w dalszej części instrukcji użytkownika kroku "przygotowanie iniekcji żywicy".

c) Wiercenie diamentowe (rdzeniowe)



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

d) Wiercenie diamentowe (rdzeniowe) z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT



Wiercenie techniką diamentową rdzeniową jest dopuszczalne jedynie w przypadku zastosowania odpowiedniej wiertnicy oraz dopasowanych do niej wiertel rdzeniowych. W przypadku zastosowania w połączeniu z narzędziem do szorstkowania otworów Hilti TE-YRT należy zastosować parametry podane w Tabeli B8.

Przed rozpoczęciem chropowacenia należy usunąć wodę z wywierconego otworu. Należy zastosować narzędzie kontrolne RTG w celu sprawdzenia, czy narzędzie do szorstkowania nadaje się do użytku.

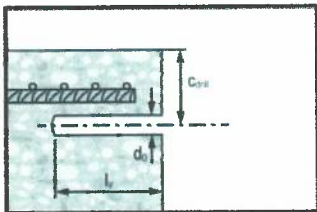
Następnie należy zszorstkować powierzchnię wywierconego otworu na całej długości, biorąc pod uwagę wymaganą l_v lub $l_{e,ges}$.

System iniecyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie
Instrukcja montażu.



Zastosowania połączeń na zakład



Należy zmierzyć i kontrolować grubość otuliny betonu c.

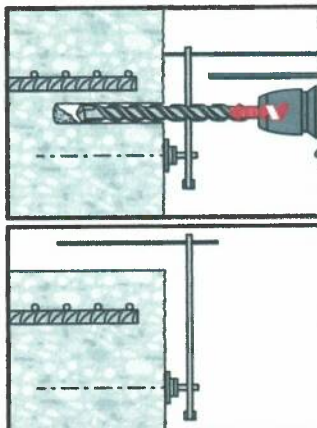
$$c_{drill} = c + d_b/2.$$

Wierć równoległe do krawędzi powierzchni i do istniejącego pręta zbrojeniowego.

W stosownych przypadkach stosuj prowadnicę do wiercenia równoległego Hilti HIT-BH.

Prowadnica do wiercenia otworów:

dla otworów o $l_v > 20$ cm należy zastosować prowadnicę do wiercenia równoległego.



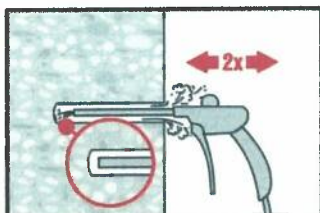
Należy zapewnić, by wywiercony otwór był równoległy do istniejącego pręta zbrojeniowego.

Należy rozważyć zastosowanie jednej z trzech możliwości :

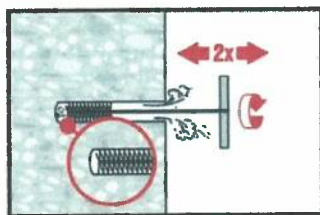
- Prowadnica do wiercenia Hilti HIT-BH
- Listwa lub poziomica
- Kontrola wizualna

Czyszczenie wywierconego otworu: tuż przed wprowadzeniem pręta otwór musi zostać oczyszczony z kurzu i gruzu. Niewłaściwe czyszczenie otworu = pogorszenie nośności połączenia.

Czyszczenie za pomocą sprężonego powietrza (CAC) dla otworów wierconych udarowo:
dla wszystkich średnic wierconych otworów d_b oraz dla wszystkich głębokości otworów $h_0 \leq 20 \cdot \phi$.

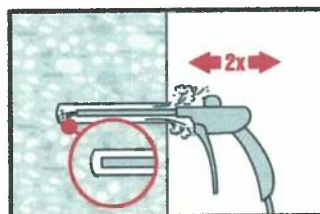


Należy wydmuchać dwukrotnie otwór począwszy od jego końca (jeśli to konieczne, stosując przedłużkę dyszy) na całej długości przy użyciu niezaolejonego sprężonego powietrza (ciśnienie min. 6 bar przy wydajności 6 m³/h), aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu.



Następnie należy dwukrotnie wyszczotkować 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.

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



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

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

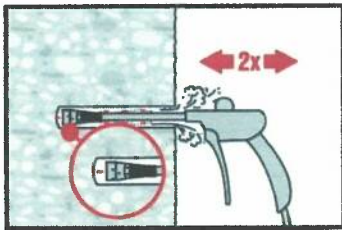
Zamierzone stosowanie
Instrukcja montażu.

Załącznik B13



Czyszczenie za pomocą sprężonego powietrza (CAC) dla otworów wierconych udarowo:

dla wierconych otworów głębszych, niż 250 mm (od ϕ 8 do ϕ 12) lub głębszych, niż $20 \cdot \phi$ (dla $\phi > 12$ mm)

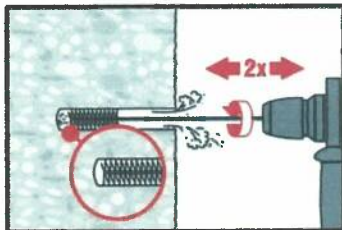


Należy zastosować odpowiednią dyszę do sprężonego powietrza Hilti HIT-DL (patrz → Tabela B6).

Należy dwukrotnie wydmuchać otwór począwszy od jego końca na całej długości przy użyciu niezaolejonego sprężonego powietrza aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu.

Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa:

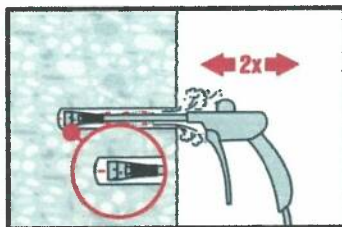
Nie należy wdychać pyłu betonowego. Zalecane jest zastosowanie systemu odsysania zwiercin Hilti HIT-DRS.



Okrągłą szczotkę stalową HIT-RB należy nakręcić na jeden koniec przedłużki szczotki HIT-RBS w taki sposób, by całkowita długość szczotki była wystarczająca do osiągnięcia dna wywierconego otworu. Drugi koniec przedłużki należy umocować w uchwycie wiertarskim TE-C/TE-Y.

Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa:

Mechaniczne szczotkowanie należy rozpocząć powoli. Szczotkowanie należy rozpocząć dopiero po wprowadzeniu szczotki do wywierconego otworu.



Należy zastosować odpowiednią dyszę do sprężonego powietrza Hilti HIT-DL (patrz → Tabela B6).

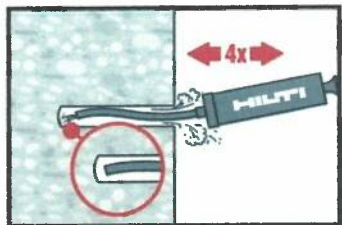
Należy dwukrotnie wydmuchać otwór począwszy od jego końca na całej długości przy użyciu niezaolejonego sprężonego powietrza aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu.

Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa:

Nie należy wdychać pyłu betonowego.

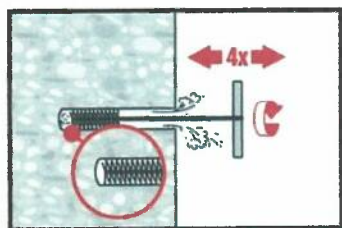
Czyszczenie ręczne (MC) dla otworów wierconych udarowo:

Dla wierconych otworów o średnicach $d_0 \leq 20$ mm oraz dla wszystkich otworów o głębokościach $h_0 \leq 10 \cdot \phi$



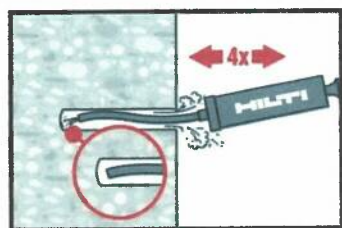
Do wydmuchania otworów o średnicach do $d_0 \leq 20$ mm i głębokości wierconego otworu $h_0 \leq 10 \cdot \phi$ można zastosować ręczną pompkę do zwiercin firmy Hilti.

Otwór należy wydmuchać przynajmniej 4-krotnie, zaczynając od jego dna, aż do momentu, kiedy strumień powietrza wylatujący z otworu będzie pozbawiony widocznego pyłu.



Następnie należy 4-krotnie wyszczotkować otwór z użyciem szczotki o określonym rozmiarze (patrz Tabela B6) poprzez wprowadzenie ruchem okrężnym stalowej szczotki Hilti HIT-RB do dna otworu (jeśli to konieczne, wyposażonej w przedłużkę) i wyciągnięcie jej.

Wsuwanie szczotki do otworu musi wywoływać naturalny opór (ϕ szczotki $\geq \phi$ wywierconego otworu) - jeśli tak się nie dzieje, szczotka jest zbyt mała i konieczne jest zastąpienie jej szczotką o właściwej średnicy.



Następnie należy ponownie przynajmniej 4-krotnie wydmuchać otwór przy użyciu ręcznej pompki aż do momentu, kiedy strumień powietrza wylatujący z otworu będzie pozbawiony widocznego pyłu.

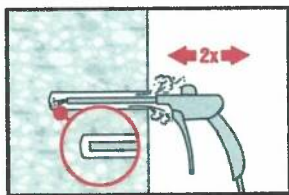
System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie
Instrukcja montażu.

Załącznik B14

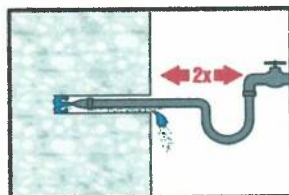


Czyszczenie za pomocą sprężonego powietrza bez szczotkowania: dla otworów wierconych udarowo:
Dla wierconych otworów o średnicy $d_0 \leq 32$ mm.

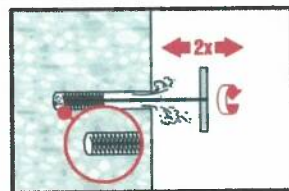


Należy dwukrotnie wydmuchać otwór począwszy od jego końca na całej długości (jeśli to konieczne, z użyciem przedłużki dyszy) przy użyciu niezaolejonego sprężonego powietrza (minimalne ciśnienie 6 bar przy wydajności 6 m³/h), aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu.

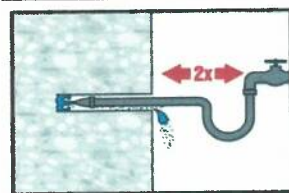
Czyszczenie otworów wywierconych techniką diamentową rdzeniową:
dla wszystkich średnic d_0 wierconych otworów i dla wszystkich głębokości wierconych otworów h_0 .



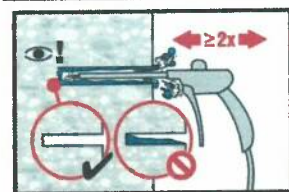
Należy dwukrotnie wypłukać wywiercony otwór poprzez wprowadzenie do niego, aż do dna, węża z wodą (ciśnienie z instalacji wodociągowej) i płukanie aż do momentu, kiedy woda wypływająca z otworu będzie czysta.



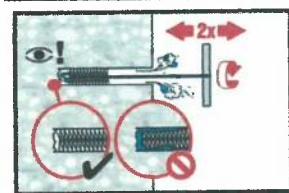
Następnie należy dwukrotnie wyszczotkować otwór z użyciem szczotki o określonym rozmiarze (patrz→ Tabela B8) poprzez wprowadzenie ruchem okrężnym stalowej szczotki Hilti HIT-RB do dna otworu (jeśli to konieczne, wyposażonej w przedłużkę) i wyciągnięcie jej. Wsuwanie szczotki do otworu musi wywoływać naturalny opór (\varnothing szczotki $\geq \varnothing$ wierconego otworu) - jeśli tak się nie dzieje, szczotka jest zbyt mała i konieczne jest zastąpienie jej szczotką o właściwej średnicy.



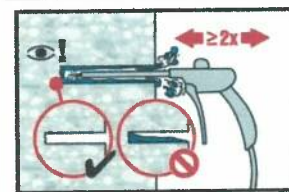
Następnie należy ponownie dwukrotnie wypłukać wywiercony otwór poprzez wprowadzenie do niego, aż do dna, węża z wodą (ciśnienie z instalacji wodociągowej) i płukanie aż do momentu, kiedy woda wypływająca z otworu będzie czysta.



Należy dwukrotnie wydmuchać otwór począwszy od jego końca na całej długości (jeśli to konieczne, z użyciem przedłużki dyszy) przy użyciu niezaolejonego sprężonego powietrza (minimalne ciśnienie 6 bar przy wydajności 6 m³/h), aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu i wody. W przypadku otworów o średnicy ≥ 32 mm należy zastosować kompresor o wydajności strumienia powietrza przynajmniej 140 m³/godzinę.



Następnie należy ponownie dwukrotnie wyszczotkować otwór z użyciem szczotki o określonym rozmiarze (\varnothing szczotki $\geq \varnothing$ wierconego otworu, patrz→ Tabela B8) poprzez wprowadzenie ruchem okrężnym stalowej szczotki Hilti HIT-RB do dna otworu (jeśli to konieczne, wyposażonej w przedłużkę) i wyciągnięcie jej. Wsuwanie szczotki do otworu musi wywoływać naturalny opór - jeśli tak się nie dzieje, szczotka jest zbyt mała i konieczne jest zastąpienie jej szczotką o właściwej średnicy.



Należy ponownie dwukrotnie wydmuchać otwór aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu i wody.

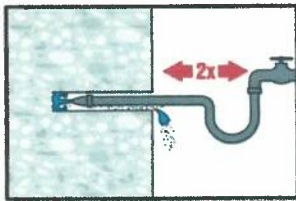
System iniecyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie
Instrukcja montażu.

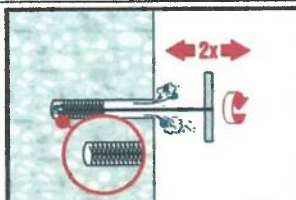


Czyszczenie otworów wywierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT:

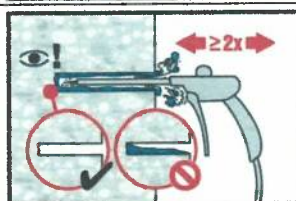
Dla wszystkich średnic wywierconych otworów do oraz dla wszystkich głębokości otworów



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

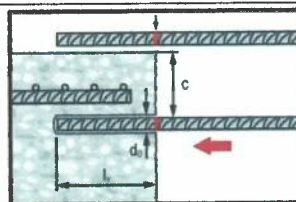


Następnie należy dwukrotnie wyszczotkować otwór z użyciem szczotki o określonym rozmiarze (patrz → Tabela B8) poprzez wprowadzenie ruchem okrężnym stalowej szczotki Hilti HIT-RB do dna otworu (jeśli to konieczne, wyposażonej w przedłużkę) i wyciągnięcie jej. Wsuwanie szczotki do otworu musi wywoływać naturalny opór (\varnothing szczotki $\geq \varnothing$ wierconego otworu) - jeśli tak się nie dzieje, szczotka jest zbyt mała i konieczne jest zastąpienie jej szczotką o właściwej średnicy.



Następnie należy wydmuchać dwukrotnie otwór począwszy od jego końca (jeśli to konieczne, stosując przedłużkę dyszy) na całej długości przy użyciu niezaoilowanego sprężonego powietrza (ciśnienie min. 6 bar przy wydajności 6 m³/h), aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu i wody. Dla wywierconych otworów o średnicy ≥ 32 mm sprężarka musi mieć wydajność strumienia powietrza przynajmniej 140 m³/h.

Przygotowanie pręta zbrojeniowego

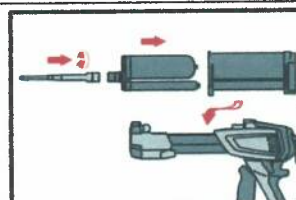


Przed zastosowaniem należy upewnić się, że pręt zbrojeniowy jest suchy i wolny od oleju lub innych zanieczyszczeń.

Na pręcie zbrojeniowym należy wykonać oznaczenie długości osadzenia (np. przy użyciu taśmy klejącej) → l_v lub $l_{e,ges.}$.

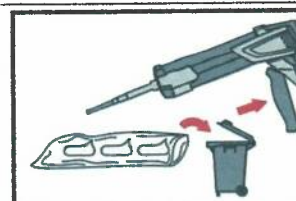
Do wywierconego otworu należy wprowadzić pręt zbrojeniowy celem zweryfikowania głębokości otworu oraz długości osadzania l_v lub $l_{e,ges.}$.

Przygotowanie iniekcji żywicy



Należy dokładnie zamocować mieszacz statyczny Hilti HIT-RE-M do końcówki ładunku foliowego. Nie należy wprowadzać jakichkolwiek zmian w mieszaczu. Należy zapoznać się z Instrukcją obsługi dozownika.

Należy sprawdzić kasetę ładunku pod kątem prawidłowości funkcjonowania. Należy wprowadzić ładunek foliowy do kasety oraz kasetę do komory dozownika.



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

3 naciśnięcia spustu dla ładunku foliowego o pojemności 330 ml,

4 naciśnięcia spustu dla ładunku foliowego o pojemności 500 ml,

65 ml

dla ładunku foliowego o pojemności 1400 ml.

Minimalna temperatura ładunku foliowego wynosi + 5 °C.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

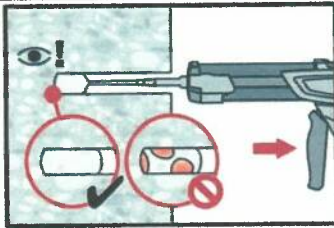
Zamierzone stosowanie
Instrukcja montażu.

Załącznik B16



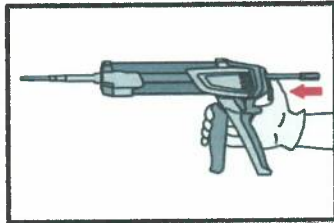
Dozowanie żywicy: należy dozować żywicę od dna otworu w celu uniknięcia tworzenia się pęcherzyków powietrza.

Metoda dozowania żywicy do otworów o głębokości ≤ 250 mm (z wyłączeniem zastosowań nad głową)



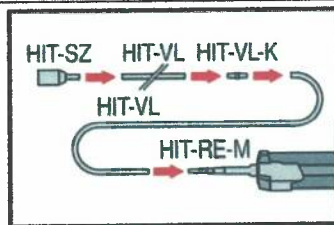
Należy dozować żywicę począwszy od końca otworu w kierunku powierzchni betonu, powoli wycofując mieszacz statyczny po każdym naciśnięciu spustu dozownika.

Należy wypełnić otwór w około 2/3 objętości celem zapewnienia całkowitego wypełnienia żywicą pierścieniowej przestrzeni między prętem zbrojeniowym i betonem na całej długości zakotwienia.



Po zakończeniu dozowania należy zwolnić nacisk tłoka dozownika poprzez naciśnięcie dźwigni zwalnającej. Pozwoli to zapobiec dalszemu wypływowi żywicy z mieszacza statycznego.

Metoda dozowania żywicy do otworów o głębokości > 250 mm lub dla zastosowań nad głową

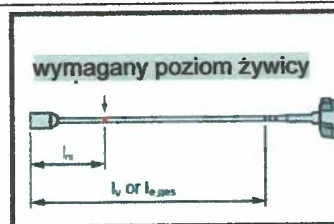


Należy połączyć mieszacz statyczny HIT-RE-M, przedłużkę(ki) oraz końcówkę iniekcyjną HIT-SZ (patrz → Tabela B6, Tabela B7 lub Tabela B8).

Dla połączenia kilku przedłużeń mieszacza należy zastosować złączkę do przedłużeń typu HIT-VL-K.

Dozwolone jest zastępcze zastosowanie elastycznych rurek zamiast systemowych rur przedłużających lub łączenie obu w/w elementów.

Połączenie końcówki iniekcyjnej HIT-SZ z przedłużką HIT-VL 16 oraz z rurką HIT-VL 16 wspomaga prawidłowe dozowanie.



Na przedłużce mieszacza należy wykonać oznaczenie wymaganej objętości żywicy l_m oraz głębokość osadzenia l_v lub $l_{v,ges}$ przy użyciu taśmy klejącej lub pisaka.

Szacunkowe określenie:

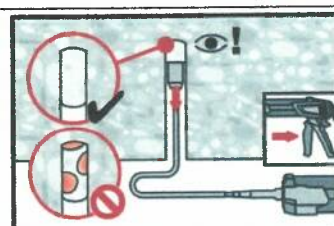
$$l_m = 1/3 \cdot l_v \text{ dla prętów zbrojeniowych,}$$

$$l_m = 1/3 \cdot l_{v,ges} \text{ dla kotew rozciąganych HZA(-R).}$$

Dokładny wzór na wyznaczenie optymalnej objętości żywicy:

$$l_m = l_v \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2) \text{ dla prętów zbrojeniowych,}$$

$$l_m = l_{v,ges} \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2) \text{ dla kotew rozciąganych HZA(-R).}$$



Dla zastosowań 'nad głową' dozowanie żywicy jest możliwe wyłącznie przy użyciu przedłużeń oraz końcówek iniekcyjnych. Należy połączyć mieszacz statyczny HIT-RE-M, przedłużkę(ki) oraz odpowiednio dobraną pod względem rozmiaru końcówkę iniekcyjną (patrz → patrz → Tabela B6, Tabela B7 lub Tabela B8).

Należy wprowadzić końcówkę iniekcyjną do końca otworu i rozpocząć dozowanie. W trakcie dozowania żywicy końcówka iniekcyjna będzie w naturalny sposób wypychana w kierunku początku otworu przez ciśnienie dozowanej żywicy.



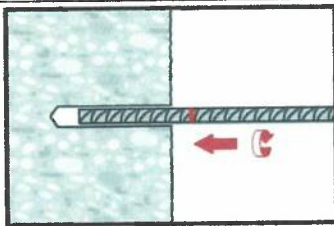
Po zakończeniu dozowania należy zwolnić nacisk tłoka dozownika poprzez naciśnięcie dźwigni zwalnającej. Pozwoli to zapobiec dalszemu wypływowi żywicy z mieszacza statycznego.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

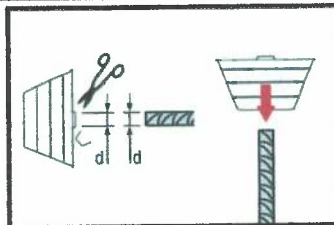
Zamierzone stosowanie
Instrukcja montażu.



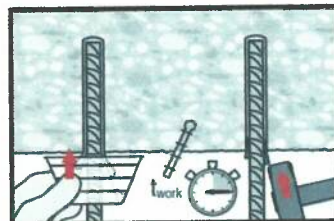
Osadzanie pręta zbrojeniowego: przed zastosowaniem należy upewnić się, że pręt zbrojeniowy jest suchy i wolny od oleju lub innych zanieczyszczeń.



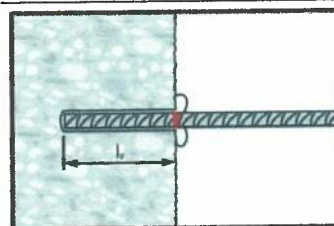
Aby ułatwić montaż, należy osadzić pręt w wywierconym otworze wolno go obracając, aż do momentu, kiedy znacznik głębokości zakotwienia zrówna się z powierzchnią betonu.



Dla zastosowań nad głową:
W trakcie osadzania pręta żywica może wyciekać z otworu. Do zebrania nadmiaru żywicy może posłużyć element HIT-OHC.



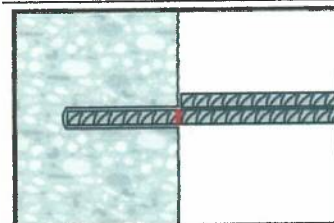
Należy podeprzeć pręt zbrojeniowy i zabezpieczyć go przed wypadnięciem do czasu, aż żywica zacznie twardnieć, np. przy użyciu klinów HIT-OHW.



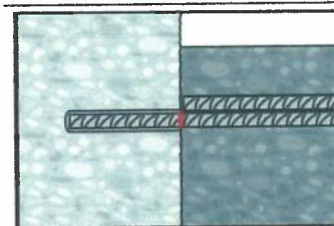
Po osadzeniu pręta cylindryczna przestrzeń pomiędzy betonem i prętem musi być całkowicie wypełniona żywicą.

Cechy prawidłowej instalacji:

- jest zachowana wymagana głębokość zakotwienia l_v lub $l_{e,ges}$ znacznik głębokości zakotwienia jest zlicowany z powierzchnią betonu.
- nadmiar żywicy wypłynął z otworu po całkowitym osadzeniu pręta aż do znacznika głębokości zakotwienia.



Należy zwrócić uwagę na czas roboczy „ t_{work} ” (patrz → Tabela B5), który różni się w zależności od temperatury podłoża. W trakcie upływu czasu roboczego można dokonać nieznacznych korekt położenia pręta zbrojeniowego.



Pełne obciążenie może być przyłożone tylko po upływie czasu utwardzania „ t_{cure} ” (patrz → Tabela B5).

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Zamierzone stosowanie
Instrukcja montażu.



Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych

Minimalna długość zakotwienia, minimalna długość połączenia na zakład oraz wartości obliczeniowe nośności wiązania chemicznego dla okresu użytkowania 50 oraz 100 lat dla następujących technik wiercenia otworów:

- wiercenie udarowe,
- wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD, TE-YD,
- wiercenie przy użyciu sprężonego powietrza,
- wiercenie diamentowe rdzeniowe (na sucho),
- wiercenie diamentowe rdzeniowe z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT.

Minimalną długość zakotwienia $l_{b,min}$ oraz minimalną długość połączenia na zakład $l_{o,min}$ zgodną z normą EN 1992-1-1 należy pomnożyć przez odpowiedni współczynnik zwiększający $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100l}$ podany w Tabeli C1.

Wartości obliczeniowa nośności wiązania chemicznego $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100l}$ została podana w Tabeli C3. Została ona uzyskana poprzez pomnożenie obliczeniowej nośności wiązania chemicznego f_{bd} zgodnej z normą EN 1992-1-1 (Równanie 8.3) przez współczynnik wydajności wiązania $k_b = k_{b,100l}$ według Tabeli C2.

Tabela C1: Współczynnik zwiększający α_{lb} oraz $\alpha_{lb,100l}$

Średnica pręta zbrojeniowego	Współczynnik zwiększający $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100l}$ [-]								
	Klasa wytrzymałości betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 8 do ϕ 40	1,0								

Tabela C2: Współczynnik wydajności wiązania chemicznego k_b oraz $k_{b,100l}$

Średnica pręta zbrojeniowego	Współczynnik wydajności wiązania chemicznego $k_b = k_{b,100l}$ [-]								
	Klasa wytrzymałości betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 8 do ϕ 40	1,0								

Tabela C3: Wartości obliczeniowe nośności wiązania chemicznego $f_{bd,PIR}^{1)}$ oraz $f_{bd,PIR,100l}^{1)}$

Średnica pręta zbrojeniowego	Nośność wiązania chemicznego $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100l}$ [N/mm ²]								
	Klasa wytrzymałości betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 8 do 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

¹⁾ Zgodnie z normą EN 1992-1-1 dla dobrych warunków wiązania chemicznego. Dla wszystkich pozostałych warunków wiązania chemicznego podane wartości należy pomnożyć przez 0,7.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych.

Załącznik C1



Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych
Minimalna długość zakotwienia, minimalna długość połączenia na zakład oraz wartości obliczeniowe nośności wiązania chemicznego dla okresu użytkowania 50 oraz 100 lat dla wiercenia diamentowego rdzeniowego (na mokro):

Minimalną długość zakotwienia $l_{b,min}$ oraz minimalną długość połączenia na zakład $l_{o,min}$ zgodną z normą EN 1992-1-1 należy pomnożyć przez odpowiedni współczynnik zwiększający $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100l}$ podany w Tabeli C4. Obliczeniowa nośność wiązania chemicznego $f_{bd,PIR}$ oraz $f_{bd,PIR,100l}$ została podana w Tabeli C6. Została ona uzyskana poprzez pomnożenie obliczeniowej nośności wiązania chemicznego f_{bd} zgodnej z normą EN 1992-1-1 (Równanie 8.3) przez współczynnik wydajności wiązania $k_b = k_{b,100l}$ według Tabeli C5.

Tabela C4: Współczynnik zwiększający α_{lb} oraz $\alpha_{lb,100l}$

Średnica pręta zbrojeniowego	Współczynnik zwiększający $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100l}$ [-]								
	Klasa wytrzymałości betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 8 do ϕ 12	1,0								
od ϕ 13 do ϕ 36	Liniowa interpolacja pomiędzy średnicami								
ϕ 40	1,0			1,2		1,3		1,4	

Tabela C5: Współczynnik wydajności wiązania chemicznego k_b oraz $k_{b,100l}$

Średnica pręta zbrojeniowego	Współczynnik wydajności wiązania chemicznego $k_b = k_{b,100l}$ [-]								
	Klasa wytrzymałości betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 8 do ϕ 12	1,0								0,93
od ϕ 13 do ϕ 16	1,0							0,93	0,86
od ϕ 18 do ϕ 36	1,0						0,92	0,85	0,79
ϕ 40	1,0					0,90	0,82	0,76	0,71

Tabela C6: Wartości obliczeniowe nośności wiązania chemicznego $f_{bd,PIR}^{1)}$ oraz $f_{bd,PIR,100l}^{1)}$

Średnica pręta zbrojeniowego	Nośność wiązania chemicznego $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100l}$ [N/mm ²]								
	Klasa wytrzymałości betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 8 do ϕ 12	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
od ϕ 13 do ϕ 16	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7
od ϕ 18 do 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

¹⁾ Zgodnie z normą EN 1992-1-1 dla dobrych warunków wiązania chemicznego. Dla wszystkich pozostałych warunków wiązania chemicznego podane wartości należy pomnożyć przez 0,7.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych.



Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych

Wytrzymałość na rozciąganie stali kotew rozciąganych Hilti HZA oraz HZA-R

Tabela C7: Charakterystyczna granica plastyczności na rozciąganie dla części kotwy rozciąganej Hilti HZA oraz HZA-R wykonanej z pręta zbrojeniowego

Kotwa rozciągana Hilti HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Średnica pręta zbrojeniowego	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Charakterystyczna granica plastyczności na rozciąganie	f_{yk}	[N/mm ²]	500	500	500	500	500
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla części wykonanej z pręta zbrojeniowego	γ_{Ms,N^2}	[-]	1,15				

¹⁾ Kotwa HZA-R w rozmiarze M27 nie jest dostępna.

²⁾ W przypadku braku przepisów krajowych.

Tabela C8: Charakterystyczna granica plastyczności na rozciąganie dla części kotwy rozciąganej Hilti HZA oraz HZA-R wykonanej z pręta zbrojeniowego

Kotwa rozciągana Hilti HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Zniszczenie stali							
Nośność charakterystyczna kotwy HZA	$N_{Rk,s}$	[kN]	46	86	135	194	253
Nośność charakterystyczna kotwy HZA-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	248	¹⁾
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla części gwintowanej kotwy	γ_{Ms,N^2}	[-]	1,4				

¹⁾ Kotwa HZA-R w rozmiarze M27 nie jest dostępna.

²⁾ W przypadku braku przepisów krajowych.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych.



Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń sejsmicznych

Minimalna długość zakotwienia, minimalna długość połączenia na zakład oraz wartości obliczeniowe nośności wiązania chemicznego dla okresu użytkowania 50 oraz 100 lat dla następujących technik wiercenia otworów:

- wiercenie udarowe,
- wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD, TE-YD,
- wiercenie przy użyciu sprężonego powietrza,
- wiercenie diamentowe rdzeniowe (na sucho),
- wiercenie diamentowe rdzeniowe z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT.

Minimalną długość zakotwienia $l_{b,min}$ oraz minimalną długość połączenia na zakład $l_{o,min}$ zgodną z normą EN 1992-1-1 należy pomnożyć przez odpowiedni współczynnik zwiększający $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100l}$ podany w Tabeli C9.

Wartości obliczeniowa nośności wiązania chemicznego $f_{bd,PIR,seis,100l}$ została podana w Tabeli C11. Została ona uzyskana poprzez pomnożenie obliczeniowej nośności wiązania chemicznego f_{bd} zgodnej z normą EN 1992-1-1 (Równanie 8.3) przez sejsmiczny współczynnik wydajności wiązania $k_{b,seis} = k_{b,seis,100l}$ według Tabeli C10.

Zastosowanie ma minimalna otulina betonu pomiędzy wartością według Tabeli B3 oraz wartością $c_{min,seis} = 2 \phi$.

Tabela C9: Współczynnik zwiększający α_{lb} oraz $\alpha_{lb,100l}$

Średnica pręta zbrojeniowego	Współczynnik zwiększający $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100l}$ [-]								
	Klasa wytrzymałości betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 8 do ϕ 40	1,0								

Tabela C10: Sejsmiczny współczynnik wydajności wiązania chemicznego $k_{b,seis}$ oraz $k_{b,seis,100l}$

Średnica pręta zbrojeniowego	Współczynnik zwiększający $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100l}$ [-]								
	Klasa wytrzymałości betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 8 do ϕ 40	1,0								

Tabela C11: Wartości obliczeniowe nośności wiązania chemicznego $f_{bd,PIR,seis}^{1)}$ oraz $f_{bd,PIR,seis,100l}^{1)}$

Średnica pręta zbrojeniowego	Nośność wiązania chemicznego $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100l}$ [N/mm ²]							
	Klasa wytrzymałości betonu							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 8 do ϕ 12	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
ϕ 34	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2
ϕ 36	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1
ϕ 40	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	3,9

¹⁾ Zgodnie z normą EN 1992-1-1 dla dobrych warunków wiązania chemicznego. Dla wszystkich pozostałych warunków wiązania chemicznego podane wartości należy pomnożyć przez 0,7.

System iniecyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń sejsmicznych.



Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń sejsmicznych

Minimalna długość zakotwienia, minimalna długość połączenia na zakład oraz wartości obliczeniowe nośności wiązania chemicznego dla okresu użytkowania 50 oraz 100 lat dla wiercenia diamentowego rdzeniowego (na mokro).

Minimalną długość zakotwienia $l_{b,min}$ oraz minimalną długość połączenia na zakład $l_{o,min}$ zgodną z normą EN 1992-1-1 należy pomnożyć przez odpowiedni współczynnik zwiększający $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100l}$ podany w Tabeli C12. Wartości obliczeniowa nośności wiązania chemicznego $f_{bd,PIR,seis,100l}$ została podana w Tabeli C14. Została ona uzyskana poprzez pomnożenie obliczeniowej nośności wiązania chemicznego f_{bd} zgodnej z normą EN 1992-1-1 (Równanie 8.3) przez sejsmiczny współczynnik wydajności wiązania $k_{b,seis} = k_{b,seis,100l}$ według Tabeli C13. Zastosowanie ma minimalna otulina betonu pomiędzy wartością według Tabeli B3 oraz wartością $c_{min,seis} = 2 \phi$.

Tabela C12: Współczynnik zwiększający α_{lb} oraz $\alpha_{lb,100l}$

Średnica pręta zbrojeniowego	Współczynnik zwiększający $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100l}$ [-]							
	Klasa wytrzymałości betonu							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 12	1,0							
od ϕ 13 do ϕ 36	Linioowa interpolacja pomiędzy średnicami							
ϕ 40	1,0		1,2		1,3		1,4	

Tabela C13: Sejsmiczny współczynnik wydajności wiązania chemicznego $k_{b,seis}$ oraz $k_{b,seis,100l}$

Średnica pręta zbrojeniowego	Współczynnik zwiększający $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100l}$ [-]							
	Klasa wytrzymałości betonu							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 12	1,0							0,93
od ϕ 13 do ϕ 32	1,0					0,91	0,84	0,79
od ϕ 34 do ϕ 40	1,0	0,86	0,75	0,69	0,63	0,58	0,54	

Tabela C14: Wartości obliczeniowe nośności wiązania chemicznego $f_{bd,PIR,seis}^{1)}$ oraz $f_{bd,PIR,seis,100l}^{1)}$

Średnica pręta zbrojeniowego	Nośność wiązania chemicznego $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100l}$ [N/mm ²]							
	Klasa wytrzymałości betonu							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 12	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
od ϕ 13 do ϕ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,4	3,4	3,4
ϕ 34	1,9	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
ϕ 36	1,9	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
ϕ 40	1,8	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1

¹⁾ Zgodnie z normą EN 1992-1-1 dla dobrych warunków wiązania chemicznego. Dla wszystkich pozostałych warunków wiązania chemicznego podane wartości należy pomnożyć przez 0,7.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki
Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń sejsmicznych.



Podstawowe charakterystyki pod wpływem oddziaływania pożaru

Wartość obliczeniowa nośności wiązania chemicznego $f_{bd,fi}$ dla okresu użytkowania 50 lat oraz wartość obliczeniowa nośności wiązania chemicznego $f_{bd,fi,100l}$ dla okresu użytkowania 100 lat pod wpływem oddziaływania pożaru dla klas wytrzymałości betonu od C12/15 do C50/60 dla wszystkich technik wiercenia otworów.

Wartości obliczeniowe nośności wiązania chemicznego $f_{bd,fi}$ oraz $f_{bd,fi,100l}$ pod wpływem oddziaływania pożaru musi być obliczona 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 $\theta \leq 305^\circ\text{C}$

$$k_{b,fi}(\theta) = \frac{651,24 \cdot \theta^{-1,115}}{f_{bd,PIR} \cdot 4,3} \leq 1,0 \quad \text{dla okresu użytkowania 50 lat}$$

$$k_{b,fi,100y}(\theta) = \frac{651,24 \cdot \theta^{-1,115}}{f_{bd,PIR,100y} \cdot 4,3} \leq 1,0 \quad \text{dla okresu użytkowania 100 lat}$$

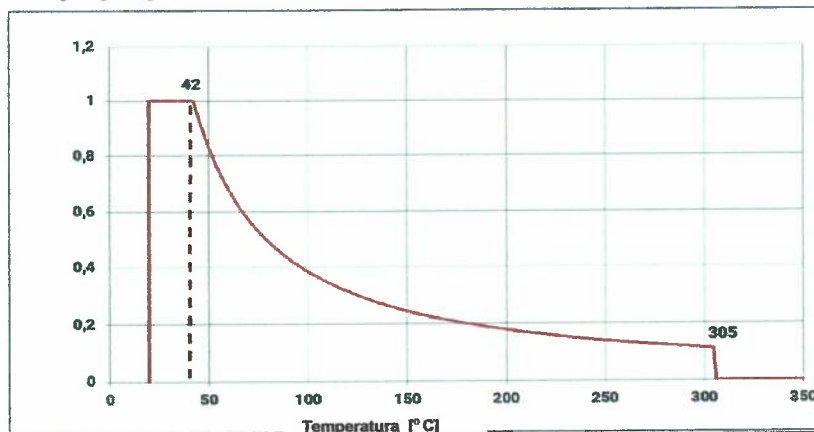
$\theta > 305^\circ\text{C}$

$$k_{b,fi}(\theta) = k_{b,fi,100y}(\theta) = 0,0$$

- $f_{bd,fi}$ Obliczeniowa wartość nośności wiązania chemicznego w przypadku pożaru w N/mm^2 dla okresu użytkowania 50 lat.
- $f_{bd,fi,100l}$ Obliczeniowa wartość nośności wiązania chemicznego w przypadku pożaru w N/mm^2 dla okresu użytkowania 100 lat.
- (θ) Temperatura w $^\circ\text{C}$ w warstwie zaprawy (żywicy).
- $k_{b,fi}(\theta)$ Współczynnik redukcyjny pod wpływem oddziaływania pożaru dla okresu użytkowania 50 lat.
- $k_{b,fi,100l}(\theta)$ Współczynnik redukcyjny pod wpływem oddziaływania pożaru dla okresu użytkowania 100 lat.
- $f_{bd,PIR}$ Obliczeniowa wartość nośności wiązania chemicznego w N/mm^2 w zimnych warunkach według Tabeli C3 lub Tabeli C6 uwzględniająca klasy betonu, średnicę pręta zbrojeniowego, metodę wiercenia otworu oraz warunki wiązania chemicznego według normy EN 1992-1-1 dla okresu użytkowania 50 lat.
- $f_{bd,PIR,100l}$ Obliczeniowa wartość nośności wiązania chemicznego w N/mm^2 w zimnych warunkach według Tabeli C3 lub Tabeli C6 uwzględniająca klasy betonu, średnicę pręta zbrojeniowego, metodę wiercenia otworu oraz warunki wiązania chemicznego według normy EN 1992-1-1 dla okresu użytkowania 100 lat.
- γ_c Częściowy współczynnik bezpieczeństwa według normy EN 1992-1-1.
- $\gamma_{M,fi}$ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa według normy EN 1992-1-2.

Dla potwierdzenia przy oddziaływaniu pożaru długość zakotwienia należy obliczyć według Równania 8.3 z normy EN 1992-1-1:2004+AC:2010, stosując zależną od temperatury nośność wiązania chemicznego $f_{bd,fi}$.

Rysunek C1: Przykładowy wykres współczynnika zmniejszającego $k_{b,fi}(\theta)$ ze względu na temperaturę dla klasy wytrzymałości betonu C20/25 przy dobrych warunkach wiązania chemicznego.



System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem oddziaływania pożaru.



Podstawowe charakterystyki pod wpływem oddziaływania pożaru

Wartość charakterystyczna oraz obliczeniowa wytrzymałość na rozciąganie stali kotwy rozciąganej Hilti HZA oraz HZA-R.

Tabela C15: Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie stali pod wpływem bezpośredniego oddziaływania pożaru dla kotwy rozciąganej Hilti HZA

Kotwa rozciągana Hilti HZA		M12	M16	M20	M24	M27
Charakterystyczna wytrzymałość stali 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 na rozciąganie stali pod wpływem bezpośredniego oddziaływania pożaru dla kotwy rozciąganej Hilti HZA-R

Kotwa rozciągana Hilti HZA-R		M12	M16	M20	M24
Charakterystyczna wytrzymałość stali 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 $N_{Rk,s,fi}$ pod wpływem bezpośredniego oddziaływania pożaru dla kotwy rozciąganej Hilti HZA oraz HZA-R należy obliczyć korzystając z następującego równania:

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

- $N_{Rk,s,fi}$ Charakterystyczna wartość wytrzymałości stali na rozciąganie pod wpływem bezpośredniego oddziaływania pożaru w kN.
 $N_{Rd,s,fi}$ Obliczeniowa wartość wytrzymałości stali na rozciąganie pod wpływem bezpośredniego oddziaływania pożaru w kN.
 $\gamma_{M,fi}$ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa według normy EN 1992-1-2.

System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4

Charakterystyki
 Podstawowe charakterystyki pod wpływem oddziaływania pożaru.



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

Ja, tłumacz przysięgły języka angielskiego mgr Agnieszka Modrzejewska-Fryżewska, TP 4738/05, zaświadczam zgodność niniejszego tłumaczenia z okazanym mi dokumentem w języku angielskim 14 czerwca 2021r.

Repertorium nr 17/2021

Tłumacz przysięgły

Agnieszka Modrzejewska - Fryżewska
Agnieszka Modrzejewska-Fryżewska



TŁUMACZ PRZYSIĘGLY JĘZYKA ANGIELSKIEGO

mgr Agnieszka Modrzejewska-Fryżewska

ul. Żmudzka 12a/6

85-028 Bydgoszcz tel. 510 199 883

tłumaczenie z języka angielskiego

tekst drukowany (33 strony)

-----*początek dokumentu*-----



Europäische Technische Bewertung

ETA-20/0540
vom 09.07.2021

Deutsche Übersetzung der Hilti Deutschland AG - Originalversion in französischer Sprache

Allgemeiner Teil

Nom commercial:
Handelsname

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4
für Bewehrungsanschlüsse**

Famille de produit:
Produktfamilie

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

**Nachträglich eingemörtelte Bewehrungsanschlüsse
Durchmesser 8 bis 40 mm mit Hilti HIT-RE 500 V4 Injektions-
mörtel für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren**

Titulaire:
Hersteller

Hilti Aktiengesellschaft
Feldkircherstrasse 100
FL-9494 Schaan
Fürstentum Liechtenstein

Usine de fabrication:
Herstellwerk

Hilti Werke

Cette evaluation contient:
*Diese Europäische Technische
Bewertung umfasst:*

33 pages incluant 30 pages d'annexes qui font partie
intégrante de cette évaluation
*33 Seiten, davon 30 Seiten Anhänge, die Bestandteil
dieser Bewertung sind*

Base de l'ETE
Grundlage der ETA

DEE 330087-01-0601
EAD 330087-01-0601

Cette évaluation remplace:
Diese Bewertung ersetzt

ETE-20/0540 du 27/11/2020, ETE-20/0793 du 26/11/2020
ETA-20/0540 vom 27.11.2020, ETA-20/0793 vom 26.11.2020

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 nachträglichen Bewehrungsanschlüsse erfolgt nach EN 1992-1-1 und EN 1992-1-2 unter statischer Belastung und EN 1998-1 unter Erdbebenbelastung.

Geregelt sind Bewehrungsstab-Verankerungssysteme bestehend aus Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500 V4 und den Hilti Zugankern HZA in den Größen M12 bis M27 oder HZA-R in den Größen M12 bis M24 oder eingemörtelte gerade Bewehrungsstäbe mit Stabdurchmesser d von 8 bis 40 mm mit Eigenschaften entsprechend Anhang C der EN 1992-1-1:2004 und EN 10080:2005. Die Klassen B und C der Bewehrungsstäbe werden empfohlen. Eine Abbildung und Beschreibung des Produkts enthalten die Anhänge A.

2 Verwendungszweck

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

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels 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 Eigenschaft	Leistung
Bemessungswert des Widerstands bei statischer und quasi-statischer Belastung	Siehe Anhang C1 bis C3
Bemessungswert des Widerstands bei Erdbebenbelastung	Siehe Anhang C4 bis C5

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliche Eigenschaft	Leistung
Brandverhalten	Die Verankerungen erfüllen die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	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 Rechts- und Verwaltungsvorschriften).

3.4 Nutzungssicherheit (BWR 4)

Für die Grundanforderung Nutzungssicherheit gelten die gleichen Kriterien 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 keine Leistung für dieses Produkt ermittelt.

3.8 Allgemeine Aspekte zur Gebrauchstauglichkeit

Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit sind nur gewährleistet, wenn die Angaben zum Verwendungszweck entsprechend Anhang B1 eingehalten werden.

4 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)

Gemäß der Entscheidung 96/582/EG der Europäischen Kommission¹, in der geänderten Fassung, gilt 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 und/oder 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
Leiter der Abteilung

¹ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 254 vom 08.10.1996

Bild A4:

Bewehrungsanschluss für überwiegend druckbeanspruchte Bauteile

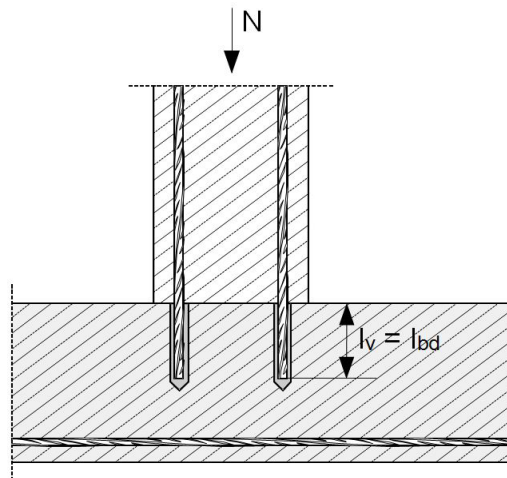
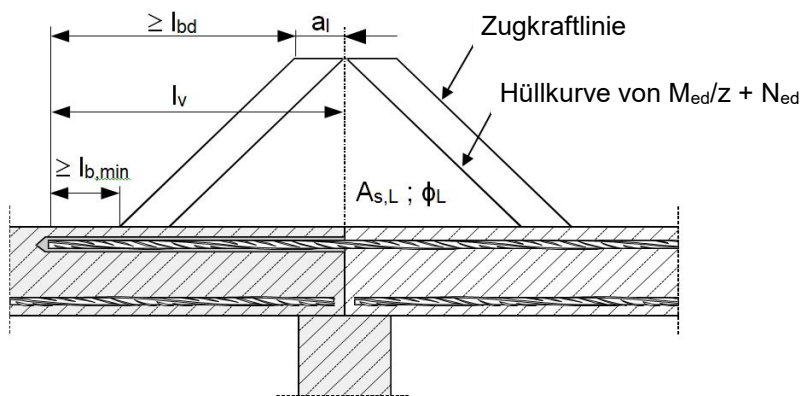


Bild A5:

Verankerung der Bewehrung zur Abdeckung der Zugkraftlinie im biegebeanspruchten Bauteil



Anmerkung zu Bild A1 bis Bild A5:

- In den Abbildungen ist keine Querbewehrung dargestellt. Die nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 oder EN 1998-1:2004+AC:2009 erforderliche Querbewehrung muss vorhanden sein.
- Die Querkraftübertragung zwischen Alt- und Neubeton soll nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 oder EN 1998-1:2004+AC:2009 nachgewiesen werden.
- 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 für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Anhang A2

Bild A6:
 Übergreifungsstoß
 einer biegebeanspruchten Stütze
 an ein Fundament

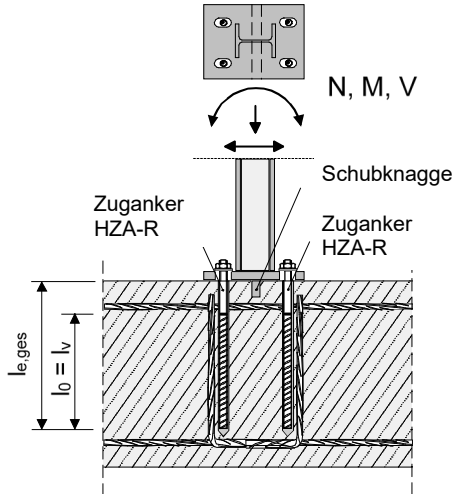


Bild A7:
 Übergreifungsstoß für die Verankerung
 von Geländerpfosten

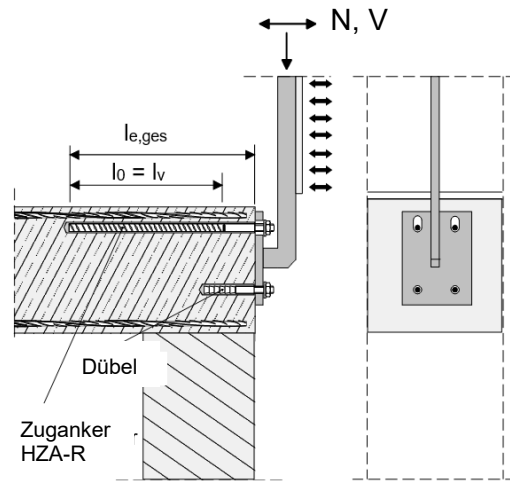
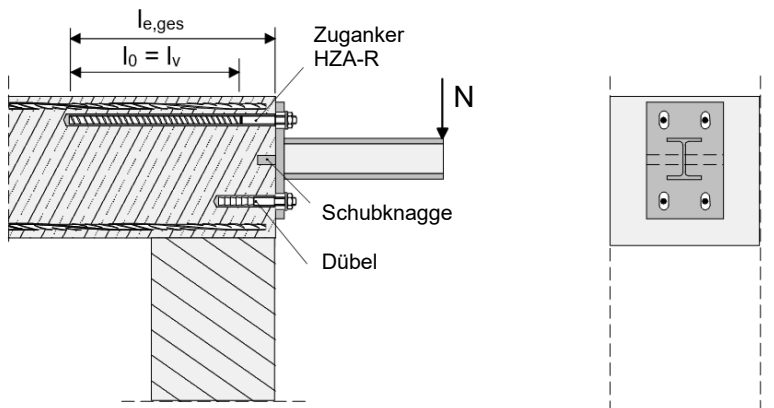


Bild A8:
 Übergreifungsstoß für die Verankerung von auskragenden Bauteilen



Anmerkung zu Bildern A6 bis A8:

- In den Abbildungen ist keine Querbewehrung dargestellt.
 Die nach EN 1992-1-1 erforderliche Querbewehrung muss vorhanden sein.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Produktbeschreibung

Einbauzustand:
 Anwendungsbeispiele HZA und HZA-R

Anhang A3

Produktbeschreibung: Injektionsmörtel und Stahlelemente

Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500 V4: Epoxidsystem mit Zuschlägen

330 ml, 500 ml und 1400 ml

Kennzeichnung:
 HILTI HIT
 Produktname
 Produktionszeit und Linie
 Haltbarkeitsdatum MM/JJJJ

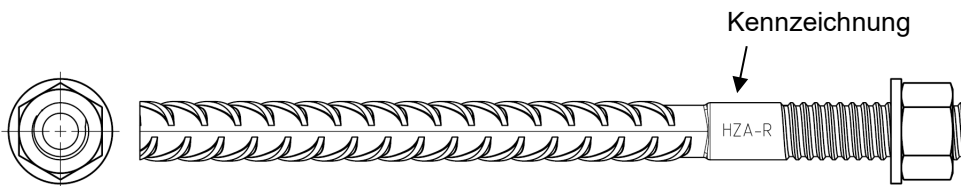


Produktname: „Hilti HIT-RE 500 V4“

Statikmischer Hilti HIT-RE-M



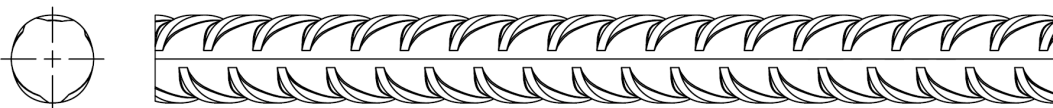
Stahlelemente



Hilti Zuganker HZA: M12 bis M27

Hilti Zuganker HZA-R: M12 bis M24

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



Betonstahl (rebar): ϕ 8 bis ϕ 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 beträgt:
 $\phi + 2 \cdot 0,07 \cdot \phi = 1,14 \cdot \phi$
 (ϕ : Nenndurchmesser des Betonstahls; h_{rib} : Rippenhöhe des BetonstahlsWer)

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Produktbeschreibung

Injektionsmörtel / Statikmischer / Stahlelemente

Anhang A4

Tabelle A1: Werkstoffe

Bezeichnung	Werkstoff
Betonstahl (rebars)	
Betonstahl 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 von EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
Metallteile aus verzinktem Stahl	
Hilti Zuganker HZA	Rundstahl mit Gewindeteil: Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ Betonstahl: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Klasse B nach NDP oder NCL von EN 1992-1-1/NA:2013
Unterlegscheibe	Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$
Mutter	Nennfestigkeitsklasse der Mutter gleich oder höher als die Nennfestigkeitsklasse des Gewindeteils. Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$
Metallteile aus nichtrostendem Stahl	
Korrosionswiderstandsklasse III gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015	
Hilti Zuganker HZA-R	Rundstahl mit Gewindeteil: Nichtrostender Stahl nach EN 10088-1:2014 Betonstahl: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Klasse B nach NDP oder NCL von EN 1992-1-1/NA:2013
Unterlegscheibe	Nichtrostender Stahl nach EN 10088-1:2014
Mutter	Nennfestigkeitsklasse der Mutter gleich oder höher als die Nennfestigkeitsklasse des Gewindeteils. Nichtrostender Stahl nach EN 10088-1:2014

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Produktbeschreibung
 Werkstoffe

Anhang A5

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Befestigungen unter:

- Statischer und quasi-statischer Belastung: Betonstahl ϕ 8 bis ϕ 40, HZA M12 bis M27 und HZA-R M12 bis M24.
- Seismische Belastung: Betonstahl ϕ 8 bis ϕ 40.
- Brandbeanspruchung: Betonstahl ϕ 8 bis ϕ 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 Belastung und unter Brandeinwirkung.
- Festigkeitsklassen C16/20 bis C50/60 nach EN 206:2013+A1:2016 für seismische Belastung.
- Maximaler Chloridgehalt von 0,40 % (CL 0,40) bezogen auf den Zementgehalt nach 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 Stabes im Bereich des nachträglichen 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)

Nutzungsbedingungen für HZA(-R) (Umweltbedingungen):

- Konstruktionen unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Werkstoffe).
- Für alle anderen Umweltbedingungen nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015 entsprechend den Korrosionswiderstandsklassen 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 Belastung nach EN 1992-1-1 und unter seismischer Belastung nach EN 1998-1.
- Bemessung des im Beton eingebetteten Teils des Hilti Zugankers unter statischer oder quasi-statischer Belastung nach EN 1992-1-1.
- Bemessung des über die Betonoberfläche herausragenden Teils des Hilti Zugankers unter statischer oder quasi-statischer Zugbelastung für Stahlversagen 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 auf der Grundlage 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).

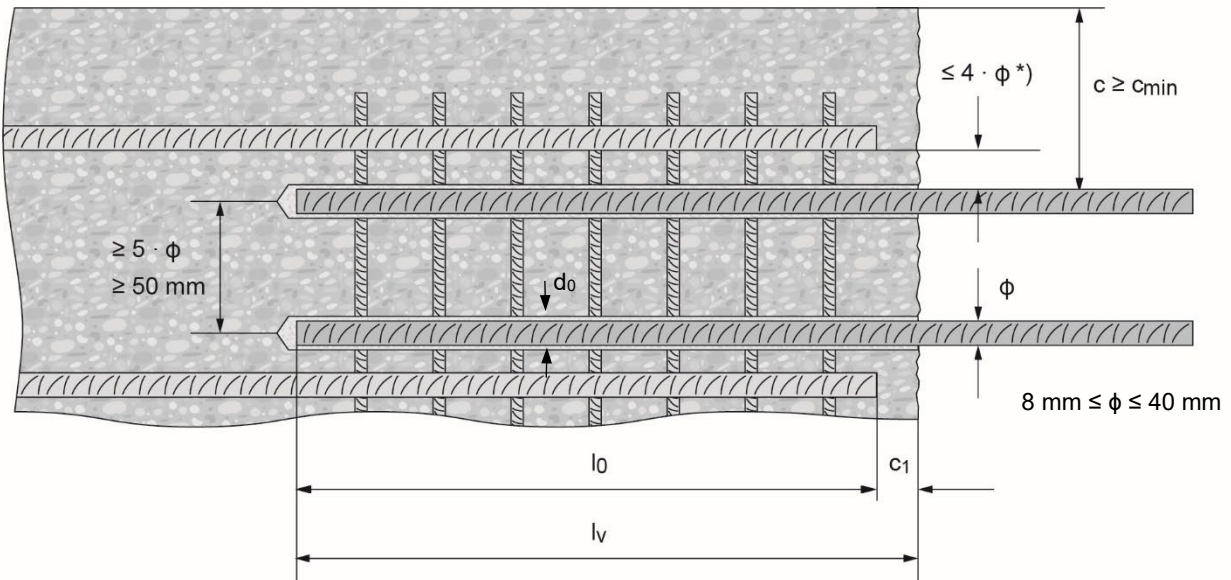
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B2

Bild B1: Allgemeine Konstruktionsregeln für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

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



*) Wenn der lichte Abstand der gestoßenen 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 des eingemörtelten Betonstahls
- c₁ Betondeckung an der Stirnseite des vorhandenen Betonstahls
- c_{min} Mindestbetondeckung nach Tabelle B3 und nach EN 1992-1-1
- φ Durchmesser des Betonstahls
- l₀ Länge des Übergreifungsstoßes nach EN 1992-1-1 für statische Belastung und nach EN 1998-1, Abschnitt 5.6.3 für seismische Belastung
- l_v Wirksame Setztiefe $\geq l_0 + c_1$
- d₀ Bohrerennendurchmesser

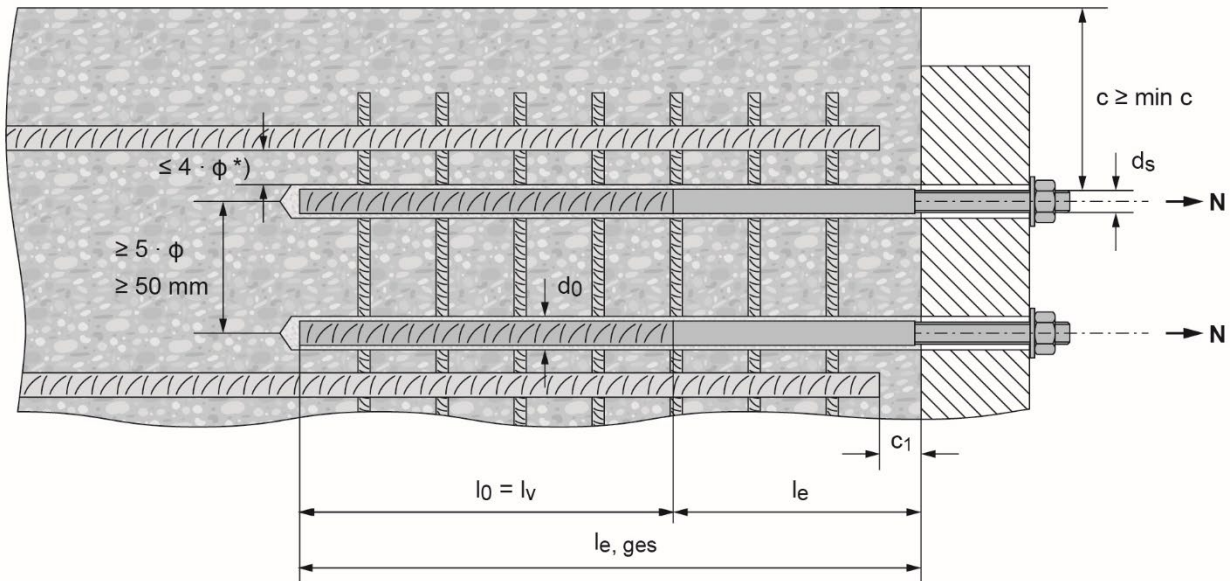
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck
 Allgemeine Konstruktionsregeln
 für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Anhang B3

Bild B2: Allgemeine Konstruktionsregeln für Hilti Zuganker HZA / HZA-R

- Hilti Zuganker HZA / HZA-R dürfen nur für Übertragung von Zugkräften verwendet werden.
- Die Zugkräfte müssen über einen Übergreifungsstoß zu der im Bauteil vorhandenen Bewehrung weitergeleitet werden.
- Die Länge des eingemörtelten glatten Schaftes darf nicht für die Verankerung angesetzt werden.
- Die Abtragung von Querkraften ist durch geeignete zusätzliche Maßnahmen sicherzustellen, z.B. durch Schubknaggen oder Dübel mit Europäischer Technischer Bewertung (ETA).
- Die Bohrlöcher für den Zuganker sind in der Ankerplatte als Langlöcher mit der Achse in Richtung der Querkraft anzuordnen.



*) Wenn der lichte Abstand der gestoßenen 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 des Hilti Zugankers HZA / HZA-R
- c₁ Betondeckung an der Stirnseite des vorhandenen Betonstahls
- c_{min} Mindestbetondeckung nach Tabelle B3 und nach EN 1992-1-1
- φ Durchmesser des Betonstahls
- l₀ Länge des Übergreifungsstoßes nach EN 1992-1-1
- l_v Wirksame Setztiefe
- l_e Länge des glatten Schafts bzw. des eingemörtelten Gewindeteils
- l_{e, ges} Gesamte Setztiefe
- d₀ Bohrerenddurchmesser

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck

Allgemeine Konstruktionsregeln für HZA / HZA-R

Anhang B4

Tabelle B1: Hilti Zuganker HZA-R, Abmessungen

Hilti Zuganker HZA-R			M12	M16	M20	M24
Durchmesser Betonstahl	ϕ	[mm]	12	16	20	25
Nominelle Setztiefe und Bohrlochtiefe	$l_{e,ges}$	[mm]	170 bis 800	180 bis 1300	190 bis 1300	200 bis 1300
Wirksame Setztiefe ($l_v = l_{e,ges} - l_e$)	l_v	[mm]	$l_{e,ges} - 100$			
Länge des glatten Schaftes	l_e	[mm]	100			
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	16	20	25	32
Maximaler Durchmesser der Durchgangsbohrung im Anbauteil	d_f	[mm]	14	18	22	26
Maximales Installationsdrehmoment	max. T_{inst}	[Nm]	40	80	150	200

Tabelle B2: Hilti Zuganker HZA, Abmessungen

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

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

Bohrverfahren	Durchmesser des Betonstahls [mm]	Mindestbetondeckung $c_{min}^{1)}$ [mm]	
		ohne Bohrhilfe ²⁾	mit Bohrhilfe ²⁾
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)	$\phi < 25$	Bohrständer funktioniert wie 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 B3 und B4, Bilder B1 und B2.
 Anmerkungen: Die Mindestbetondeckung nach EN 1992-1-1 ist einzuhalten.
 Die gleiche Mindestbetondeckung gilt für Betonstäbe im Falle einer seismischen Belastung, d.h. $c_{min,seis} = 2 \phi$.

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

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck

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

Anhang B5

Tabelle B4: Maximale Setztiefe $l_{v,max}^{1)}$ in Abhängigkeit von Betonstahldurchmesser und Auspressgerät

Bestandteil		Auspressgerät		
Betonstahl	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) $l_{e,ges,max}$ statt $l_{v,max}$.

Tabelle B5: Verarbeitungszeit und Aushärtezeit ^{1) 2)}

Temperatur im Verankerungsgrund T		Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Anfängliche 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 min	4 Stunden	7 Stunden
25 °C bis 29 °C		20 min	3,5 Stunden	6 Stunden
30 °C bis 34 °C		15 min	3 Stunden	5 Stunden
35 °C bis 39 °C		12 min	2 Stunden	4,5 Stunden
40 °C		10 min	2 Stunden	4 Stunden

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

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

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck

Maximale Setztiefe
 Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit

Anhang B6

Tabelle B6: Kennwerte der Bohr-, Reinigungs- und Montagewerkzeuge, Hammerbohren und Pressluftbohren

Element	Bohren und Reinigen					Montage		
	Hammerbohren	Pressluftbohren	Bürste HIT-RB	Luftdüse HIT-DL	Verlängerung für Luftdüse	Stauzapfen HIT-SZ	Verlängerung für Stauzapfen	Maximale Setztiefe
								-
Größe	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	Größe	Größe	[-]	Größe	[-]	l _{v,max} ²⁾ [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	20	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	
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			

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

2) Für HZA(-R) l_{e,ges,max} statt l_{v,max}.

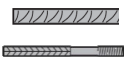







Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck

Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeuge
 Hammerbohren und Pressluftbohren

Anhang B7

**Tabelle B7: Kennwerte der Bohr-, Reinigungs- und Montagewerkzeuge,
 Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer und Diamantbohren (trocken)**

Element	Bohren und Reinigen					Montage																																					
	Betonstahl / Hilti Zuganker	Hammer- bohren mit Hohlbohrer ³⁾	Diamant- bohren (trocken)	Bürste HIT-RB	Luftdüse HIT-DL	Verlängerung für Luftdüse	Stauzapfen HIT-SZ	Verlängerung für Stauzapfen	Maximale Setztiefe																																		
								-																																			
Größe	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	Größe	Größe	[-]	Größe	[-]	l _{v,max} ⁴⁾ [mm]																																			
φ 10	12	-	Keine Reinigung erforderlich.			12	HIT-VL 9/1,0	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 und/oder HIT-VL 16	1000																												
															φ 18	22	-	22	1000																								
φ 20 / HZA(-R) M20	25	-														25	HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	1000																									
																		φ 22	28	-	28	1000																					
φ 24	32	-																		32	HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	1000																					
	-	35																				35	2400																				
φ 25 / HZA(-R) M24	32	-																						32	HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	1000																	
	-	35																								35	2500																
φ 26	35	35																										35	HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	1000 ²⁾ / 2600													
φ 28 / HZA M27	35	35																															35	HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	1000 ²⁾ / 2800								
														φ 30														-							35	35	3000						
φ 32	-	40																																	40	HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	3200						
φ 34	-	42																																					42	HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	3200		
	-	45																																	45						3200		
φ 36	-	47																			47														HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16				3200				
φ 40	-	52																																									52

- 1) Für tiefe Bohrlöcher: Zusammenfügen der Verlängerung HIT-VL 16/0,7 mit Kupplung HIT-VL K.
- 2) Maximale Setztiefe bei Bohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD / TE-YD
- 3) Mit Staubsauger Hilti VC 20/40/60 (automatische Filterreinigung aktiviert) oder Sauger mit aktivierter automatischer Filterreinigung sowie Saugleistung (Volumenstrom) ≥ 57 l/s, Volumenstrom am Schlauchende ≥ 106 m³/h und Teilvakuum ≥ 16 kPa.
- 4) Für HZA(-R) l_{e,ges,max} statt l_{v,max}.

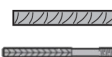

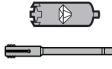





Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck

Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeuge
 Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer und Diamantbohren (trocken)

Anhang B8

Tabelle B8: Kennwerte der Bohr-, Reinigungs- und Montagewerkzeuge, Diamantbohren (nass) und Diamantbohren mit Aufrauen

Element	Bohren und Reinigen					Montage		
	Diamantbohren (nass)	Diamantbohren mit Aufrauen	Bürste HIT-RB	Luftdüse HIT-DL	Verlängerung für Luftdüse	Stauzapfen HIT-SZ	Verlängerung für Stauzapfen	Maximale Setztiefe
								-
Größe	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	Größe	Größe	[-]	Größe	[-]	l _{v,max} ³⁾ [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 ²⁾
φ 16 / HZA(-R) M16	20	20	20	20		20		1600 / 1000 ²⁾
φ 18	22	22	22	22		22		1800 / 1200 ²⁾
φ 20 / HZA(-R) M20	25	25	25	25	25	2000 / 1300 ²⁾		
φ 22	28	28	28	28	28	2200 / 1400 ²⁾		
	30	30	30	30	30	1000		
φ 24	32	32	32	32	HIT-DL 16/0,8 oder HIT-DL B und/oder HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	32	2400 / 1600 ²⁾	
	30	30	30	30		30	1000	
φ 25 / HZA(-R) M24	32	32	32	32		32	2500 / 1600 ²⁾	
	35	35	35	32		35	2600 / 1800 ²⁾	
φ 28 / HZA M27	35	35	35	32		35	2800 / 1800 ²⁾	
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) Für tiefe Bohrlöcher: Zusammenfügen der Verlängerung HIT-VL 16/0,7 mit Kupplung HIT-VL K.
 2) Maximale Setztiefe bei Verwendung des Hilti Aufrauwerkzeugs TE-YRT.
 3) Für HZA(-R) l_{e,ges,max} statt l_{v,max}.





Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck

Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeuge
 Diamantbohren (nass) und Diamantbohren mit Aufrauen

Anhang B9

Tabelle B9: Methoden der Bohrlochreinigung

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

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck
 Methoden der Bohrlochreinigung

Anhang B10

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




Diamantbohren		Aufrauwerkzeug TE-YRT	Abnutzungslehre RTG...
			
d_0			
Nenndurchmesser [mm]	gemessen [mm]	d_0 [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: Montagekennwerte für die Verwendung des Hilti Aufrauwerkzeugs TE-YRT

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

1) Für HZA(-R) $l_{e,ges}$ statt l_v .

Tabelle B12: Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT und Abnutzungslehre RTG



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck
 Hilti Aufrauwerkzeug: Kennwerte

Anhang B11

Montageanweisung

Sicherheitsvorschriften:

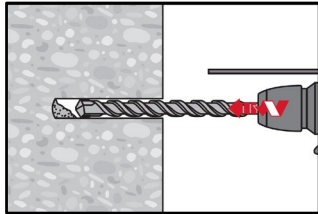


Vor Benutzung bitte das Sicherheitsdatenblatt (MSDS) für ordnungsgemäßen und sicheren Gebrauch lesen! Bei der Arbeit mit Hilti HIT-RE 500 V4 geeignete Schutzbekleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen. Wichtig: Bitte Gebrauchsanweisung des Herstellers beachten, die mit jeder Verpackung mitgeliefert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

Bohrlocherstellung

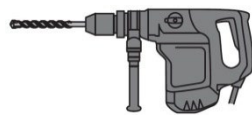
Vor dem Bohren den karbonisierten Beton entfernen und Kontaktflächen reinigen (siehe Anhang B1).
 Fehlbohrungen sind zu vermörteln.

a) Hammerbohren

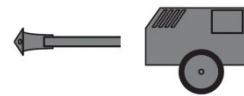


Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mithilfe eines Bohrhammers oder mithilfe eines Pressluftbohrers unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers.

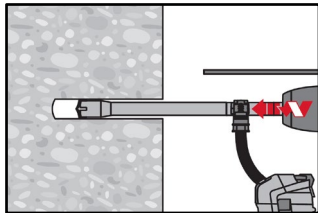
Hammerbohren



Pressluftbohren

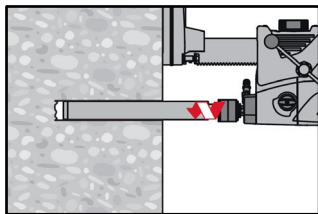


b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD



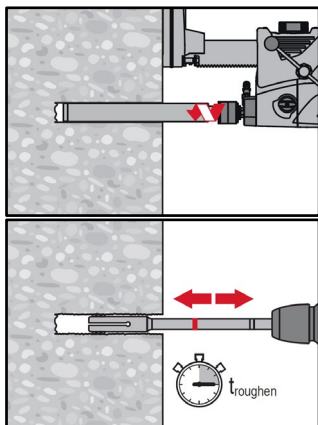
Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD passender Größe mit Hilti Staubsaugeranschluss VC 20/40/60 oder mit einem Staubsauger nach Tabelle B7 mit aktivierter automatischer Filterreinigung. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung 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) Diamantkernbohrung



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

d) Diamantkernbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT



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

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

Vor dem Aufrauen muss Wasser aus dem Bohrloch entfernt werden.

Verwendbarkeit des Aufrauwerkzeugs prüfen mit der Abnutzungslehre RTG.

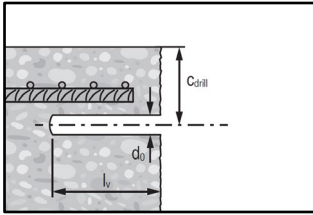
Das Bohrloch aufrauen über die gesamte Bohrtiefe bis zur geforderten Setztiefe l_v bzw. $l_{e,ges}$.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck
 Montageanweisung

Anhang B12

Übergreifungsstoß



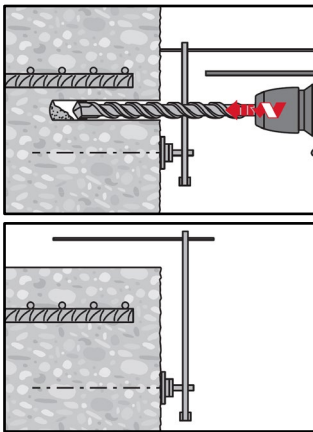
Betondeckung c messen und kontrollieren.

$$c_{\text{drill}} = c + d_0/2.$$

Parallel zum Rand und zum vorhandenen Betonstahl bohren.

Wenn möglich Hilti Bohrhilfe HIT-BH verwenden.

Bohrhilfe: Bei Bohrlochtiefen > 20 cm Bohrhilfe verwenden.



Sicherstellen, dass das Bohrloch parallel zum vorhandenen Betonstahl verläuft.

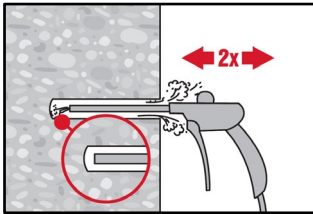
Es gibt drei verschiedene Möglichkeiten:

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

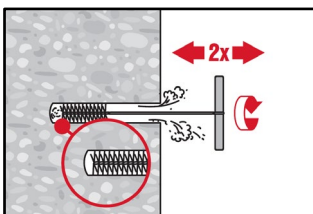
Bohrlochreinigung: Unmittelbar vor dem Setzen des Betonstahls muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein. Unzureichende Lochreinigung = schlechte Lastwerte.

Druckluftreinigung (CAC) für hammergebohrte Bohrlöcher:

Für alle Bohrlöcher mit Durchmesser d_0 und Bohrlochtiefen $\leq 20 \cdot \phi$.



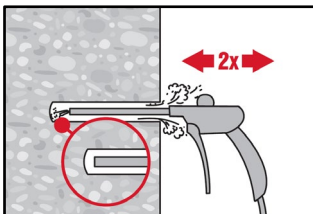
2 mal Blasen vom Bohrlochgrund her (falls erforderlich mit Düsenverlängerung) über die gesamte Bohrtiefe mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei $6 \text{ m}^3/\text{h}$), bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist.



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 neue / größere Bürste verwendet werden.



Bohrloch erneut 2 mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist.

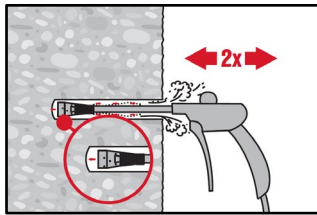
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck
 Montageanweisung

Anhang B13

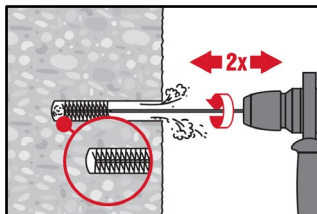
Druckluftreinigung (CAC) für hammergebohrte Bohrlöcher:

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



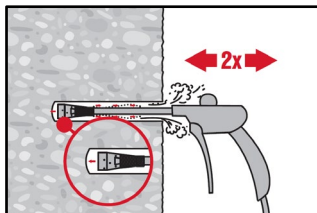
Passende Luftdüse Hilti HIT-DL verwenden (siehe Tabelle B6).
2 mal Blasen vom Bohrlochgrund her über die gesamte Bohrtiefe mit ölfreier Druckluft, bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist.

Sicherheitshinweis:
Keinen Betonstaub einatmen.



Die Rundbürste HIT-RB auf Verlängerung(en) HIT-RBS aufschrauben, so dass die Gesamtlänge ausreichend ist, um das Bohrlochende zu erreichen. Das andere Ende der Verlängerung im Bohrfutter TE-C/TE-Y befestigen.

Sicherheitshinweis:
Ausbürstvorgang vorsichtig beginnen.
Bohrmaschine erst nach Einführen der Bürste in das Bohrloch einschalten.

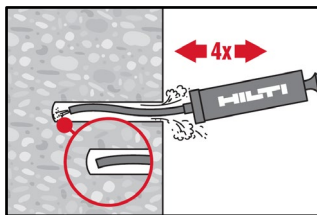


Passende Luftdüse Hilti HIT-DL verwenden (siehe Tabelle B6).
2 mal Blasen vom Bohrlochgrund her über die gesamte Bohrtiefe mit ölfreier Druckluft, bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist.

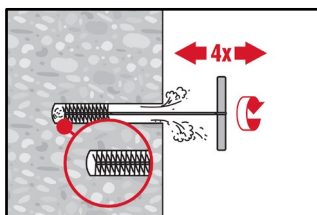
Sicherheitshinweis:
Keinen Betonstaub einatmen.

Handreinigung (MC) für hammergebohrte Bohrlöcher:

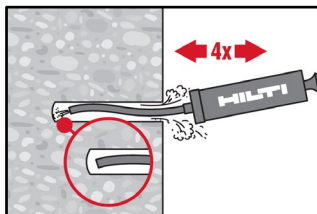
Für Bohrlöcher mit Durchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Bohrlöchtiefen $\leq 10 \cdot \phi$.



Für Bohrlochdurchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Bohrlöchtiefen $\leq 10 \cdot \phi$ kann die Hilti Handausblaspumpe verwendet werden.
Bohrloch mindestens 4 mal mit der Hilti Ausblaspumpe 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- ϕ).
Falls dies nicht der Fall ist, ist die Bürste zu klein und es muss eine neue / größere Bürste verwendet werden.



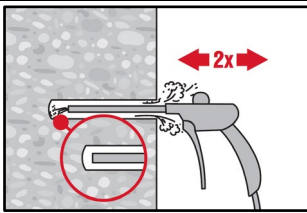
Bohrloch erneut mit der Hilti Handausblaspumpe vom Bohrlochgrund mindestens 4mal ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck
Montageanweisung

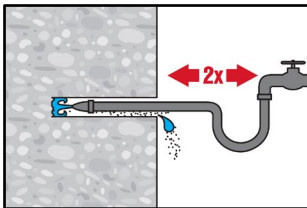
Anhang B14

Druckluftreinigung ohne Bürsten: Für hammergebohrte Bohrlöcher mit Durchmesser $d_0 \leq 32$ mm.

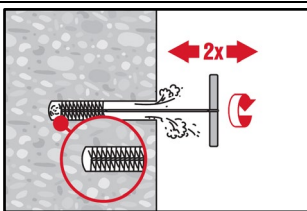


2 mal Blasen vom Bohrlochgrund her (falls erforderlich mit Düsenverlängerung) über die gesamte Bohrtiefe mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei $6 \text{ m}^3/\text{h}$), bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist.

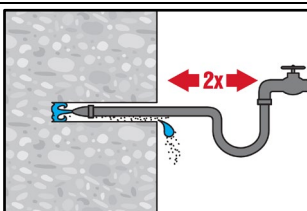
Reinigung von diamantgebohrten Bohrlöchern: Für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und alle Bohrlochtliefen



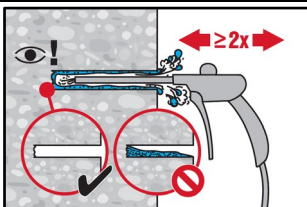
2 mal durch Einführen eines Wasserschlauches (Wasserleitungsdruck) bis zum Bohrlochgrund ausspülen, bis das herausströmende Wasser klar ist.



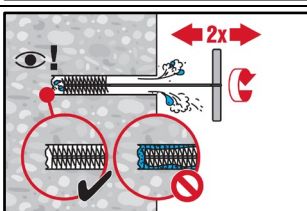
2 mal mit Stahlbürste Hilti HIT-RB passender Größe bürsten (siehe Tabelle B8), wobei die Stahlbürste mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) eingeführt und wieder herausgezogen wird. Die Bürste muss beim Einführen in das Bohrloch einen merkbaren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



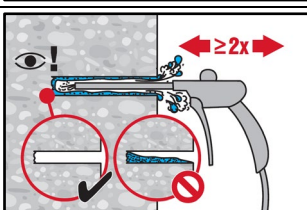
2 mal durch Einführen eines Wasserschlauches (Wasserleitungsdruck) bis zum Bohrlochgrund ausspülen, bis das herausströmende Wasser klar ist.



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 ≥ 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 (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 neue / größere Bürste verwendet werden.



Bohrloch erneut 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub und Wasser ist.

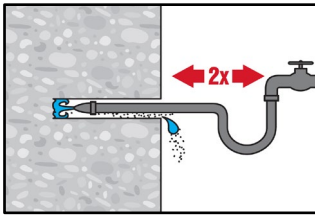
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck
 Montageanweisung

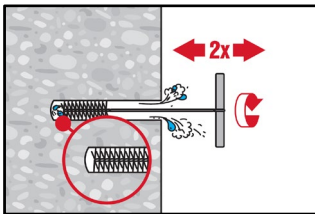
Anhang B15

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

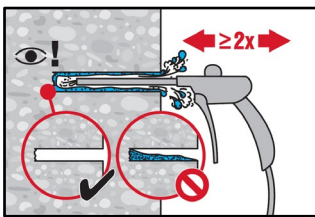
Für alle Bohrlöcherdurchmesser d_0 und alle Bohrlöcheriefen



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

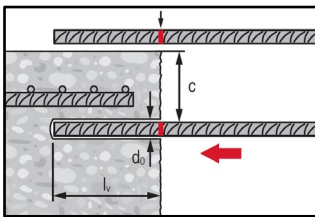


2 mal mit Stahlbürste Hilti HIT-RB passender Größe bürsten (siehe Tabelle B8), wobei die Stahlbürste mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) eingeführt und wieder herausgezogen wird. Die Bürste muss beim Einführen in das Bohrloch einen merkbaren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



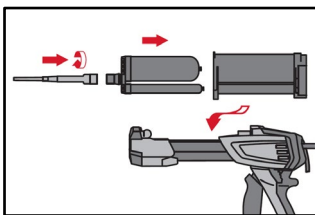
2 mal ausblasen mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei $6 \text{ m}^3/\text{h}$) vom Bohrlochgrund her über die gesamte Bohrlöcheriefen (falls erforderlich mit Düsenverlängerung), bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub und Wasser ist. Für Bohrlöcherdurchmesser $\geq 32 \text{ mm}$ muss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

Vorbereitung des Betonstahls

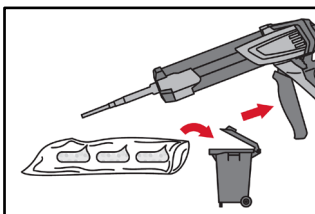


Vor der Montage sicherstellen, dass der Betonstahl trocken und frei von Öl oder anderen Verunreinigungen ist.
 Setztiefe am Betonstahl markieren (z. B. mit Klebeband) $\rightarrow l_v$ oder $l_{e,ges.}$
 Betonstahl in das Bohrloch einführen, um die Bohrlöcheriefen und die Setztiefe zu überprüfen l_v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

Injektionsvorbereitung



Den Mischeraufsatz Hilti HIT-RE-M fest auf das Anschlussstück des Foliengebundes aufschrauben. Den Mischeraufsatz nicht verändern.
 Die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes beachten.
 Die Kassette für das Foliengebünde auf einwandfreie Funktion prüfen.
 Das Foliengebünde in die Kassette einlegen und diese in das Auspressgerät einsetzen.



Das Öffnen des Foliengebundes erfolgt automatisch bei Auspressbeginn.
 Die Menge des zu verwerfenden Mörtelvorlaufs ist abhängig von der Gebindegröße. Folgende Mengen sind jeweils zu verwerfen:

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

Die Mindesttemperatur des Foliengebundes beträgt $+5 \text{ }^\circ\text{C}$.

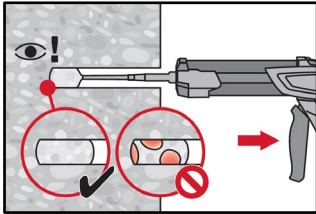
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Verwendungszweck
 Montageanweisung

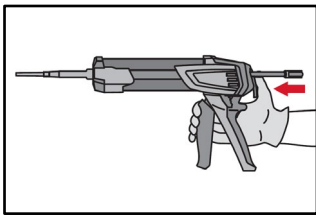
Anhang B16

Injektion des Mörtels: Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund her, ohne Luftblasen zu bilden.

Injektionsverfahren für Bohrlochtiefen ≤ 250 mm (ohne Überkopfanwendungen)

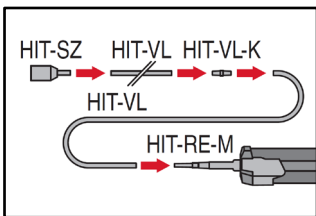


Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund her.
 Den Mischer während jedes Hubs langsam etwas herausziehen.
 Das Bohrloch zu ca. 2/3 verfüllen, um sicherzustellen,
 dass der Ringspalt zwischen dem Betonstahl und dem Beton
 über die gesamte Einbindetiefe vollständig mit Mörtel ausgefüllt ist.

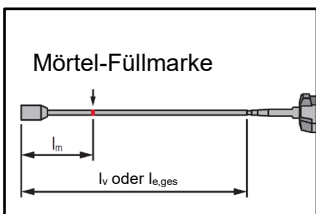


Nach Abschluss der Injektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen,
 um Mörtelnachlauf zu verhindern.
 So wird eine weitere Abgabe von Mörtel aus dem Mischer verhindert.

Injektionsverfahren für Bohrlochtiefen > 250 mm oder Überkopfanwendungen



Den Mischer HIT-RE-M, Mischerverlängerung(en) und Stauzapfen HIT-SZ
 zusammenfügen (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 die Setztiefe l_v mit Klebeband oder Filzstift
 auf der Injektionsverlängerung markieren.

Faustformel:

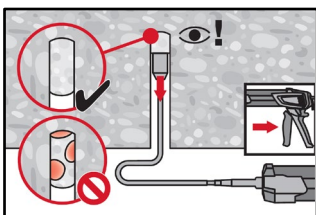
$$l_m = 1/3 \cdot l_v \quad \text{für Betonstahl,}$$

$$l_m = 1/3 \cdot l_{e,ges} \quad \text{für HZA(-R).}$$

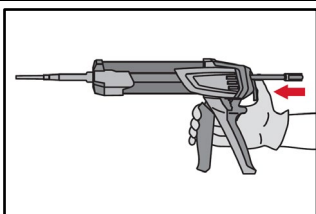
Genauere Formel für optimale Bohrlochverfüllung und Mörtelvolumen:

$$l_m = l_v \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2) \quad \text{für Betonstahl,}$$

$$l_m = l_{e,ges} \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2) \quad \text{für HZA(-R).}$$



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



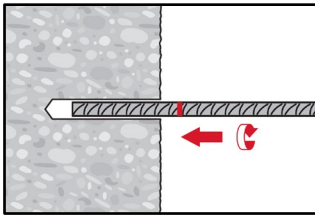
Nach Abschluss der Injektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen,
 um Mörtelnachlauf zu verhindern.
 So wird eine weitere Abgabe von Mörtel aus dem Mischer verhindert.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

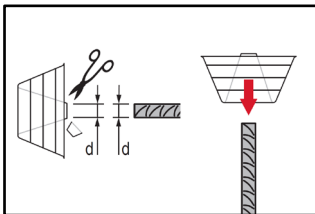
Verwendungszweck
 Montageanweisung

Anhang B17

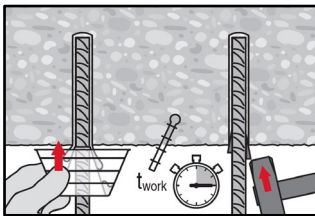
Setzen des Elements: Vor der Montage sicherstellen, dass das Befestigungselement trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist.



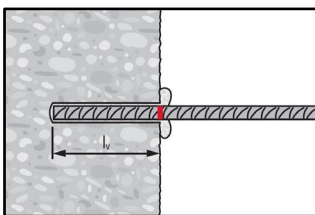
Zur Erleichterung der Montage den Betonstahl mit hin- und herdrehender Bewegung in das verfüllte Bohrloch einführen, bis die Setztiefenmarkierung die Betonoberfläche erreicht.



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



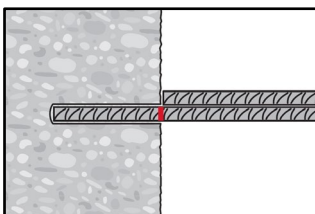
Den Betonstahl gegen Herausfallen sichern, z.B. mit Keilen HIT-OHW, bis der Mörtel auszuhärten beginnt.



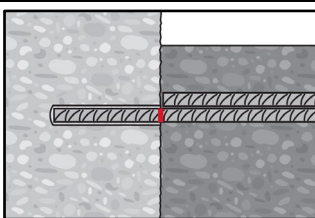
Nach der Montage des Betonstahls muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein.

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 Belastung 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 Belastung

Minimale Verankerungslänge, minimale Übergreifungslänge und Bemessungswerte der Verbundspannung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren für folgende Bohrverfahren:

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

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

Die Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR}$ und $f_{bd,PIR,100y}$ sind in Tabelle C3 angegeben. Sie ergeben sich aus der Multiplikation des Bemessungswertes der Verbundspannung f_{bd} nach EN 1992-1-1 (Gleichung 8.3) mit dem Verbundeffizienzfaktor $k_b = k_{b,100y}$ aus Tabelle C2.

Tabelle C1: Erhöhungsfaktor α_{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 der Verbundspannung $f_{bd,PIR}^{1)}$ und $f_{bd,PIR,100y}^{1)}$

Durchmesser des Betonstahls	Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm ²]								
	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

1) Nach EN 1992-1-1:2004 für gute Verbundbedingungen.
 Für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit Faktor 0,7 zu multiplizieren.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Widerstandswerte bei statischer und quasi-statischer Belastung

Anhang C1

Wesentliche Kennwerte bei statischer und quasi-statischer Belastung

Minimale Verankerungslänge, minimale Übergreifungslänge und Bemessungswerte der Verbundspannung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren für Diamantkernbohren (nass).

Die minimale Verankerungslänge $l_{b,min}$ 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 Verbundspannung $f_{bd,PIR}$ und $f_{bd,PIR,100y}$ sind in Tabelle C6 angegeben. Sie ergeben sich aus der Multiplikation des Bemessungswertes der Verbundspannung f_{bd} nach EN 1992-1-1 (Gleichung 8.3) mit dem Verbundeffizienzfaktor $k_b = k_{b,100y}$ aus Tabelle C5.

Tabelle C4: Erhöhungsfaktor α_{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 des Betonstahl									
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 der Verbundspannung $f_{bd,PIR}^{1)}$ und $f_{bd,PIR,100y}^{1)}$

Durchmesser des Betonstahls	Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm ²]									
	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		
φ 18 bis φ 32	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,4	3,4		
φ 34	1,6	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,3	3,3		
φ 36	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,2	3,2		
φ 40	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	2,8	2,8	2,8		

¹⁾ Nach EN 1992-1-1:2004 für gute Verbundbedingungen.
 Für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit Faktor 0,7 zu multiplizieren.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Widerstandswerte bei statischer und quasi-statischer Belastung

Anhang C2

Wesentliche Kennwerte bei statischer und quasi-statischer Belastung

Hilti Zuganker HZA und HZA-R: Stahl-Zugfestigkeit

Tabelle C7: Charakteristische Zugfestigkeit für den Betonstahl des Hilti Zugankers HZA und HZA-R

Hilti Zuganker HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Durchmesser Betonstahl	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Charakteristische Zugfestigkeit	f_{yk}	[N/mm ²]	500	500	500	500	500 ¹⁾
Teilsicherheitsbeiwert für Betonstahl	$\gamma_{Ms,N}$	²⁾ [-]	1,15				

1) HZA-R M27 nicht verfügbar.

2) In Ermangelung nationaler Vorschriften.

Tabelle C8: Charakteristische Zugfestigkeit des Stahls für den glatten Schaft und den Gewindestab des Hilti Zugankers HZA und HZA-R

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

1) HZA-R M27 nicht verfügbar.

2) In Ermangelung nationaler Vorschriften.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Widerstandswerte bei statischer und quasi-statischer Belastung

Anhang C3

Wesentliche Kennwerte bei Erdbebenbelastung (Seismik)

Minimale Verankerungslänge, minimale Übergreifungslänge und Bemessungswerte der Verbundspannung 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 minimale Verankerungslänge $l_{b,min}$ 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 der Verbundspannung $f_{bd,PIR,seis}$ und $f_{bd,PIR,seis,100y}$ sind in Tabelle C11 angegeben. Sie ergeben sich aus der Multiplikation des Bemessungswertes der Verbundspannung f_{bd} nach EN 1992-1-1 (Gleichung 8.3) mit dem Seismik-Verbundeffizienzfaktor $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ aus Tabelle C10.

Es gilt der Mindestwert der Mindestbetondeckung nach Tabelle B3 und $c_{min,seis} = 2 \phi$.

Tabelle C9: Erhöhungsfaktor α_{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
ϕ 8 bis ϕ 40	1,0							

Tabelle C10: Seismik-Verbundeffizienzfaktor $k_{b,seis}$ und $k_{b,seis,100y}$

Durchmesser Bewehrungsstab	Seismik-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
ϕ 8 bis ϕ 40	1,0							

Tabelle C11: Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR,seis}^{1)}$ und $f_{bd,PIR,seis,100y}^{1)}$

Durchmesser Bewehrungsstab	Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$ [N/mm ²]							
	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 8 bis ϕ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
ϕ 34	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2
ϕ 36	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1
ϕ 40	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	3,9

¹⁾ Nach EN 1992-1-1:2004 für gute Verbundbedingungen.
 Für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit Faktor 0,7 zu multiplizieren.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Widerstandswerte unter Erdbebenbelastung (Seismik)

Anhang C4

Wesentliche Kennwerte bei Erdbebenbelastung (Seismik)

Minimale Verankerungslänge, minimale Übergreifungslänge und Bemessungswerte der Verbundspannung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren für das Diamantkernbohren (nass).

Die minimale Verankerungslänge $l_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $l_{0,min}$ nach EN 1992-1-1 sind mit dem relevanten Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ aus Tabelle C12 zu multiplizieren.

Die Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR,seis}$ und $f_{bd,PIR,seis,100y}$ sind in Tabelle C14 angegeben. Sie ergeben sich aus der Multiplikation des Bemessungswertes der Verspannung f_{bd} nach EN 1992-1-1 (Gleichung 8.3) mit dem Seismik-Verbundeffizienzfaktor $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ aus Tabelle C13.

Es gilt der Mindestwert der Betondeckung nach Tabelle B3 und $c_{min,seis} = 2 \phi$.

Tabelle C12: Erhöhungsfaktor α_{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
ϕ 12	1,0							
ϕ 13 bis ϕ 36	Lineare Interpolation zwischen Durchmessern des Betonstahls							
ϕ 40	1,0			1,2	1,3	1,4		

Tabelle C13: Seismik-Verbundeffizienzfaktor $k_{b,seis}$ und $k_{b,seis,100y}$

Durchmesser des Betonstahls	Seismik-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
ϕ 12	1,00							0,93
ϕ 13 bis ϕ 32	1,00					0,91	0,84	0,79
ϕ 34 bis ϕ 40	1,00	0,86	0,75	0,69	0,63	0,58	0,54	

Tabelle C14: Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR,seis}$ ¹⁾ und $f_{bd,PIR,seis,100y}$ ¹⁾

Durchmesser Bewehrungsstab	Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$ [N/mm ²]							
	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 12	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
ϕ 13 bis ϕ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,4	3,4	3,4
ϕ 34	1,9	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
ϕ 36	1,9	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
ϕ 40	1,8	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1

¹⁾ Gemäß EN 1992-1-1:2004 für gute Verbundbedingungen.
 Für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit Faktor 0,7 zu multiplizieren.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Widerstandswerte unter Erdbebenbelastung (Seismik)

Anhang C5

Wesentliche Kennwerte bei Brandbelastung

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

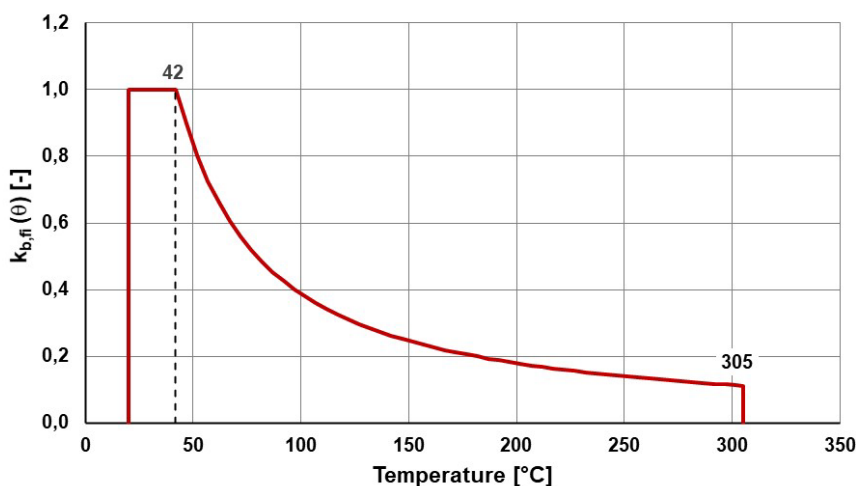
Die Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ und $f_{bd,fi,100y}$ unter Brandbeanspruchung sind nach folgender Gleichung zu berechnen:

		$f_{bd,fi} = k_{b,fi}(\theta) \cdot f_{bd,PIR} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}}$	Für Nutzungsdauer 50 Jahre
		$f_{bd,fi,100y} = k_{b,fi,100y}(\theta) \cdot f_{bd,PIR,100y} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}}$	Für Nutzungsdauer 100 Jahre
Bei	$\theta \leq 305^\circ\text{C}$:	$k_{b,fi}(\theta) = \frac{651,24 \cdot \theta^{-1,115}}{f_{bd,PIR} \cdot 4,3} \leq 1,0$	Für Nutzungsdauer 50 Jahre
		$k_{b,fi,100y}(\theta) = \frac{651,24 \cdot \theta^{-1,115}}{f_{bd,PIR,100y} \cdot 4,3} \leq 1,0$	Für Nutzungsdauer 100 Jahre
	$\theta > 305^\circ\text{C}$:	$k_{b,fi}(\theta) = k_{b,fi,100y}(\theta) = 0,0$	

- $f_{bd,fi}$ Bemessungswert der Verbundspannung im Brandfall in N/mm² für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren.
- $f_{bd,fi,100y}$ Bemessungswert der Verbundspannung im Brandfall in N/mm² für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren.
- (θ) Temperatur in °C in der Mörtelschicht.
- $k_{b,fi}(\theta)$ Abminderungsfaktor bei Brandbeanspruchung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren.
- $k_{b,fi,100y}(\theta)$ Abminderungsfaktor bei Brandbeanspruchung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren.
- $f_{bd,PIR}$ Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm² im kalten Zustand nach Tabelle C3 oder Tabelle C6 unter Berücksichtigung der Betonfestigkeitsklassen, des Betonstahldurchmessers, des Bohrverfahrens und der Verbundbedingungen nach EN 1992-1-1 für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren.
- $f_{bd,PIR,100y}$ Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm² im kalten Zustand nach Tabelle C3 oder Tabelle C6 unter Berücksichtigung der Betonfestigkeitsklassen, des Betonstahldurchmessers, des Bohrverfahrens und der Verbundbedingungen nach EN 1992-1-1 für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren.
- γ_c Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1992-1-1.
- $\gamma_{M,fi}$ Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1992-1-2.

Für den Nachweis unter Brandeinwirkung 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 Betonfestigkeitsklasse C20/25 für gute Verbundbedingungen



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung
 Widerstandswerte bei Brandbelastung

Anhang C6

Wesentliche Kennwerte bei Brandbelastung

Hilti Zuganker HZA und HZA-R: Bemessungswert der Stahlzugfestigkeit

Tabelle C15: Charakteristische Zugfestigkeit des Stahls des Hilti Zugankers HZA unter direkter Brandeinwirkung

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 Zugfestigkeit des Stahls des Hilti Zugankers HZA-R unter direkter Brandeinwirkung

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 nach folgender Gleichung zu berechnen:

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

$N_{Rk,s,fi}$ Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit des Stahls bei direkter Brandeinwirkung in kN.

$N_{Rd,s,fi}$ Bemessungswert der Zugfestigkeit des Stahls bei direkter Brandeinwirkung in kN.

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

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

Leistung

Wesentliche Kennwerte bei Brandbelastung

Anhang C7