



HILTI HSL-4 EXPANSION ANCHOR

ETA-19/0556 (02.08.2023)



English	2-30
Deutsch	31-59
Français	60-88
Polish	89-117

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-19/0556
of 02/08/2023**

English translation prepared by CSTB - Original version in French language

General Part

Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment:

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)

Trade name:

Hilti HSL4

Product family:

Torque-controlled expansion anchor, made of galvanised steel, for use in concrete: sizes M8, M10, M12, M16, M20 and M24.

Manufacturer:

Hilti Corporation
Feldkircherstrasse 100
FL-9494 Schaan
Principality of Liechtenstein

Manufacturing plants:

Hilti plants

This European Technical
Assessment contains:

29 pages including 26 pages of annexes which form an integral part of this assessment

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

EAD 330232-01-0601 "Mechanical fasteners for use in concrete"

This Assessment replaces:

ETA-18/0556 dated 02/11/2022

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 This European Technical Assessment may be withdrawn by the issuing Technical Assessment Body, in particular pursuant to information by the Commission in accordance with Article 25(3) of Regulation (EU) No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

Specific Part

1 Technical description of the product

The Hilti heavy duty HSL4 anchor is a torque-controlled expansion anchor made of galvanised steel which is placed into a drilled hole and anchored by torque-controlled expansion.

The product description is given in Annexes A.

2 Specification of the intended use

The performances given in Section 3 are only valid if the anchor is used in compliance with the specifications and conditions given in Annexes B.

The provisions made in this European technical assessment are based on an assumed working life of the anchor of 50 years. The indications given on the working life cannot be interpreted as a guarantee given by the producer but are to be regarded only as a means for choosing the right products in relation to the expected economically reasonable working life of the works.

3 Performance of the product

3.1 Mechanical resistance and stability (BWR 1)

Essential characteristic	Performance
Characteristic resistance in case of static and quasi-static loading, displacements	See Annexes C1 to C5
Characteristic resistance in case of seismic performance category C1, displacements	See Annexes C6 to C8
Characteristic resistance in case of seismic performance category C2, displacements	See Annexes C9 to C11
Durability	See Annex B1

3.2 Safety in case of fire (BWR 2)

Essential characteristic	Performance
Reaction to fire	Anchorage satisfy requirements for Class A1
Resistance to fire	See Annexes C12 to C15

3.3 Hygiene, health and the environment (BWR 3)

Regarding dangerous substances contained in this European technical approval, there may be requirements applicable to the products falling within its scope (e.g. transposed European legislation and national laws, regulations and administrative provisions). In order to meet the provisions of the Construction Products Directive, these requirements need also to be complied with, when and where they apply.

3.4 Safety in use (BWR 4)

For Basic requirement Safety in use the same criteria are valid as for Basic Requirement Mechanical resistance and stability.

3.5 Protection against noise (BWR 5)

Not relevant.

3.6 Energy economy and heat retention (BWR 6)

Not relevant.

3.7 Sustainable use of natural resources (BWR 7)

For the sustainable use of natural resources no performance was determined for this product.

3.8 General aspects relating to fitness for use

Durability and Serviceability are only ensured if the specifications of intended use according to Annex B1 are kept.

4 Assessment and verification of constancy of performance (AVCP)

According to the Decision 96/582/EC of the European Commission¹, as amended, the system of assessment and verification of constancy of performance (see Annex V to Regulation (EU) No 305/2011) given in the following table apply.

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

5 Technical details necessary for the implementation of the AVCP system, as planned in the relevant EAD

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

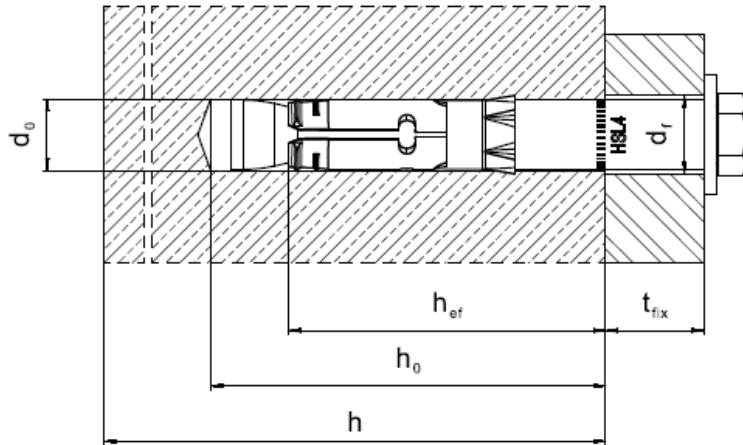
The manufacturer shall, on the basis of a contract, involve a notified body approved in the field of anchors for issuing the certificate of conformity CE based on the control plan.

The original French version is signed by:

Anca Cronopol
Head of the Structure, Masonry, Partition Division

¹ Official Journal of the European Communities L 254 of 08.10.1996

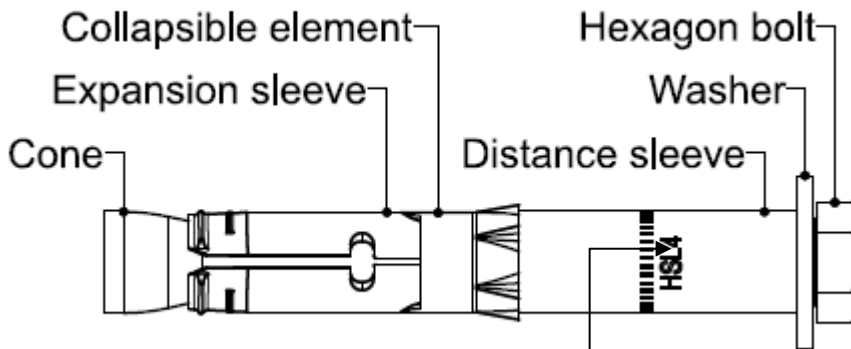
Installed condition



Product description

Figure A1:

Hilti torque-controlled expansion anchor HSL4



Marking: _____
 e.g.
 HSL4 M10 40/20/-
 Anchor type
 Anchor size
 Max. fixture thickness $t_{fix,1}/ t_{fix,2}/t_{fix,3}$

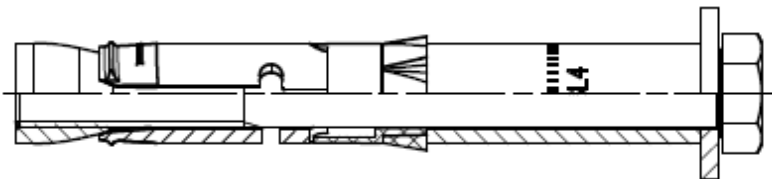
Hilti heavy duty anchor HSL4

Product description
 Installed condition and product description

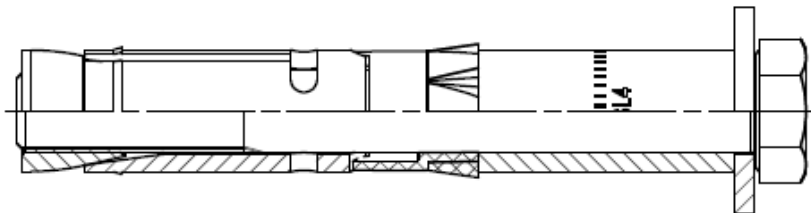
Annex A1

Product description

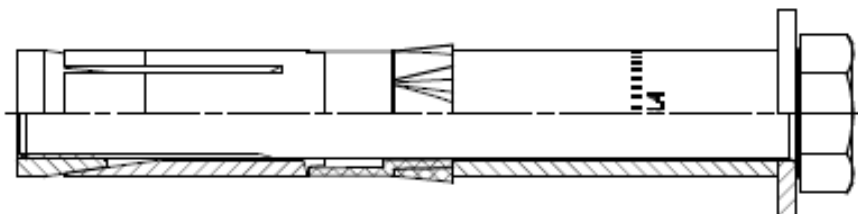
Figure A2:



HSL4...: M8 to M12

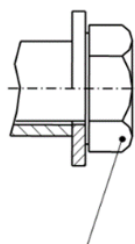


HSL4...: M16

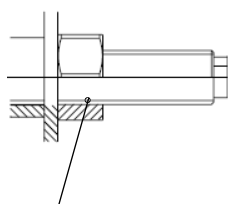


HSL4...: M20 to M24

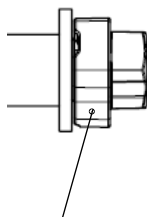
Figure A3:



**Bolt version
 HSL4
 M8-M24**



**Threaded rod version
 HSL4-G
 M8-M24**



**Safety cap version
 HSL4-B
 M12-M24**



**Countersunk version
 HSL4-SK
 M8-M12**

Hilti heavy duty anchor HSL4

Product description
 Anchor versions and head configurations

Annex A2

Table A1: Materials Hilti heavy duty anchor HSL4

Designation	Material
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK	
Cone	Carbon steel, electroplated zinc coated $\geq 5\mu\text{m}$
Expansion sleeve	Carbon steel, electroplated zinc coated $\geq 5\mu\text{m}$
Collapsible element	Plastic element
Distance sleeve	Carbon steel, electroplated zinc coated $\geq 5\mu\text{m}$
HSL4	
Washer	Carbon steel, electroplated zinc coated $\geq 5\mu\text{m}$
Hexagonal bolt	Carbon steel, electroplated zinc coated $\geq 5\mu\text{m}$, rupture elongation $\geq 12\%$
HSL4-G	
Hexagon nut	Carbon steel, electroplated zinc coated $\geq 5\mu\text{m}$
Threaded rod	Carbon steel, electroplated zinc coated $\geq 5\mu\text{m}$, rupture elongation $\geq 12\%$
HSL4-B	
Hexagon bolt with safety cap	Carbon steel, electroplated zinc coated $\geq 5\mu\text{m}$, rupture elongation $\geq 12\%$
HSL4-SK	
Cup washer	Carbon steel, electroplated zinc coated $\geq 5\mu\text{m}$
Countersunk bolt	Carbon steel, electroplated zinc coated $\geq 5\mu\text{m}$, rupture elongation $\geq 12\%$

Hilti heavy duty anchor HSL4

Product description
 Materials

Annex A3

Specifications of intended use

Anchorage subject to:

- Static and quasi-static loading: all sizes.
- Seismic performance category C1 and C2: sizes see Table B1.
- Fire exposure: all sizes.

Base materials:

- Reinforced or unreinforced normal weight concrete according to EN 206:2013+ A1:2016.
- Strength classes C20/25 to C50/60 according to EN 206:2013+A1:2016.
- Cracked and uncracked concrete.

Use conditions (Environmental conditions):

- HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK made of galvanized steel:
Structures subject to dry internal conditions.

Design:

- Anchorages are designed under the responsibility of an engineer experienced in anchorages and concrete work.
- Verifiable calculation notes and drawings are prepared taking account of the loads to be anchored. The position of the anchor is indicated on the design drawings (e.g. position of the anchor relative to reinforcement or to supports etc.).
- Anchorages under static or quasi-static loading are designed in accordance with EN 1992-4
- Anchorages under seismic actions (cracked concrete) are designed in accordance with EN 1992-4
- Anchorages shall be positioned outside of critical regions (e.g. plastic hinges) of the concrete structure. Fastenings in stand-off installation or with a grout layer under seismic action are not covered in this European technical assessment (ETA).
- In case of requirements to resistance to fire local spalling of the concrete cover must be avoided.

Installation:

- Anchor installation carried out by appropriately qualified personnel and under the supervision of the person responsible for technical matters of the site.
- The anchor may only be set once.
- Drilling technique: see Table B1 and Table B2.
- Cleaning the hole of drilling dust.
- In case of aborted hole, drilling of new hole at a minimum distance of twice the depth of the aborted hole, or smaller distance provided the aborted drill hole is filled with high strength mortar and no shear or oblique tension loads in the direction of aborted hole.

Hilti heavy duty anchor HSL4

Annex B1

Intended use
Specifications

Table B1: Specifications of intended use

Anchorage subject to:	HSL4	HSL4-G	HSL4-B	HSL4-SK
Static and quasi static loading in cracked and uncracked concrete - hammer drilling and diamond coring	M8-M24	M8-M24	M12-M24	M8-M12
Seismic performance category C1 - hammer drilling and diamond coring	M8-M24	M8-M20	M12-M24	M8-M12
Seismic performance category C2 - hammer drilling only	M10-M24	M10-M24	M12-M24	M10-M12
Fire exposure - hammer drilling and diamond coring	M8-M24	M8-M24	M12-M24	M8-M12

Table B2: Drilling technique






Anchorage subject to:	HSL4	HSL4-G	HSL4-B	HSL4-SK
Hammer drilling (HD) 	M8-M24	M8-M24	M12-M24	M8-M12
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit (HDB) 	M8 M12-M24	M8 M12-M24	M12-M24	M8 M12
Diamond coring (DD): SPX-T core bits (with the DD-30 or DD-EC-1 coring tools) or SPX-H, SPX-L or SPX-L Handheld core bits (with the DD-110 TO DD-250 coring tools) 	M8-M24	M8-M24	M12-M24	M8-M12

Table B3: Methods for application of torque

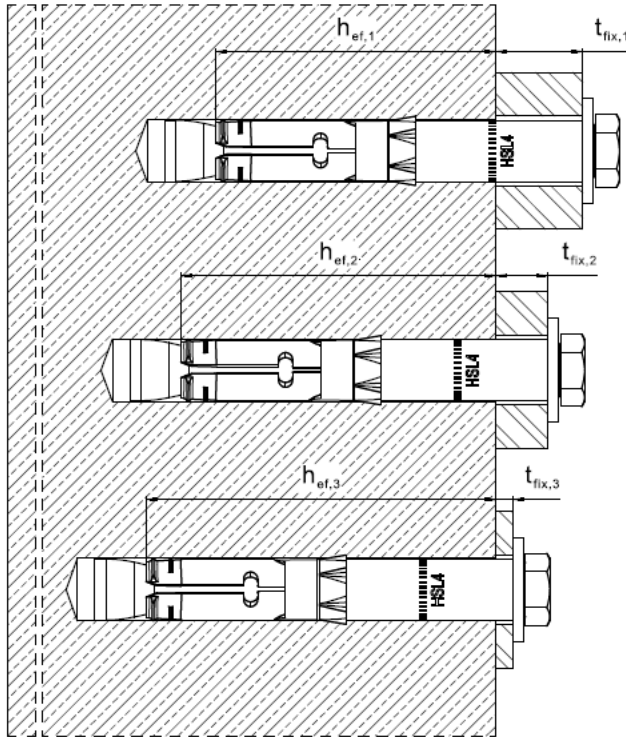
	HSL4	HSL4-G	HSL4-B	HSL4-SK
Torque wrench 	M8-M24	M8-M24	M12-M24	M8-M12
Machine torqueing with Hilti SIW impact wrench and SI-AT adaptive torque module ¹⁾ 	M8-M24	M8-M24	/	/

¹⁾ Combination of Hilti SIW + SI-AT tool, compatible to this anchor type, may be used

Hilti heavy duty anchor HSL4	Annex B2
Intended use Specifications of intended use	

Setting positions for HSL4, HSL4-G, HSL4-B

Constant anchor length with various fixture thicknesses $t_{fix,i}$ and corresponding setting position.



Setting position

①

Setting position

②

Setting position

③

Hilti heavy duty anchor HSL4

Intended use
Installation parameters

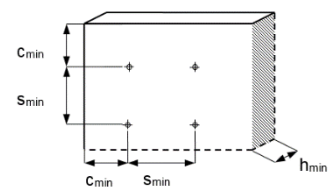
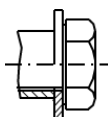
Annex B3

Table B4: Installation parameters HSL4

HSL4	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Nominal diameter of drill bit d_0 [mm]	12	15	18	24	28	32
Max. cutting diameter of drill bit d_{cut} [mm]	12,5	15,5	18,5	24,55	28,55	32,7
Max. diameter of clearance hole in the fixture d_f [mm]	14	17	20	26	31	35
Setting position i	① ② ③	① ② ③	① ② ③	① ② ③	① ② ③	① ② ③
Fixture thickness $t_{fix,1}$ [mm]	5 - 200	5 - 200	5 - 200	10 - 200	10 - 200	10 - 200
Effective fixture thickness $t_{fix,i}$	$t_{fix,1}^{1)} - \Delta_i$					
Reduction of fixture thickness Δ_i [mm]	0 20 40	0 20 40	0 25 50	0 25 50	0 30 60	0 30 60
Effective anchorage depth $h_{ef,i}$ [mm]	60 80 100	70 90 110	80 105 130	100 125 150	125 155 185	150 180 210
Min. depth of drill hole $h_{1,i}$ [mm]	80 100 120	90 110 130	105 130 155	125 150 175	155 185 215	180 210 240
Min. thickness of concrete member $h_{min,i}$ [mm]	120 170 190	140 195 215	160 225 250	200 275 300	250 380 410	300 405 435
Width across flats SW [mm]	13	17	19	24	30	36
Installation torque T_{inst} [Nm]	15	25	60	75	145	210
Uncracked concrete						
Minimum spacing	s_{min} [mm]	60	70	80	100	150
	$c \geq$ [mm]	100	100	160	240	300
Minimum edge distance	c_{min} [mm]	60	70	80	100	150
	$s \geq$ [mm]	100	160	240	240	300
Cracked concrete						
Minimum spacing	s_{min} [mm]	50	70	70	80	120
	$c \geq$ [mm]	80	100	140	180	220
Minimum edge distance	c_{min} [mm]	60	70	70	100	120
	$s \geq$ [mm]	80	120	160	200	220

1) Predefined fixture thickness t_{fix} according to anchor specification, see Figure A1.

HSL4 Bolt version



Hilti heavy duty anchor HSL4

Intended use
 Installation parameters HSL4

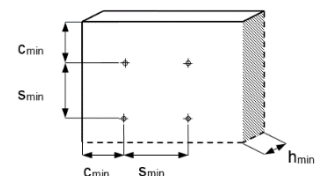
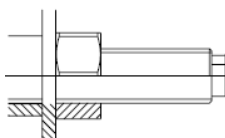
Annex B4

Table B5: Installation parameters HSL4-G

HSL4-G	M8	M10	M12	M16	M20	M24	
Nominal diameter of drill bit d_0 [mm]	12	15	18	24	28	32	
Max. cutting diameter of drill bit d_{cut} [mm]	12,5	15,5	18,5	24,55	28,55	32,7	
Max. diameter of clearance hole in the fixture d_f [mm]	14	17	20	26	31	35	
Setting position i	① ② ③	① ② ③	① ② ③	① ② ③	① ② ③	① ② ③	
Fixture thickness $t_{fix,1}$ [mm]	5 - 200	5 - 200	5 - 200	10 - 200	10 - 200	10 - 200	
Effective fixture thickness $t_{fix,i}$	$t_{fix,1}^{1)} - \Delta_i$						
Reduction of fixture thickness Δ_i [mm]	0 20 40	0 20 40	0 25 50	0 25 50	0 30 60	0 30 60	
Effective anchorage depth $h_{ef,i}$ [mm]	60 80 100	70 90 110	80 105 130	100 125 150	125 155 185	150 180 210	
Min. depth of drill hole $h_{1,i}$ [mm]	80 100 120	90 110 130	105 130 155	125 150 175	155 185 215	180 210 240	
Min. thickness of concrete member $h_{min,i}$ [mm]	120 170 190	140 195 215	160 225 250	200 275 300	250 380 410	300 405 435	
Width across flats SW [mm]	13	17	19	24	30	36	
Installation torque T_{inst} [Nm]	20	27	60	70	105	180	
Uncracked concrete							
Minimum spacing	s_{min} [mm]	60	70	80	100	125	150
	$c \geq$ [mm]	100	100	160	240	300	300
Minimum edge distance	c_{min} [mm]	60	70	80	100	150	150
	$s \geq$ [mm]	100	160	240	240	300	300
Cracked concrete							
Minimum spacing	s_{min} [mm]	50	70	70	80	120	120
	$c \geq$ [mm]	80	100	140	180	220	260
Minimum edge distance	c_{min} [mm]	60	70	70	100	120	120
	$s \geq$ [mm]	80	120	160	200	220	280

1) Predefined fixture thickness t_{fix} according to anchor specification, see Figure A1.

HSL4-G Threaded rod version



Hilti heavy duty anchor HSL4

Intended use
 Installation parameters HSL4-G

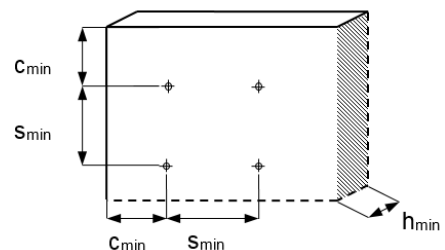
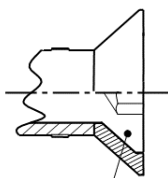
Annex B5

Table B6: Installation parameters HSL4-SK

HSL4-SK			M8	M10	M12
Nominal diameter of drill bit	d_0	[mm]	12	15	18
Max. cutting diameter of drill bit	d_{cut}	[mm]	12,5	15,5	18,5
Max. diameter of clearance hole in the fixture	d_f	[mm]	14	17	20
Diameter of countersunk hole in the fixture	d_h	[mm]	22,5	25,5	32,9
Height of countersunk head in the fixture	h_{cs}	[mm]	5,8	5,8	8,0
Min. fixture thickness	$t_{fix,min}^{1)}$	[mm]	6	6	8
Effective anchorage depth	h_{ef}	[mm]	60	70	80
Min. depth of drill hole	h_1	[mm]	80	90	105
Min. thickness of concrete member	h_{min}	[mm]	120	140	160
Hexagon socket screw key	SW	[mm]	5	6	8
Installation torque	T_{inst}	[Nm]	20	32	65
Uncracked concrete					
Minimum spacing	s_{min}	[mm]	60	70	80
	$c \geq$	[mm]	100	100	160
Minimum edge distance	c_{min}	[mm]	60	70	80
	$s \geq$	[mm]	100	160	240
Cracked concrete					
Minimum spacing	s_{min}	[mm]	50	70	70
	$c \geq$	[mm]	80	100	140
Minimum edge distance	c_{min}	[mm]	60	70	70
	$s \geq$	[mm]	80	120	160

¹⁾ The influence of the thickness of fixture to the characteristic resistance for shear loads, steel failure without lever arm is taken into account

HSL4-SK Countersunk version



Hilti heavy duty anchor HSL4

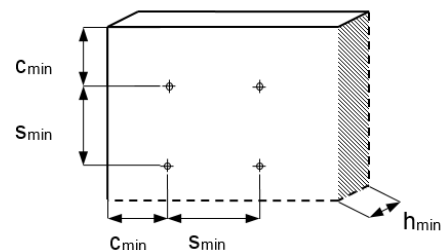
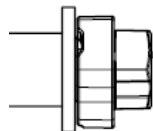
Intended use
 Installation parameters HSL4-SK

Annex B6

Table B7: Installation parameters HSL4-B

HSL4-B		M12			M16			M20			M24		
Nominal diameter of drill bit	d_0 [mm]	18			24			28			32		
Max. cutting diameter of drill bit	d_{cut} [mm]	18,5			24,55			28,55			32,7		
Max. diameter of clearance hole in the fixture	d_f [mm]	20			26			31			35		
Setting position		①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Fixture thickness	t_{fix1} [mm]	5 - 200			10 - 200			10 - 200			10 - 200		
Effective fixture thickness	$t_{fix,i}$	$t_{fix,1}^{1)} - \Delta_i$											
Reduction of fixture thickness	Δ_i [mm]	0	25	50	0	25	50	0	30	60	0	30	60
Effective anchorage depth	$h_{ef,i}$ [mm]	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Min. depth of drill hole	$h_{1,i}$ [mm]	105	130	155	125	150	175	155	185	215	180	210	240
Min. thickness of concrete member	$h_{min,i}$ [mm]	160	225	250	200	275	300	250	380	410	300	405	435
Width across flats	SW [mm]	19			24			30			36		
Installation torque	T_{inst} [Nm]	The torque is controlled by the safety cap.											
Uncracked concrete													
Minimum spacing	s_{min} [mm]	80			100			125			150		
	$c \geq$ [mm]	160			240			300			300		
Minimum edge distance	c_{min} [mm]	80			100			150			150		
	$s \geq$ [mm]	240			240			300			300		
Cracked concrete													
Minimum spacing	s_{min} [mm]	70			80			120			120		
	$c \geq$ [mm]	140			180			220			260		
Minimum edge distance	c_{min} [mm]	70			100			120			120		
	$s \geq$ [mm]	160			200			220			280		

HSL4-B Safety cap version



Hilti heavy duty anchor HSL4

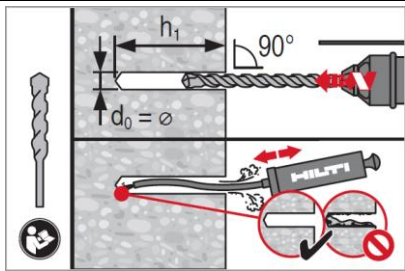
Intended use
 Installation parameters HSL4-B

Annex B7

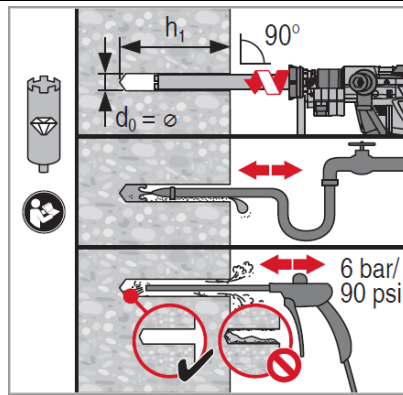
Installation instruction

Hole drilling and cleaning

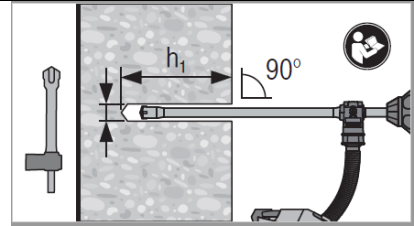
a) Hammer drilling (HD) with manual cleaning (MC):



b) Diamond coring (DD) with flushing and blowing

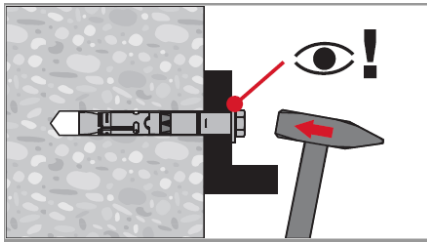


c) Hammer drilling (HD) with hollow drill bit (HDB)



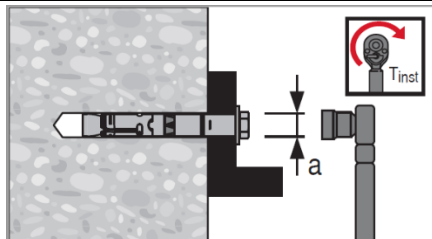
Anchor setting

Hammer setting, check setting

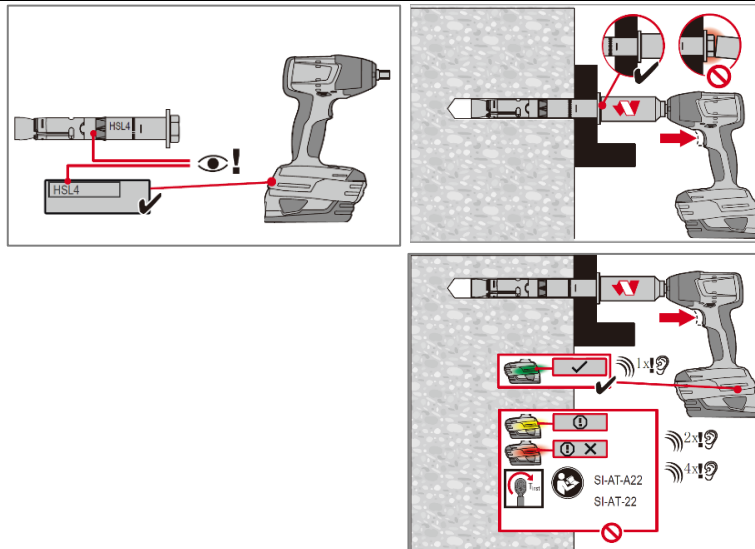


Anchor torqueing

a) Use torque wrench



b) Machine torqueing



Hilti heavy duty anchor HSL4

Annex B8

Intended use

Installation instruction

Table C1: Characteristic values of resistance under tension load in case of static and quasi-static loading HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Size	M8			M10			M12			M16			M20			M24		
Setting position	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Effective anchorage depth h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Steel failure																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Partial safety factor $\gamma_{Ms,N}$ [-]	1,5																	
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Characteristic resistance $N_{Rk,s}$ [kN]	29,3			46,4			67,4			125,6			196,0			282,4		
Pull-out failure																		
Characteristic resistance in concrete C20/25																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Installation safety factor γ_{inst} [-]	1,0																	
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Non cracked concrete $N_{Rk,p,uncr}$ [kN]	-1)	-1)	-1)	-1)	-1)	-1)	-1)	-1)	-1)	-1)	65	65	-1)	95	95	-1)	100	100
Cracked concrete $N_{Rk,p,cr}$ [kN]	12	12	12	16	16	16	-1)	24	24	-1)	36	36	-1)	50	50	-1)	65	65

Hilti heavy duty anchor HSL4

Performances
 Characteristic resistance under tension load

Annex C1

Table C1: Continued

Size	M8			M10			M12			M16			M20			M24				
Setting position	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③		
Effective anchorage depth h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210		
Pull-out failure																				
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																				
Characteristic resistance in concrete C20/25																				
Increasing factor concrete strength	C30/37	[-]																	1,22	
	C40/50	[-]																	1,41	
Ψ_c	C50/60	[-]																	1,55	
Concrete cone and splitting failure																				
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																				
Installation safety factor	γ_{inst}	[-]																	1,0	
Factor	$k_1=k_{ucr,N}$	[-]																	11,0	
	$k_1=k_{cr,N}$	[-]																	7,7	
Spacing	$s_{cr,N}$	[mm]																	$3 \cdot h_{ef}$	
Edge distance	$c_{cr,N}$	[mm]																	$1,5 \cdot h_{ef}$	
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																				
Spacing (splitting)	$s_{cr,sp}$	[mm]	230	320	400	270	360	550	300	420	520	380	570	680	480	710	850	570	900	1050
Edge distance (splitting)	$c_{cr,sp}$	[mm]	115	160	200	135	180	275	150	210	260	190	285	340	240	355	425	285	450	525

1) Pull-out failure is not decisive for design.

Hilti heavy duty anchor HSL4	Annex C2
Performances Characteristic resistance under tension load	

Table C2: Characteristic values of resistance under shear load in case of static and quasi-static loading HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Size			M8			M10			M12			M16			M20			M24		
Setting position			①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Effective anchorage depth	h_{ef}	[mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Steel failure without lever arm																				
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																				
Partial safety factor	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25																	
Ductility factor	k_7	[-]	1,0																	
HSL4, HSL4-B																				
Characteristic resistance	$V_{Rk,s}$	[kN]	31,1			60,5			89,6			158,5			186,0			204,5		
HSL4-SK																				
Characteristic resistance	$t_{fix}^{1)}$	[mm]	≥ 11			≥ 11			≥ 13			-								
	$V_{Rk,s}$	[kN]	31.1			60,5			89,6											
	$t_{fix}^{1)}$	[mm]	< 11			< 11			< 13											
	$V_{Rk,s}$	[kN]	14.6			23.2			33.7											
HSL4-G																				
Characteristic resistance	$V_{Rk,s}$	[kN]	26,1			41,8			59,3			120,6			155,3			204,5		
Threaded rod only																				
Characteristic resistance	$V_{Rk,s}$	[kN]	14,6			23,2			33,7			62,8			98,0			146,5		

¹⁾ The influence of the thickness of fixture to the characteristic resistance for shear loads, steel failure without lever arm is taken into account

Hilti heavy duty anchor HSL4

Performances
 Characteristic resistance under shear load

Annex C3

Table C2: Continued

Size	M8			M10			M12			M16			M20			M24		
Setting position	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Effective anchorage depth h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Steel failure with lever arm																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Partial safety factor $\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,25																	
Ductility factor k_7 [-]	1,0																	
Characteristic resistance $M^{0}_{Rk,s}$ [Nm]	30			60			105			266			519			898		
Concrete pry out failure																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Pry-out factor k_8 [-]	2.4			2.6			2.7			2.8			3.8			3.2		
Installation safety factor γ_{inst} [-]	1,0																	
Concrete edge failure																		
Effective length of anchor $l_f = h_{ef}$ [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Diameter of anchor d_{nom} [mm]	12			15			18			24			28			32		
Installation safety factor γ_{inst} [-]	1,0																	

Hilti heavy duty anchor HSL4

Annex C4

Performances

Characteristic resistance under shear load

Table C3: Displacements under tension load in case of static and quasi-static loading - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Size			M8	M10	M12	M16	M20	M24
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK								
Tension load in uncracked concrete	N	[kN]	9,3	11,7	14,3	20,0	27,9	36,7
Corresponding displacement	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,6
Tension load in cracked concrete	N	[kN]	3,6	6,4	10,2	14,3	20,0	26,2
Corresponding displacement	δ_{N0}	[mm]	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

Table C4: Displacements under shear load in case of static and quasi-static loading - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Size			M8	M10	M12	M16	M20	M24
HSL4, HSL4-B, HSL4-SK								
Shear load in cracked and uncracked concrete	V	[kN]	17,8	34,6	51,2	90,6	106,3	116,9
Corresponding displacement	δ_{V0}	[mm]	3,8	5,2	6,3	8,5	7,3	9,5
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	5,7	7,8	9,4	12,7	11,0	14,3
HSL4-G								
Shear load in cracked and uncracked concrete	V	[kN]	8,6	23,9	33,9	68,9	88,7	116,9
Corresponding displacement	δ_{V0}	[mm]	3,7	5,0	6,0	7,9	7,8	9,5
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	5,6	7,4	9,0	11,9	11,8	14,3

Hilti heavy duty anchor HSL4

Annex C5

Performances
 Displacements

Table C5: Characteristic values of resistance under tension load in case of seismic category C1 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Size	M8			M10			M12			M16			M20			M24		
Setting position	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Effective anchorage depth h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Steel failure																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Partial safety factor $\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,5																	
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Characteristic resistance $N_{Rk,s,seis}$ [kN]	29,3			46,4			67,4			125,6			196,0			282,4		
Pull-out failure																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Installation safety factor γ_{inst} [-]	1,0																	
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Characteristic resistance $N_{Rk,p,seis}$ [kN]	12	12	12	16	16	16	-2)	24	24	-2)	36	36	-2)	50	50	-2)	65	65
Concrete cone failure																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Installation safety factor γ_{inst} [-]	1,0																	

1) In absence of other national regulations
 2) Pull-out failure is not decisive for design

Hilti heavy duty anchor HSL4	Annex C6
Performances Characteristic resistance under seismic actions, seismic category C1	

Table C6: Characteristic values of resistance under shear load in case of seismic category C1 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Size	M8			M10			M12			M16			M20			M24		
Setting position	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Effective anchorage depth h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Steel failure without lever arm																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Partial safety factor $\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,25																	
HSL4, HSL4-B																		
Characteristic resistance $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	17,7			44,2			58,2			114,1			109,7			163,6		
HSL4-SK																		
Characteristic resistance $t_{fix}^{2)}$ [mm]	≥ 11			≥ 11			≥ 13											
Characteristic resistance $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	17,7			44,2			58,2			-								
HSL4-G																		
Characteristic resistance $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	14,9			30,5			38,5			86,8			91,6			-		
Concrete pry out failure																		
Installation safety factor γ_{inst} [-]	1,0																	
Concrete edge failure																		
Installation safety factor γ_{inst} [-]	1,0																	

1) In absence of other national regulations

2) The influence of the thickness of fixture to the characteristic resistance for shear loads, steel failure without lever arm is taken into account

Hilti heavy duty anchor HSL4

Performances

Characteristic resistance under seismic actions, seismic category C1

Annex C7

Table C7: Displacements under tension load in case of seismic category C1 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Size		M8	M10	M12	M16	M20	M24
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK							
Displacement	$\delta_{N,seis}$ [mm]	2,17	1,93	2,12	1,95	3,80	2,69

Table C8: Displacements under shear load in case of seismic category C1 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Size		M8	M10	M12	M16	M20	M24
HSL4, HSL4-B, HSL4-SK							
Displacement	$\delta_{V,seis}$ [mm]	4,61	4,47	5,18	5,70	4,23	5,95
HSL4-G							
Displacement	$\delta_{V,seis}$ [mm]	4,61	4,47	5,18	5,70	4,23	-

Hilti heavy duty anchor HSL4

Performances
 Displacements seismic category C1

Annex C8

Table C9: Characteristic values of resistance under tension load in case of seismic category C2 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Size	M10			M12			M16			M20			M24		
Setting position	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Effective anchorage depth h_{ef} [mm]	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Steel failure															
Partial safety factor $\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,5														
Characteristic resistance $N_{Rk,s,seis}$ [kN]	46,4			67,4			125,6			196,0			282,4		
Pull-out failure															
Installation safety factor γ_{inst} [-]	1,0														
Characteristic resistance $N_{Rk,p,seis}$ [kN]	12,2	12,2	12,2	-2)	25,8	25,8	34,2	34,2	34,2	40,1	40,1	40,1	45,9	45,9	45,9
Concrete cone failure															
Installation safety factor γ_{inst} [-]	1,0														

1) In absence of other national regulations

2) Pull-out failure is not decisive for design

Hilti heavy duty anchor HSL4

Annex C9

Performances

Characteristic resistance under seismic actions, seismic category C2

Table C10: Characteristic values of resistance under shear load in case of seismic category C2 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Size	M10			M12			M16			M20			M24			
Setting position	①	②	③	①	①	②	③	②	③	①	②	③	①	②	③	
Effective anchorage depth h_{ef} [mm]	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210	
Steel failure without lever arm																
Partial safety factor $\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,25															
HSL4, HSL4-B																
Characteristic resistance $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	25,4			30,5			61,8			78,1			87,9			
HSL4-SK																
Characteristic resistance	$t_{fix}^{2)}$ [mm]	≥ 11			≥ 13			-								
	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	25,4			30,5											
HSL4-G																
Characteristic resistance $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	22,5			22,5			44,6			50,2			77,7			
Concrete pry out failure																
Installation safety factor γ_{inst} [-]	1,0															
Concrete edge failure																
Installation safety factor γ_{inst} [-]	1,0															

¹⁾ In absence of other national regulations

²⁾ The influence of the thickness of fixture to the characteristic resistance for shear loads, steel failure without lever arm is taken into account

Hilti heavy duty anchor HSL4

Performances

Characteristic resistance under seismic actions, seismic category C2

Annex C10

Table C11: Displacements under tension load in case of seismic category C2 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Size		M10	M12	M16	M20	M24
Displacement DLS	$\delta_{N,seis(DLS)}$ [mm]	3,63	5,27	5,42	3,95	3,73
Displacement ULS	$\delta_{N,seis(ULS)}$ [mm]	13,09	14,68	16,02	12,25	24,26

Table C12: Displacements under shear load in case of seismic category C2 - HSL4, HSL4-B, HSL4-SK

Size		M10	M12	M16	M20	M24
Displacement DLS	$\delta_{V,seis(DLS)}$ [mm]	3,17	4,15	4,55	6,29	4,37
Displacement ULS	$\delta_{V,seis(ULS)}$ [mm]	7,12	7,31	18,31	14,16	19,51

Table C13: Displacements under shear load in case of seismic category C2 - HSL4-G

Size		M10	M12	M16	M20	M24
Displacement DLS	$\delta_{V,seis(DLS)}$ [mm]	3,13	5,68	5,58	5,88	4,48
Displacement ULS	$\delta_{V,seis(ULS)}$ [mm]	7,46	10,17	9,08	9,70	10,81

Hilti heavy duty anchor HSL4

Annex C11

Performances
 Displacements seismic category C2

Table C14: Characteristic tension resistance under fire exposure for Hilti metal expansion anchor HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK in cracked and uncracked concrete

Size	M8			M10			M12			M16			M20			M24			
Setting position	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	
Effective anchorage depth h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210	
Steel failure																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Characteristic resistance	R30 $N_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,7			4,2			6,0			11,1			17,4			25,0		
	R60 $N_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,1			3,5			5,3			9,9			15,4			22,2		
	R90 $N_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,5			2,8			4,6			8,6			13,4			19,3		
	R120 $N_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,2			2,4			4,3			8,0			12,4			17,9		
Pull-out failure																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Characteristic resistance $\geq C20/25$	R30 $N_{Rk,p,fi}$ [kN]																		
	R60 $N_{Rk,p,fi}$ [kN]																		
	R90 $N_{Rk,p,fi}$ [kN]	3,0			4,0			- ¹⁾ 6,0			- ¹⁾ 9,0			- ¹⁾ 12,5			- ¹⁾ 16,3		
	R120 $N_{Rk,p,fi}$ [kN]	2,4			3,2			- ¹⁾ 4,8			- ¹⁾ 7,2			- ¹⁾ 10,0			- ¹⁾ 13,0		

¹⁾ Pull-out failure is not decisive for design.

²⁾ In absence of other national regulations the partial safety factor for resistance under fire exposure $\gamma_{M,fi} = 1,0$ is recommended.

Hilti heavy duty anchor HSL4

Performances

Characteristic resistance of tension load resistance under fire resistance

Annex C12

Table C14: Continued

Size	M8			M10			M12			
Setting position	①	②	③	①	②	③	①	②	③	
Effective anchorage depth h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	
Concrete cone failure and splitting failure										
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK										
Characteristic resistance $\geq C20/25$	R30 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]									
	R60 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]									
	R90 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]	5,0	10,3	18,0	7,4	13,8	22,8	10,3	20,3	34,7
	R120 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]	4,0	8,2	14,4	5,9	11,1	18,3	8,2	16,3	27,7
Spacing $s_{cr,N}$ [mm]	240	320	400	280	360	440	320	420	520	
Edge distance $c_{cr,N}$ [mm]	120	160	200	140	180	220	160	210	260	

Size	M16			M20			M24			
Setting position	①	②	③	①	②	③	①	②	③	
Effective anchorage depth h_{ef} [mm]	100	125	150	125	155	185	150	180	210	
Concrete cone failure and splitting failure										
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK										
Characteristic resistance $\geq C20/25$	R30 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]									
	R60 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]									
	R90 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]	18,0	31,4	49,6	31,4	53,8	83,8	49,6	78,2	115,0
	R120 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]	14,4	25,2	39,7	25,2	43,1	67,0	39,7	62,6	92,0
Spacing $s_{cr,N}$ [mm]	400	500	600	500	620	740	600	720	840	
Edge distance $c_{cr,N}$ [mm]	200	250	300	250	310	370	300	360	420	

In absence of other national regulations the partial safety factor for resistance under fire exposure $\gamma_{M,fi} = 1,0$ is recommended.

Hilti heavy duty anchor HSL4	Annex C13
Performances Characteristic resistance of tension load resistance under fire resistance	

Table C15: Characteristic shear resistance under fire exposure for Hilti metal expansion anchor HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK in cracked and uncracked concrete

Size	M8			M10			M12			M16			M20			M24			
Setting position	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	
Effective anchorage depth h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210	
Steel failure without lever arm																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Characteristic resistance	R30 $V_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,7			4,2			6,0			11,1			17,4			25,0		
	R60 $V_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,1			3,5			5,3			9,9			15,4			22,2		
	R90 $V_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,5			2,8			4,6			8,6			13,4			19,3		
	R120 $V_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,2			2,4			4,3			8,0			12,4			17,9		
Steel failure with lever arm																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Characteristic resistance	R30 $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	2,8			5,5			9,3			23,6			45,9			79,5		
	R60 $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	2,2			4,5			8,2			20,9			40,8			70,5		
	R90 $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,6			3,6			7,2			18,2			35,6			61,5		
	R120 $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,3			3,1			6,7			16,9			33,0			57,0		

In absence of other national regulations the partial safety factor for resistance under fire exposure $\gamma_{M,fi} = 1,0$ is recommended.

Hilti heavy duty anchor HSL4

Annex C14

Performances

Characteristic resistance of shear load resistance under fire resistance

Table C15: Continued

Size	M8			M10			M12			
Setting position	①	②	③	①	②	③	①	②	③	
Effective anchorage depth h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	
Concrete pry out failure										
Pry out factor k_8 [-]	2,4			2,6			2,7			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK										
Characteristic resistance $\geq C20/25$	R30 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]									
	R60 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]									
	R90 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]	12,0	24,7	43,2	19,2	36,0	59,4	27,8	54,9	93,6
	R120 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]	9,6	19,8	34,6	15,3	28,8	47,5	22,3	43,9	74,9

Size	M16			M20			M24			
Setting position	①	②	③	①	②	③	①	②	③	
Effective anchorage depth h_{ef} [mm]	100	125	150	125	155	185	150	180	210	
Concrete pry out failure										
Pry out factor k_8 [-]	2,8			3,8			3,2			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK										
Characteristic resistance $\geq C20/25$	R30 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]									
	R60 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]									
	R90 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]	50,4	88,0	138,9	119,5	204,6	318,4	158,7	250,4	368,1
	R120 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]	40,3	70,4	111,1	95,6	163,7	254,7	127,0	200,3	294,5

Concrete edge failure

The initial value $V^0_{Rk,c,fi}$ of the characteristic resistance in concrete C20/25 to C50/60 under fire exposure may be determined by:

$$V^0_{Rk,c,fi} = 0,25 \times V^0_{Rk,c} (\leq R90) \quad V^0_{Rk,c,fi} = 0,20 \times V^0_{Rk,c} (R120)$$

with $V^0_{Rk,c,fi}$ initial value of the characteristic resistance in cracked concrete C20/25 under normal temperature.

In absence of other national regulations the partial safety factor for resistance under fire exposure $\gamma_{M,fi} = 1,0$ is recommended.

Hilti heavy duty anchor HSL4

Performances

Characteristic resistance of shear load resistance under fire resistance

Annex C15

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

84 avenue Jean Jaurès
CHAMPS-SUR-MARNE
F-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2

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

Mitglied der
EOTA
www.eota.eu

Europäische Technische Bewertung

ETA-19/0556
vom 02.08.2023

Deutsche Übersetzung erstellt von der Hilti Deutschland AG – Originalversion in französischer Sprache

Allgemeiner Teil

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

Handelsname:

Hilti HSL4

Produktfamilie:

Drehmomentgesteuerter Spreizdübel aus verzinktem Stahl für den Einsatz in Beton: Größen M8, M10, M12, M16, M20 und M24.

Hersteller:

Hilti Aktiengesellschaft
Feldkircherstrasse 100
FL-9494 Schaan
Fürstentum Liechtenstein

Produktionsanlagen:

Hilti Werke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält:

29 Seiten, davon 26 Seiten Anhänge, die Bestandteil dieser Bewertung sind

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt in Übereinstimmung mit der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage von:

EAD 330232-01-0601 „Mechanische Verbindungselemente für den Einsatz in Beton“

Diese Bewertung ersetzt:

ETA-18/0556 datiert vom 02.11.2022

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

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Der Hilti Schwerlastdübel HSL4 ist ein drehmomentgesteuerter Spreizdübel aus verzinktem Stahl, der in ein Bohrloch eingebracht und durch drehmomentgesteuerte Verspreizung verankert wird.

Die Produktbeschreibung ist in den Anhängen A enthalten.

2 Verwendungszweck

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

Die in dieser europäischen technischen Bewertung zugrunde liegenden Bestimmungen beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer des Dübels von 50 Jahren. Die Angabe einer Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produktes

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliche Eigenschaften	Leistung
Charakteristischer Widerstand bei statischer und quasistatischer Beanspruchung, Verschiebungen	Siehe Anhänge C1 bis C5
Charakteristischer Widerstand bei seismischer Leistungskategorie C1, Verschiebungen	Siehe Anhänge C6 bis C8
Charakteristischer Widerstand bei seismischer Leistungskategorie C2, Verschiebungen	Siehe Anhänge C9 bis C11
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliche Eigenschaften	Leistung
Brandverhalten	Die Verankerung erfüllen die Anforderungen der Klasse A1
Brandbeständigkeit	Siehe Anhänge C12 bis C15

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Bezüglich gefährlicher Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Gesetze, Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Bauproduktenrichtlinie zu erfüllen, müssen diese Anforderungen eingehalten werden, wenn und insoweit sie gelten.

3.4 Nutzungssicherheit (BWR 4)

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

3.5 Schallschutz (BWR 5)

Nicht relevant.

3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

Nicht relevant.

3.7 Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen (BWR 7)

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

3.8 Allgemeine Aspekte zur Gebrauchstauglichkeit

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

4 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)

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

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

5 Für die Umsetzung des AVCP-Systems Notwendige technische Details, wie in der entsprechenden EAD vorgesehen

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

Der Hersteller 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.

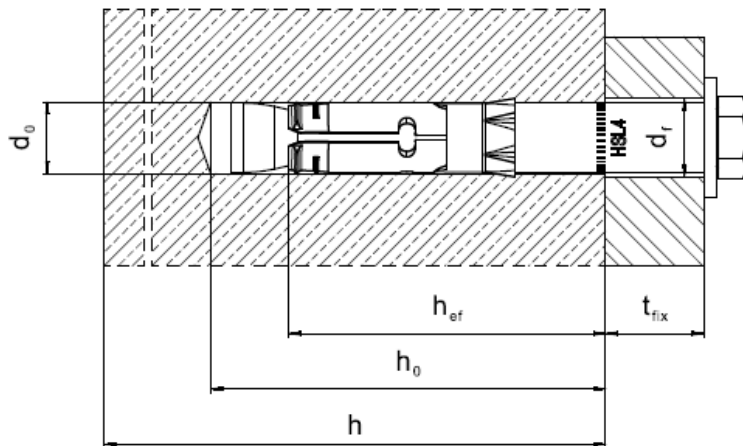
Die französische Originalfassung ist unterschrieben von:

Anca Cronopol

Leiter der Abteilung Bauwerk, Mauerwerk, Trennwand

¹ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996

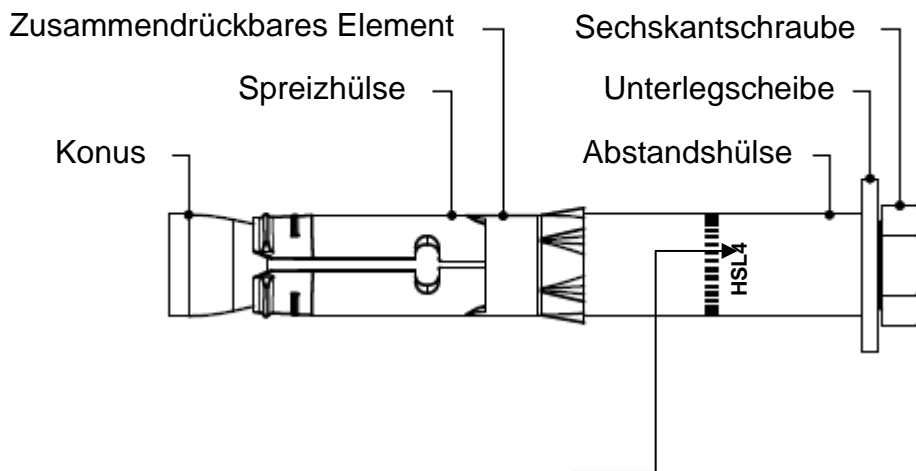
Montagezustand



Produktbeschreibung

Abbildung A1:

Hilti drehmomentgesteuerter Spreizdübel HSL4



Markierung:
 z. B.
 HSL4 M10 40/20/-
 Dübeltyp
 Dübelgröße
 Max. Anbauteildicke $t_{fix,1}/ t_{fix,2}/t_{fix,3}$

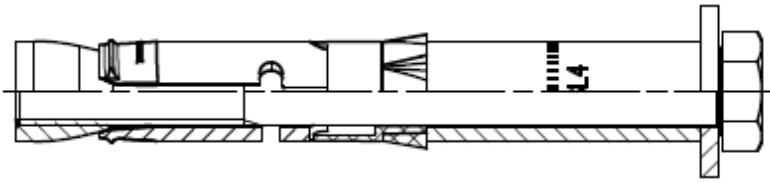
Hilti Schwerlastdübel HSL4

Produktbeschreibung
 Einbauzustand und Produktbeschreibung

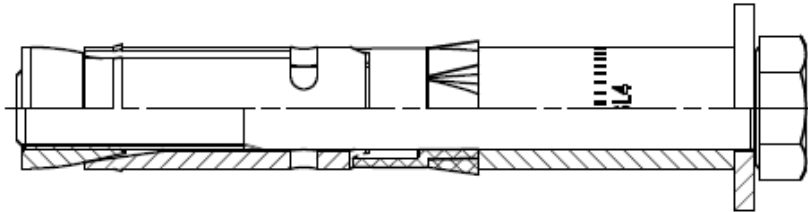
Anhang A1

Produktbeschreibung

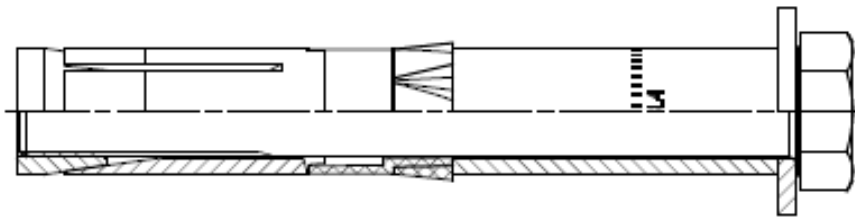
Abbildung A2:



HSL4...: M8 bis M12

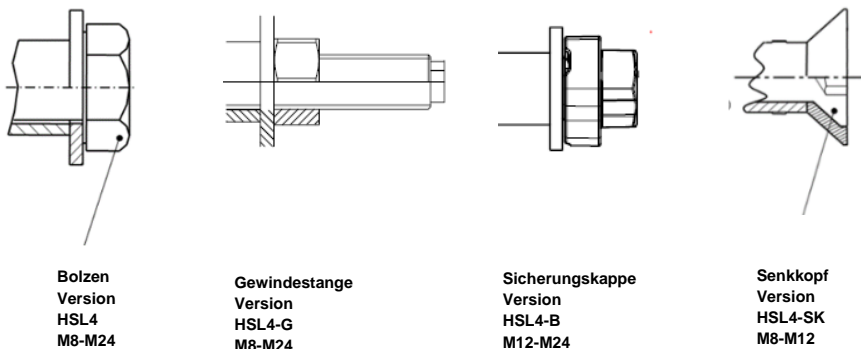


HSL4...: M16



HSL4...: M20 bis M24

Abbildung A3:



Bolzen
Version
HSL4
M8-M24

Gewindestange
Version
HSL4-G
M8-M24

Sicherungskappe
Version
HSL4-B
M12-M24

Senkkopf
Version
HSL4-SK
M8-M12

Hilti Schwerlastdübel HSL4

Produktbeschreibung
Dübelausführungen und Kopfkonfigurationen

Anhang A2

Tabelle A1: Materialien Hilti Schwerlastdübel HSL4

Bezeichnung	Material
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK	
Konus	Kohlenstoffstahl, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Dehnhülse	Kohlenstoffstahl, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Zusammenklappbares Element	Kunststoff-Element
Abstandshülse	Kohlenstoffstahl, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
HSL4	
Unterlegscheibe	Kohlenstoffstahl, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Sechskantschraube	Kohlenstoffstahl, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, Bruchdehnung $\geq 12 \%$
HSL4-G	
Sechskantmutter	Kohlenstoffstahl, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Gewindestange	Kohlenstoffstahl, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, Bruchdehnung $\geq 12 \%$
HSL4-B	
Sechskantschraube mit Sicherheitskappe	Kohlenstoffstahl, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, Bruchdehnung $\geq 12 \%$
HSL4-SK	
Kappen-Unterlegscheibe	Kohlenstoffstahl, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Senkkopfschraube	Kohlenstoffstahl, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, Bruchdehnung $\geq 12 \%$

Hilti Schwerlastdübel HSL4

Produktbeschreibung
 Werkstoffe

Anhang A3

Spezifikationen des Verwendungszwecks

Befestigungen unter:

- Statische und quasi-statische Beanspruchung: alle Größen.
- Seismische Leistungskategorie C1 und C2: Größen siehe Tabelle B1.
- Brandeinwirkung: alle Größen.

Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206:2013+ A1:2016.
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+A1:2016.
- Gerissener und ungerissener Beton.

Einsatzbedingungen (Umweltbedingungen):

- HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK aus verzinktem Stahl:
Bauwerke, die trockenen Innenraumbedingungen ausgesetzt sind.

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu befestigenden Lasten werden prüffähige Berechnungsunterlagen und Zeichnungen erstellt. Die Lage des Dübels ist in den Konstruktionszeichnungen angegeben (z. B. Position des Dübels relativ zur Bewehrung oder zu den Stützen usw.).
- Verankerungen unter statischer oder quasistatischer Beanspruchung werden nach EN 1992-4 bemessen
- Verankerungen unter seismischen Einwirkungen (gerissener Beton) werden nach EN 1992-4 bemessen
- Verankerungen müssen außerhalb kritischer Bereiche (z. B. plastischer Gelenke) der Betonstruktur angeordnet werden. Befestigungen in Abstandsmontage oder mit einer Mörtelschicht unter seismischer Einwirkung werden in dieser Europäischen technischen Bewertung (ETA) nicht behandelt.
- Bei Anforderungen an die Brandbeständigkeit sind lokale Abplatzungen der Betondeckung zu vermeiden.

Montage:

- Die Ankermontage muss von entsprechend qualifiziertem Personal und unter der Aufsicht der für die technischen Belange der Baustelle zuständigen Person durchgeführt werden.
- Der Dübel darf nur einmal gesetzt werden.
- Bohrtechnik: siehe Tabelle B1 und Tabelle B2.
- Reinigung des Lochs von Bohrstaub.
- Im Falle eines nicht ordnungsgemäß ausgeführten Bohrlochs wird ein neues Loch in einem Mindestabstand von der doppelten Tiefe des nicht ordnungsgemäß ausgeführten Bohrlochs oder in einem geringeren Abstand gebohrt, sofern das nicht ordnungsgemäß ausgeführte Bohrloch mit hochfestem Mörtel verfüllt wird und keine Quer- oder Zugkräfte in Richtung des nicht ordnungsgemäß ausgeführten Bohrlochs auftreten.

Hilti Schwerlastdübel HSL4

Anhang B1

Verwendungszweck
Spezifikationen

Tabelle B1: Spezifizierung des Verwendungszwecks

Befestigungen unter:	HSL4	HSL4-G	HSL4-B	HSL4-SK
Statische und quasistatische Beanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton - Hammerbohren und Diamantbohren	M8-M24	M8-M24	M12-M24	M8-M12
Seismische Leistungskategorie C1 - Hammerbohren und Diamantbohren	M8-M24	M8-M20	M12-M24	M8-M12
Seismische Leistungskategorie C2 – nur Hammerbohren	M10-M24	M10-M24	M12-M24	M10-M12
Brandeinwirkung - Hammerbohren und Diamantbohren	M8-M24	M8-M24	M12-M24	M8-M12

Tabelle B2: Bohrverfahren






Befestigungen unter:	HSL4	HSL4-G	HSL4-B	HSL4-SK
Hammerbohren (HD) 	M8-M24	M8-M24	M12-M24	M8-M12
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer (HDB) 	M8 M12-M24	M8 M12-M24	M12-M24	M8 M12
Diamantbohren (DD): SPX-T Bohrkronen (mit den Diamantbohrgeräten DD-30 oder DD-EC-1) oder SPX-H, SPX-L oder SPX-L Handgehaltene Bohrkronen (mit den Diamantbohrgeräten DD-110 TO DD-250) 	M8-M24	M8-M24	M12-M24	M8-M12

Tabelle B3: Verfahren zum Aufbringen des Drehmoments

	HSL4	HSL4-G	HSL4-B	HSL4-SK
Drehmomentschlüssel 	M8-M24	M8-M24	M12-M24	M8-M12
Maschinenanziehen mit Hilti SIW Schlagschrauber und SI-AT adaptivem Drehmomentmodul ¹⁾ 	M8-M24	M8-M24	/	/

¹⁾ Es kann eine Kombination aus Hilti SIW + SI-AT-Drehmomentmodul verwendet werden, das mit diesem Dübeltyp kompatibel ist

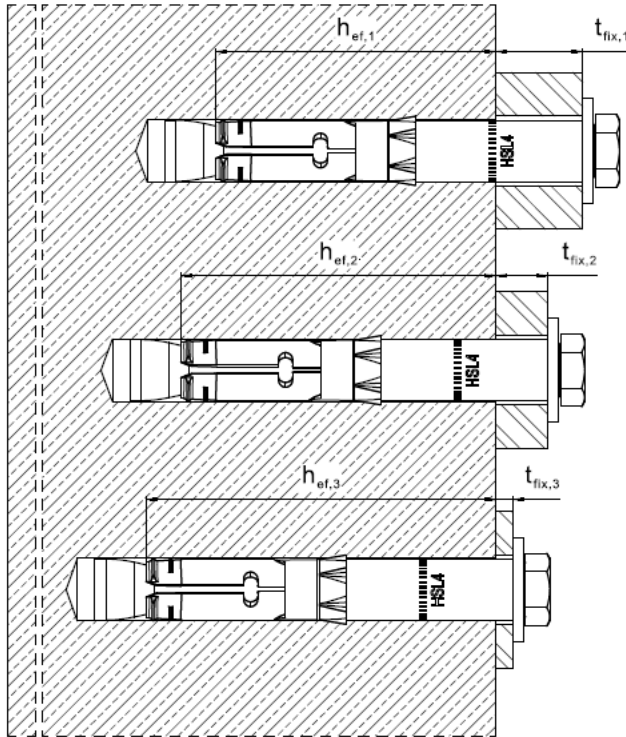
Hilti Schwerlastdübel HSL4

Verwendungszweck
 Spezifizierung des Verwendungszwecks

Anhang B2

Setzpositionen für HSL4, HSL4-G, HSL4-B

Konstante Dübellänge mit verschiedenen Anbauteildicken $t_{\text{fix},i}$ und entsprechender Einsatzposition.



Setzposition

①

Setzposition

②

Setzposition

③

Hilti Schwerlastdübel HSL4

Verwendungszweck
Montageparameter

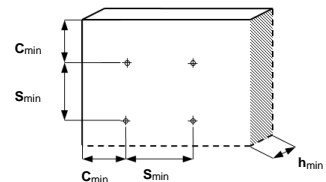
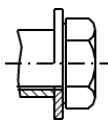
Anhang B3

Tabelle B4: Montageparameter HSL4

HSL4		M8			M10			M12			M16			M20			M24		
Nenn Durchmesser des Bohrers	d_0 [mm]	12			15			18			24			28			32		
Max. Schneidendurchmesser des Bohrers	d_{cut} [mm]	12,5			15,5			18,5			24,55			28,55			32,7		
Max. Durchmesser der Durchgangsbohrung des Anbauteils	d_f [mm]	14			17			20			26			31			35		
Setzposition	i	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Anbauteildicke	t_{fix1} [mm]	5 - 200			5 - 200			5 - 200			10 - 200			10 - 200			10 - 200		
Effektive Anbauteildicke	$t_{fix,i}$	$t_{fix,1^{(1)}} - \Delta_i$																	
Reduzierung der Anbauteildicke	Δ_i [mm]	0	20	40	0	20	40	0	25	50	0	25	50	0	30	60	0	30	60
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,i}$ [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Min. Bohrlochtiefe	$h_{1,i}$ [mm]	80	100	120	90	110	130	105	130	155	125	150	175	155	185	215	180	210	240
Min. Dicke des Betonbauteils	$h_{min,i}$ [mm]	120	170	190	140	195	215	160	225	250	200	275	300	250	380	410	300	405	435
Schlüsselweite	SW [mm]	13			17			19			24			30			36		
Anzugsdrehmoment	T_{inst} [Nm]	15			25			60			75			145			210		
Ungerissener Beton																			
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	60			70			80			100			125			150		
	$c \geq$ [mm]	100			100			160			240			300			300		
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	60			70			80			100			150			150		
	$s \geq$ [mm]	100			160			240			240			300			300		
Gerissener Beton																			
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	50			70			70			80			120			120		
	$c \geq$ [mm]	80			100			140			180			220			260		
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	60			70			70			100			120			120		
	$s \geq$ [mm]	80			120			160			200			220			280		

1) Vordefinierte Anbauteildicke t_{fix} gemäß der Dübelspezifikation, siehe Abbildung A1.

HSL4 Ausführung mit Schraube



Hilti Schwerlastdübel HSL4

Verwendungszweck
 Montageparameter HSL4

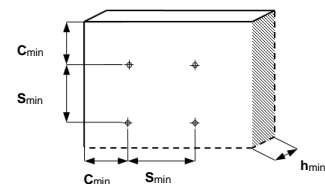
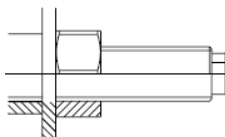
Anhang B4

Tabelle B5: Montageparameter HSL4-G

HSL4-G		M8			M10			M12			M16			M20			M24		
Nenn Durchmesser des Bohrers	d_0 [mm]	12			15			18			24			28			32		
Max. Schneidendurchmesser des Bohrers	d_{cut} [mm]	12,5			15,5			18,5			24,55			28,55			32,7		
Max. Durchmesser der Durchgangsbohrung des Anbauteils	d_f [mm]	14			17			20			26			31			35		
Setzposition	i	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Anbauteildicke	t_{fix1} [mm]	5 - 200			5 - 200			5 - 200			10 - 200			10 - 200			10 - 200		
Effektive Anbauteildicke	$t_{fix,i}$	$t_{fix,1^{(1)}} - \Delta_i$																	
Reduzierung der Anbauteildicke	Δ_i [mm]	0	20	40	0	20	40	0	25	50	0	25	50	0	30	60	0	30	60
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,i}$ [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Min. Bohrlochtiefe	$h_{1,i}$ [mm]	80	100	120	90	110	130	105	130	155	125	150	175	155	185	215	180	210	240
Min. Dicke des Betonbauteils	$h_{min,i}$ [mm]	120	170	190	140	195	215	160	225	250	200	275	300	250	380	410	300	405	435
Schlüsselweite	SW [mm]	13			17			19			24			30			36		
Anzugsdrehmoment	T_{inst} [Nm]	20			27			60			70			105			180		
Ungerissener Beton																			
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	60			70			80			100			125			150		
	$c \geq$ [mm]	100			100			160			240			300			300		
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	60			70			80			100			150			150		
	$s \geq$ [mm]	100			160			240			240			300			300		
Gerissener Beton																			
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	50			70			70			80			120			120		
	$c \geq$ [mm]	80			100			140			180			220			260		
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	60			70			70			100			120			120		
	$s \geq$ [mm]	80			120			160			200			220			280		

1) Vordefinierte Anbauteildicke t_{fix} gemäß der Dübelspezifikation, siehe Abbildung A1.

HSL4-G Ausführung mit Gewindestange



Hilti Schwerlastdübel HSL4

Verwendungszweck
 Montageparameter HSL4-G

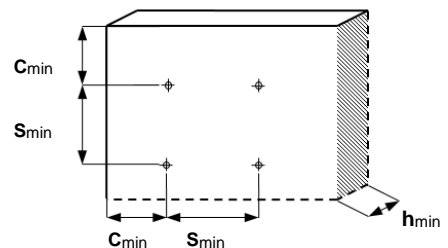
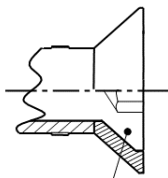
Anhang B5

Tabelle B6: Montageparameter HSL4-SK

HSL4-SK			M8	M10	M12
Nenn Durchmesser des Bohrers	d_0	[mm]	12	15	18
Max. Schneidendurchmesser des Bohrers	d_{cut}	[mm]	12,5	15,5	18,5
Max. Durchmesser der Durchgangsbohrung des Anbauteils	d_f	[mm]	14	17	20
Durchmesser der Senkbohrung im Anbauteil	d_h	[mm]	22,5	25,5	32,9
Höhe des Senkkopfes im Anbauteil	h_{cs}	[mm]	5,8	5,8	8,0
Min. Anbauteildicke	$t_{fix,min}^{1)}$	[mm]	6	6	8
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	60	70	80
Min. Bohrlochtiefe	h_1	[mm]	80	90	105
Min. Dicke des Betonbauteils	h_{min}	[mm]	120	140	160
Innensechskantschlüssel	SW	[mm]	5	6	8
Anzugsdrehmoment	T_{inst}	[Nm]	20	32	65
Ungerissener Beton					
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	60	70	80
	$c \geq$	[mm]	100	100	160
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	60	70	80
	$s \geq$	[mm]	100	160	240
Gerissener Beton					
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	50	70	70
	$c \geq$	[mm]	80	100	140
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	60	70	70
	$s \geq$	[mm]	80	120	160

1) Der Einfluss der Dicke des Anbauteils auf den charakteristischen Widerstand der Querkräfte, Stahlversagen ohne Hebelarm wird berücksichtigt

HSL4-SK Ausführung mit Senkkopf



Hilti Schwerlastdübel HSL4

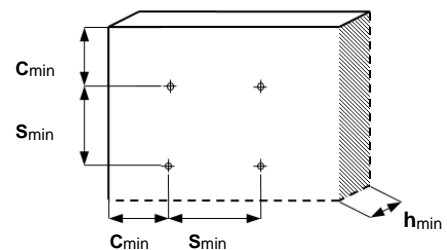
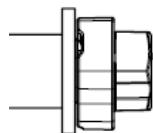
Verwendungszweck
 Montageparameter HSL4-SK

Anhang B6

Tabelle B7: Montageparameter HSL4-B

HSL4-B		M12			M16			M20			M24		
Nenn Durchmesser des Bohrers	d_0 [mm]	18			24			28			32		
Max. Schneidendurchmesser des Bohrers	d_{cut} [mm]	18,5			24,55			28,55			32,7		
Max. Durchmesser der Durchgangsbohrung des Anbauteils	d_f [mm]	20			26			31			35		
Setzposition		①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Anbauteildicke	$t_{fix,1}$ [mm]	5 - 200			10 - 200			10 - 200			10 - 200		
Effektive Anbauteildicke	$t_{fix,i}$	$t_{fix,1}^{1)} - \Delta_i$											
Reduzierung der Anbauteildicke	Δ_i [mm]	0	25	50	0	25	50	0	30	60	0	30	60
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,i}$ [mm]	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Min. Bohrlochtiefe	$h_{1,i}$ [mm]	105	130	155	125	150	175	155	185	215	180	210	240
Min. Dicke des Betonbauteils	$h_{min,i}$ [mm]	160	225	250	200	275	300	250	380	410	300	405	435
Schlüsselweite	SW [mm]	19			24			30			36		
Anzugsdrehmoment	T_{inst} [Nm]	Das Drehmoment wird durch die Sicherheitskappe gesteuert.											
Ungerissener Beton													
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	80			100			125			150		
	$c \geq$ [mm]	160			240			300			300		
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	80			100			150			150		
	$s \geq$ [mm]	240			240			300			300		
Gerissener Beton													
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	70			80			120			120		
	$c \geq$ [mm]	140			180			220			260		
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	70			100			120			120		
	$s \geq$ [mm]	160			200			220			280		

HSL4-B Version mit Sicherungskappe



Hilti Schwerlastdübel HSL4

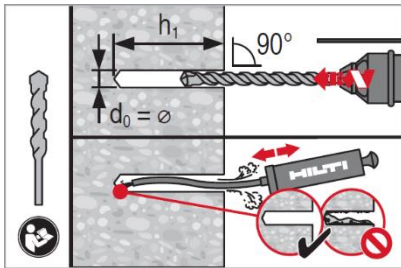
Verwendungszweck
 Montageparameter HSL4-B

Anhang B7

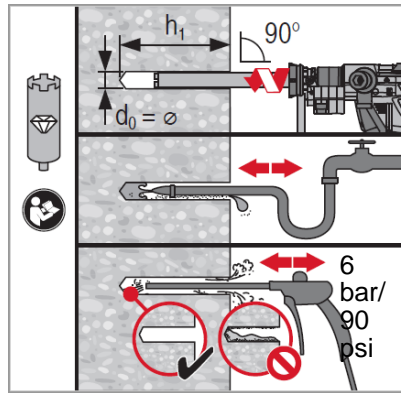
Montageanweisung

Lochbohren und Reinigen

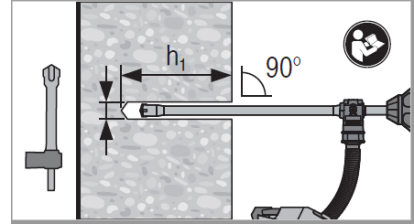
a) Hammerbohren (HD) mit manueller Reinigung (MC):



b) Diamantbohren (DD) mit Spülen und Blasen

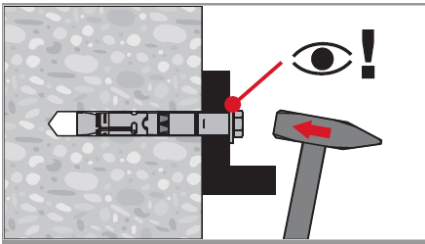


c) Hammerbohren (HD) mit Hohlbohrer (HDB)



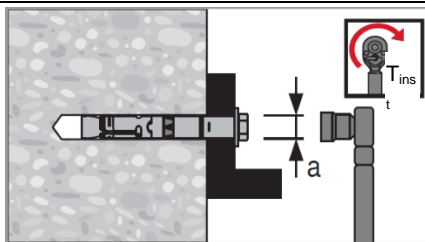
Dübeleinstellung

Setzen durch Hammerschlag,
Kontrolle des Setzens

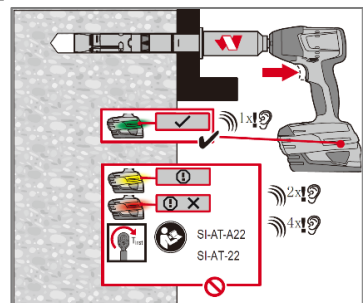
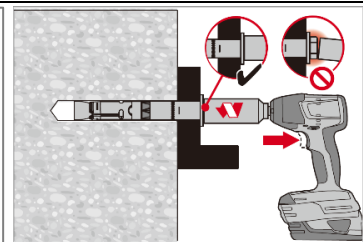
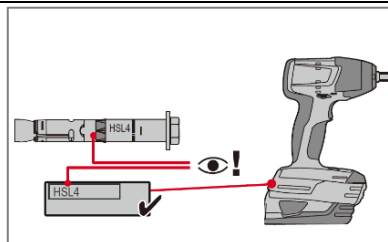


Anziehen des Dübels

a) Drehmomentschlüssel verwenden



b) Maschinenanzug



Hilti Schwerlastdübel HSL4

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B8

Tabelle C1: Charakteristische Zugtragfähigkeit bei statischer und quasistatischer Beanspruchung HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Größe	M8			M10			M12			M16			M20			M24		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Setzposition																		
Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Stahlversagen																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$ [-]	1,5																	
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Charakteristischer Widerstand $N_{Rk,s}$ [kN]	29,3			46,4			67,4			125,6			196,0			282,4		
Versagen auf Herausziehen																		
Charakteristischer Widerstand in Beton C20/25																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Montagesicherheitsbeiwert γ_{inst} [-]	1,0																	
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Ungerissener Beton $N_{Rk,p,uncr}$ [kN]	-1)	-1)	-1)	-1)	-1)	-1)	-1)	-1)	-1)	-1)	65	65	-1)	95	95	-1)	100	100
Gerissener Beton $N_{Rk,p,cr}$ [kN]	12	12	12	16	16	16	-1)	24	24	-1)	36	36	-1)	50	50	-1)	65	65

Hilti Schwerlastdübel HSL4

Anhang C1

Leistungen
 Charakteristischer Widerstand unter Zugkraft

Tabelle C1: Fortsetzung

Größe		M8			M10			M12			M16			M20			M24		
Setzposition		①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Versagen auf Herausziehen																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Charakteristischer Widerstand in Beton C20/25																			
Erhöhungsfaktor	C30/37 [-]																1,22		
Betonfestigkeit	C40/50 [-]																1,41		
Ψ_c	C50/60 [-]																1,55		
Betonausbruch und Spaltversagen																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst} [-]																1,0		
Faktor	$k_1 = k_{ucr,N}$ [-]																11,0		
	$k_1 = k_{cr,N}$ [-]																7,7		
Achsabstand	$s_{cr,N}$ [mm]																$3 \cdot h_{ef}$		
Randabstand	$c_{cr,N}$ [mm]																$1,5 \cdot h_{ef}$		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Achsabstand (Splitting)	$s_{cr,sp}$ [mm]	230	320	400	270	360	550	300	420	520	380	570	680	480	710	850	570	900	1050
Randabstand (Splitting)	$c_{cr,sp}$ [mm]	115	160	200	135	180	275	150	210	260	190	285	340	240	355	425	285	450	525

1) Herausziehen ist nicht ausschlaggebend für die Bemessung.

Hilti Schwerlastdübel HSL4

Leistungen
 Charakteristischer Widerstand unter Zugkraft

Anhang C2

Tabelle C2: Charakteristische Quertragfähigkeit bei statischer und quasistatischer Beanspruchung HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Größe	M8			M10			M12			M16			M20			M24			
Setzposition	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	
Effektive Verankerungstiefentiefe h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210	
Stahlversagen ohne Hebelarm																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,25																		
Duktilitätsfaktor k_7 [-]	1,0																		
HSL4, HSL4-B																			
Charakteristischer Widerstand $V_{Rk,s}$ [kN]	31,1			60,5			89,6			158,5			186,0			204,5			
HSL4-SK																			
Charakteristischer Widerstand	$t_{fix}^{1)}$ [mm]	≥ 11			≥ 11			≥ 13			-								
	$V_{Rk,s}$ [kN]	31,1			60,5			89,6											
	$t_{fix}^{1)}$ [mm]	< 11			< 11			< 13											
	$V_{Rk,s}$ [kN]	14,6			23,2			33,7											
HSL4-G																			
Charakteristischer Widerstand $V_{Rk,s}$ [kN]	26,1			41,8			59,3			120,6			155,3			204,5			
Nur Gewindestange																			
Charakteristischer Widerstand $V_{Rk,s}$ [kN]	14,6			23,2			33,7			62,8			98,0			146,5			

¹⁾ Der Einfluss der Dicke des Anbauteils auf den charakteristischen Widerstand der Quertragfähigkeit und auf Stahlversagen ohne Hebelarm wird berücksichtigt

Hilti Schwerlastdübel HSL4	Anhang C3
Leistungen Charakteristischer Widerstand unter Querkraft	

Tabelle C2: Fortsetzung

Größe	M8			M10			M12			M16			M20			M24		
Setzposition	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Stahlversagen mit Hebelarm																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,25																	
Duktilitätsfaktor k_7 [-]	1,0																	
Charakteristischer Widerstand $M^{0}_{Rk,s}$ [Nm]	30			60			105			266			519			898		
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Pry-out Faktor k_8 [-]	2,4			2,6			2,7			2,8			3,8			3,2		
Montage-Sicherheitsfaktor γ_{inst} [-]	1,0																	
Betonkantenbruch																		
Effektive Länge des Dübels $l_f = h_{ef}$ [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Durchmesser des Dübels d_{nom} [mm]	12			15			18			24			28			32		
Montagesicherheitsbeiwert γ_{inst} [-]	1,0																	

Hilti Schwerlastdübel HSL4

Leistungen
 Charakteristischer Widerstand unter Querkraft

Anhang C4

Tabelle C3: Verschiebungen unter Zugkraft bei statischer und quasistatischer Beanspruchung - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Größe			M8	M10	M12	M16	M20	M24
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK								
Zugkraft in ungerissenem Beton	N	[kN]	9,3	11,7	14,3	20,0	27,9	36,7
Zugehörige Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,6
Zugkraft in gerissenem Beton	N	[kN]	3,6	6,4	10,2	14,3	20,0	26,2
Zugehörige Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

Tabelle C4: Verschiebungen unter Querkraft bei statischer und quasistatischer Beanspruchung - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Größe			M8	M10	M12	M16	M20	M24
HSL4, HSL4-B, HSL4-SK								
Querkraft in gerissenem und ungerissenem Beton	V	[kN]	17,8	34,6	51,2	90,6	106,3	116,9
Zugehörige Verschiebung	δ_{V0}	[mm]	3,8	5,2	6,3	8,5	7,3	9,5
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	5,7	7,8	9,4	12,7	11,0	14,3
HSL4-G								
Querkraft in gerissenem und ungerissenem Beton	V	[kN]	8,6	23,9	33,9	68,9	88,7	116,9
Zugehörige Verschiebung	δ_{V0}	[mm]	3,7	5,0	6,0	7,9	7,8	9,5
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	5,6	7,4	9,0	11,9	11,8	14,3

Hilti Schwerlastdübel HSL4

Leistungen
Verschiebungen

Anhang C5

Tabelle C5: Charakteristische Zugtragfähigkeit bei Erdbeben, seismische Kategorie C1 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Größe	M8			M10			M12			M16			M20			M24		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Setzposition																		
Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Stahlversagen																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,5																	
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Charakteristischer Widerstand $N_{Rk,s,seis}$ [kN]	29,3			46,4			67,4			125,6			196,0			282,4		
Versagen auf Herausziehen																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Montagesicherheitsbeiwert γ_{inst} [-]	1,0																	
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Charakteristischer Widerstand $N_{Rk,p,seis}$ [kN]	12	12	12	16	16	16	-2)	24	24	-2)	36	36	-2)	50	50	-2)	65	65
Betonausbruch																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Montagesicherheitsbeiwert γ_{inst} [-]	1,0																	

¹⁾ In Abwesenheit anderer nationaler Vorschriften
²⁾ Herausziehen ist nicht ausschlaggebend für die Bemessung

Hilti Schwerlastdübel HSL4	Anhang C6
Leistungen Charakteristischer Widerstand unter seismischen Einwirkungen, seismische Kategorie C1	

Tabelle C6: Charakteristische Quertragfähigkeit bei Erdbeben, seismische Kategorie C1 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Größe	M8			M10			M12			M16			M20			M24		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Setzposition																		
Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Stahlversagen ohne Hebelarm																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,25																	
HSL4, HSL4-B																		
Charakteristischer Widerstand $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	17,7			44,2			58,2			114,1			109,7			163,6		
HSL4-SK																		
Charakteristischer Widerstand $t_{fix}^{2)}$ [mm]	≥ 11			≥ 11			≥ 13											
$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	17,7			44,2			58,2			-								
HSL4-G																		
Charakteristischer Widerstand $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	14,9			30,5			38,5			86,8			91,6			-		
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite																		
Montagesicherheitsbeiwert γ_{inst} [-]	1,0																	
Betonkantenbruch																		
Montagesicherheitsbeiwert γ_{inst} [-]	1,0																	

1) In Abwesenheit anderer nationaler Vorschriften

2) Der Einfluss der Dicke des Anbauteils auf den charakteristischen Widerstand der Quertragfähigkeit und auf Stahlversagen ohne Hebelarm wird berücksichtigt

Hilti Schwerlastdübel HSL4

Anhang C7

Leistungen

Charakteristischer Widerstand unter seismischen Einwirkungen, seismische Kategorie C1

**Tabelle C7: Verschiebungen unter Zugkraft bei seismischer Kategorie C1
 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK**

Größe		M8	M10	M12	M16	M20	M24
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK							
Verschiebung	$\delta_{N,seis}$ [mm]	2,17	1,93	2,12	1,95	3,80	2,69

**Tabelle C8: Verschiebungen unter Querkraft bei seismischer Kategorie C1
 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK**

Größe		M8	M10	M12	M16	M20	M24
HSL4, HSL4-B, HSL4-SK							
Verschiebung	$\delta_{V,seis}$ [mm]	4,61	4,47	5,18	5,70	4,23	5,95
HSL4-G							
Verschiebung	$\delta_{V,seis}$ [mm]	4,61	4,47	5,18	5,70	4,23	-

Hilti Schwerlastdübel HSL4

Leistungen
 Verschiebungen seismische Kategorie C1

Anhang C8

Tabelle C9: Charakteristische Zugtragfähigkeit bei Erdbeben, seismische Kategorie C2 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Größe				M10			M12			M16			M20			M24									
Setzposition				①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③							
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]		70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210							
Stahlversagen																									
Teilsicherheitsbeiwert				$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$			[-]			1,5															
Charakteristischer Widerstand				$N_{Rk,s,seis}$			[kN]			46,4			67,4			125,6			196,0			282,4			
Versagen auf Herausziehen																									
Montagesicherheitsbeiwert				γ_{inst}			[-]			1,0															
Charakteristischer Widerstand				$N_{Rk,p,seis}$			[kN]			12,2	12,2	12,2	-2)	25,8	25,8	34,2	34,2	34,2	40,1	40,1	40,1	40,1	45,9	45,9	45,9
Betonausbruch																									
Montagesicherheitsbeiwert				γ_{inst}			[-]			1,0															

1) In Abwesenheit anderer nationaler Vorschriften
 2) Herausziehen ist nicht ausschlaggebend für die Bemessung

Hilti Schwerlastdübel HSL4	Anhang C9
Leistungen Charakteristischer Widerstand unter seismischen Einwirkungen, seismische Kategorie C2	

Tabelle C10: Charakteristische Quertragfähigkeit bei Erdbeben, seismische Kategorie C2 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Größe	M10			M12			M16			M20			M24			
	①	②	③	①	①	②	③	②	③	①	②	③	①	②	③	
Setzposition																
Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210	
Stahlversagen ohne Hebelarm																
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,25															
HSL4, HSL4-B																
Charakteristischer Widerstand $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	25,4			30,5			61,8			78,1			87,9			
HSL4-SK																
Charakteristischer Widerstand	$t_{fix}^{2)}$ [mm]	≥ 11			≥ 13			-								
	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	25,4			30,5											
HSL4-G																
Charakteristischer Widerstand $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	22,5			22,5			44,6			50,2			77,7			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite																
Montagesicherheitsbeiwert γ_{inst} [-]	1,0															
Betonkantenbruch																
Montagesicherheitsbeiwert γ_{inst} [-]	1,0															

¹⁾ In Abwesenheit anderer nationaler Vorschriften

²⁾ Der Einfluss der Dicke des Anbauteils auf den charakteristischen Widerstand der Quertragfähigkeit und auf Stahlversagen ohne Hebelarm wird berücksichtigt

Hilti Schwerlastdübel HSL4

Anhang C10

Leistungen

Charakteristischer Widerstand unter seismischen Einwirkungen, seismische Kategorie C2

Tabelle C11: Verschiebungen unter Zugkraft bei seismischer Kategorie C2 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Größe		M10	M12	M16	M20	M24
Verschiebung DLS	$\delta_{N,seis(DLS)}$ [mm]	3,63	5,27	5,42	3,95	3,73
Verschiebung ULS	$\delta_{N,seis(ULS)}$ [mm]	13,09	14,68	16,02	12,25	24,26

Tabelle C12: Verschiebungen unter Querkraft bei seismischer Kategorie C2 - HSL4, HSL4-B, HSL4-SK

Größe		M10	M12	M16	M20	M24
Verschiebung DLS	$\delta_{V,seis(DLS)}$ [mm]	3,17	4,15	4,55	6,29	4,37
Verschiebung ULS	$\delta_{V,seis(ULS)}$ [mm]	7,12	7,31	18,31	14,16	19,51

Tabelle C13: Verschiebungen unter Querkraft bei seismischer Kategorie C2 - HSL4-G

Größe		M10	M12	M16	M20	M24
Verschiebung DLS	$\delta_{V,seis(DLS)}$ [mm]	3,13	5,68	5,58	5,88	4,48
Verschiebung ULS	$\delta_{V,seis(ULS)}$ [mm]	7,46	10,17	9,08	9,70	10,81

Hilti Schwerlastdübel HSL4

Anhang C11
 Anhang C10

Leistungen
 Verschiebungen seismische Kategorie C2

Tabelle C14: Charakteristische Zugtragfähigkeit unter Brandeinwirkung für Hilti Metallspreizdübel HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK in gerissenem und ungerissenem Beton

Größe		M8			M10			M12			M16			M20			M24														
Setzposition		①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③												
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210												
Stahlversagen																															
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																															
Charakteristischer Widerstand	R30 $N_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,7			4,2			6,0			11,1			17,4			25,0														
	R60 $N_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,1			3,5			5,3			9,9			15,4			22,2														
	R90 $N_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,5			2,8			4,6			8,6			13,4			19,3														
	R120 $N_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,2			2,4			4,3			8,0			12,4			17,9														
Versagen auf Herausziehen																															
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																															
Charakteristischer Widerstand $\geq C20/25$	R30 $N_{Rk,p,fi}$ [kN]																														
	R60 $N_{Rk,p,fi}$ [kN]	3,0			4,0			- ¹⁾			6,0			- ¹⁾			9,0			- ¹⁾			12,5			- ¹⁾			16,3		
	R90 $N_{Rk,p,fi}$ [kN]																														
	R120 $N_{Rk,p,fi}$ [kN]	2,4			3,2			- ¹⁾			4,8			- ¹⁾			7,2			- ¹⁾			10,0			- ¹⁾			13,0		

¹⁾ Herausziehen ist nicht ausschlaggebend für die Bemessung.

²⁾ In Abwesenheit anderer nationaler Vorschriften wird der Teilsicherheitsbeiwert für den Widerstand unter Brandeinwirkung $\gamma_{M,fi} = 1,0$ empfohlen.

Hilti Schwerlastdübel HSL4

Leistungen

Charakteristischer Widerstand der Zugkraft unter Brandbeanspruchung

Anhang C12

Tabelle C14: Fortsetzung

Größe		M8			M10			M12		
Setzposition		①	②	③	①	②	③	①	②	③
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130
Betonausbruch und Spaltversagen										
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK										
Charakteristischer Widerstand $\geq C20/25$	R30 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]	5,0	10,3	18,0	7,4	13,8	22,8	10,3	20,3	34,7
	R60 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]									
	R90 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]									
	R120 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]									
Achsabstand	$s_{cr,N}$ [mm]	240	320	400	280	360	440	320	420	520
Randabstand	$c_{cr,N}$ [mm]	120	160	200	140	180	220	160	210	260

Größe		M16			M20			M24		
Setzposition		①	②	③	①	②	③	①	②	③
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Betonausbruch und Spaltversagen										
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK										
Charakteristischer Widerstand $\geq C20/25$	R30 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]	18,0	31,4	49,6	31,4	53,8	83,8	49,6	78,2	115,0
	R60 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]									
	R90 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]									
	R120 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]									
Achsabstand	$s_{cr,N}$ [mm]	400	500	600	500	620	740	600	720	840
Randabstand	$c_{cr,N}$ [mm]	200	250	300	250	310	370	300	360	420

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

Hilti Schwerlastdübel HSL4

Anhang C13

Leistungen

Charakteristischer Widerstand der Zugkraft unter Brandbeanspruchung

Tabelle C15: Charakteristische Quertragfähigkeit unter Brandeinwirkung für Hilti Metallspreizdübel HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK in gerissenem und ungerissenem Beton

Größe		M8			M10			M12			M16			M20			M24		
Setzposition		①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Stahlversagen ohne Hebelarm																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Charakteristischer Widerstand	R30 $V_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,7			4,2			6,0			11,1			17,4			25,0		
	R60 $V_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,1			3,5			5,3			9,9			15,4			22,2		
	R90 $V_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,5			2,8			4,6			8,6			13,4			19,3		
	R120 $V_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,2			2,4			4,3			8,0			12,4			17,9		
Stahlversagen mit Hebelarm																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Charakteristischer Widerstand	R30 $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	2,8			5,5			9,3			23,6			45,9			79,5		
	R60 $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	2,2			4,5			8,2			20,9			40,8			70,5		
	R90 $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,6			3,6			7,2			18,2			35,6			61,5		
	R120 $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,3			3,1			6,7			16,9			33,0			57,0		

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

Hilti Schwerlastdübel HSL4

Leistungen

Charakteristischer Widerstand der Querkraft unter Brandbeanspruchung

Anhang C14

Tabelle C15: Fortsetzung

Größe		M8			M10			M12			
Setzposition		①	②	③	①	②	③	①	②	③	
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite											
Pry-out Faktor		k_8 [-]			2,4			2,6			2,7
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK											
Charakteristischer Widerstand $\geq C20/25$	R30 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]	12,0	24,7	43,2	19,2	36,0	59,4	27,8	54,9	93,6	
	R60 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]										
	R90 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]										
	R120 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]										
		9,6	19,8	34,6	15,3	28,8	47,5	22,3	43,9	74,9	

Größe		M16			M20			M24			
Setzposition		①	②	③	①	②	③	①	②	③	
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	100	125	150	125	155	185	150	180	210	
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite											
Pry-out Faktor		k_8 [-]			2,8			3,8			3,2
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK											
Charakteristischer Widerstand $\geq C20/25$	R30 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]	50,4	88,0	138,9	119,5	204,6	318,4	158,7	250,4	368,1	
	R60 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]										
	R90 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]										
	R120 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]										
		40,3	70,4	111,1	95,6	163,7	254,7	127,0	200,3	294,5	

Betonkantenbruch
 Der Anfangswert $V_{Rk,c,fi}^0$ des charakteristischen Widerstands in Beton C20/25 bis C50/60 im Brandfall Die Exposition kann bestimmt werden durch:

$$V_{Rk,c,fi}^0 = 0,25 \times V_{Rk,c}^0 (\leq R90) \quad V_{Rk,c,fi}^0 = 0,20 \times V_{Rk,c}^0 (R120)$$
 mit $V_{Rk,c,fi}^0$ Anfangswert des charakteristischen Widerstandes in gerissenem Beton C20/25 unter Normaltemperatur.

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

Hilti Schwerlastdübel HSL4	Anhang C15
Leistungen Charakteristischer Widerstand der Querkraft unter Brandbeanspruchung	

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-19/0556
du 02/08/2023**

(Version originale en langue française)

Partie Générale

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

Nom commercial :

Hilti HSL4

Famille de produit :

**Cheville à expansion par vissage à couple contrôlé, en acier galvanisé, pour une utilisation dans le béton:
Tailles M8, M10, M12, M16, M20 et M24.**

Fabricant:

Hilti Corporation
Feldkircherstrasse 100
FL-9494 Schaan
Principality of Liechtenstein

Usine de fabrication:

Usines Hilti

Cette l'Evaluation Technique Européenne contient:

29 pages incluant 26 pages d'annexes qui font partie intégrante de cette évaluation

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

EAD 330232-01-0601 "Mechanical fasteners for use in concrete"

Cette Evaluation remplace:

ETA-18/0556 datée du 02/11/2022

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

Partie spécifique

Description technique du produit

Les chevilles pour charges lourdes Hilti HSL4 sont des chevilles métalliques en acier galvanisé à expansion par vissage à couple contrôlé. Elles sont insérées dans un trou et ancrées par vissage à couple contrôlé. Voir figure et description du produit en Annexe A.

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 50 ans. Les indications relatives à la durée de vie ne peuvent pas être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant, mais ne doivent être considérées que comme un moyen pour choisir les chevilles qui conviennent à la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

Performances du produit

1.1 Résistance mécanique et stabilité (BWR 1)

Caractéristique essentielle	Performance
Résistances caractéristiques en traction dans le cas de chargements statique et quasi-statique	Voir Annexes C1 à C5
Résistances caractéristiques en traction sous actions sismiques, catégorie C1, déplacements	Voir Annexes C6 à C8
Résistances caractéristiques en traction sous actions sismiques, catégorie C2, déplacements	Voir Annexes C9 à C11
Durabilité	Voir Annexe B1

1.2 Sécurité en cas d'incendie (BWR 2)

Caractéristique essentielle	Performance
Réaction au feu	Les chevilles satisfont aux exigences de la classe A1
Résistance au feu	Voir Annexes C12 à C15

1.3 Hygiène, santé et environnement (BWR 3)

En ce qui concerne les substances dangereuses contenues dans la présente Evaluation Technique Européen, il peut y avoir des exigences applicables aux produits relevant de son domaine d'emploi (exemple: transposition de la législation européenne et des dispositions législatives, réglementaires et nationales). Afin de respecter les dispositions du Règlement Produits de Construction, ces exigences doivent également être satisfaites lorsque et où elles s'appliquent.

1.4 Sécurité d'utilisation (BWR 4)

Pour les exigences essentielles de Sécurité d'utilisation les mêmes critères que ceux mentionnés dans les exigences essentielles Résistance mécanique et stabilité sont applicables.

1.5 Protection contre le bruit (BWR 5)

Non applicable.

1.6 Economie d'énergie et isolation thermique (BWR 6)

Non applicable.

1.7 Utilisation durable des ressources naturelles (BWR 7)

Pour l'utilisation durable des ressources naturelles aucune performance n'a été déterminée pour ce produit.

1.8 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 maintenues.

Evaluation et vérification de la constance des performances (AVCP)

Conformément à la décision 96/582/EC de la Commission Européenne¹, tel qu'amendée, le système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (Voir Annexe V du règlement n° 305/2011 du parlement Européen) donné dans le tableau suivant s'applique.

Produit	Usage prévu	Niveau ou Classe	Système
Ancrages métalliques pour le béton	Pour fixer et / ou soutenir les éléments structurels en béton ou les éléments lourds comme l'habillage et les plafonds suspendus	—	1

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.

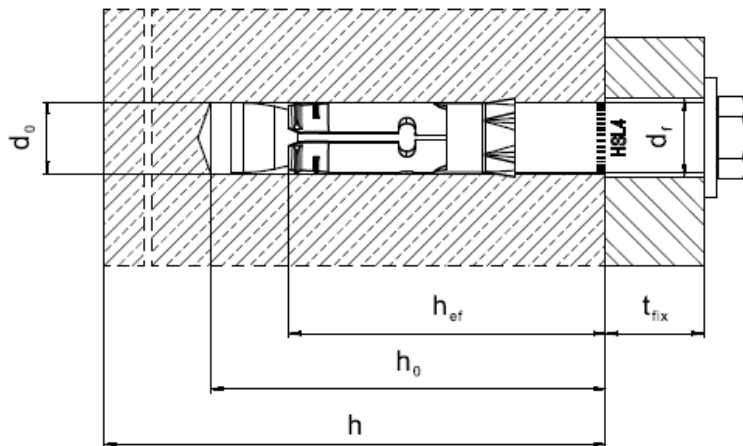
Délivré à Marne La Vallée le 02/08/2023 par



La cheffe de division, Anca CRONOPOL

¹

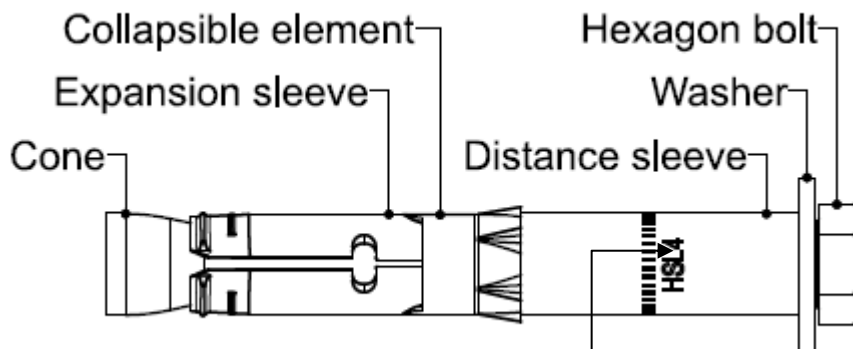
Condition d'installation



Description du produit

Figure A1:

Cheville Hilti à expansion par couple contrôlé HSL4



Marquage: _____

e.g.

HSL4 M10 40/20/-

Type de cheville

Taille de la cheville

Epaisseur de pièce à fixer max $t_{fix,1}/ t_{fix,2}/t_{fix,3}$

Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

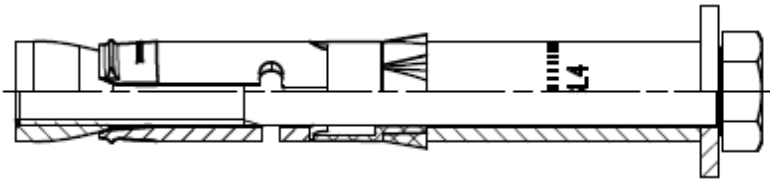
Annexe A1

Description du produit

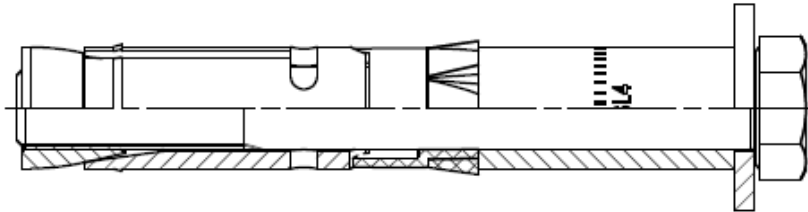
Conditions d'installation et description du produit

Description du produit

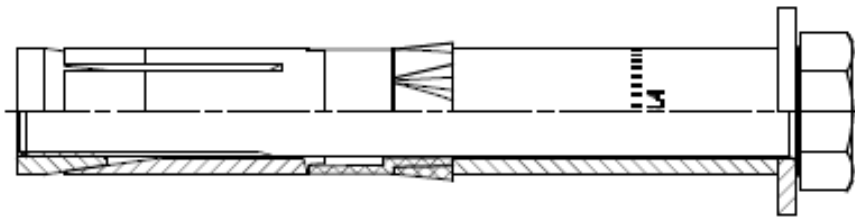
Figure A2:



HSL4...: M8 à M12

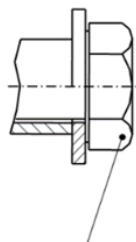


HSL4...: M16

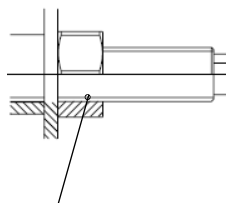


HSL4...: M20 à M24

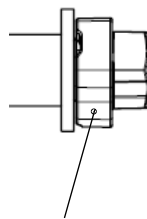
Figure A3:



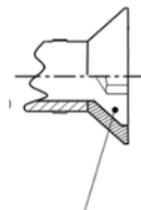
Version à tête hexagonale
HSL4
M8-M24



Version à tige filetée
HSL4-G
M8-M24



Version à capuchon
de sécurité
HSL4-B
M12-M24



Version à tête fraisée
HSL4-SK
M8-M12

Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

Description du produit
Version de cheville et configuration de la tête

Annexe A2

Tableau A1: Matériaux

Composant	Matériaux
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK	
Cône	Acier au carbone électrozingué ≥ 5µm
Bague d'expansion	Acier au carbone électrozingué ≥ 5µm
Elément fusible	Elément en plastique
Manchon	Acier au carbone électrozingué ≥ 5µm
HSL4	
Rondelle	Acier au carbone électrozingué ≥ 5µm
Ecrou hexagonal	Acier au carbone électrozingué ≥ 5µm, allongement à la rupture ≥ 12%
HSL4-G	
Rondelle	Acier au carbone électrozingué ≥ 5µm
Ecrou hexagonal	Acier au carbone électrozingué ≥ 5µm, allongement à la rupture ≥ 12%
HSL4-B	
Version à capuchon de sécurité	Acier au carbone électrozingué ≥ 5µm, allongement à la rupture ≥ 12%
HSL4-SK	
Rondelle	Acier au carbone électrozingué ≥ 5µm
Ecrou hexagonal	Acier au carbone électrozingué ≥ 5µm, allongement à la rupture ≥ 12%

Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

Description du produit
Matériaux

Annexe A3

Emploi prévu

Ancrage soumis à:

- Chargements statiques ou quasi statiques: toutes tailles
- Actions sismiques catégorie de performances C1 et C2: Voir tailles dans le Tableau B1.
- Exposition au feu: Toutes les tailles

Matériaux support:

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

Conditions d'emploi (conditions d'environnement):

- HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK en acier galvanise:
Structures sujettes à des conditions intérieures sèches.

Dimensionnement:

- Les ancrages sont dimensionnés sous la responsabilité d'un ingénieur expert en ancrages et travaux de bétonnage.
- Des plans et notes de calculs vérifiables sont préparés en tenant compte des charges devant être ancrées. La position de la cheville est indiquée sur les plans de dimensionnement (e. g. la position de la cheville par rapport aux armatures ou au support).
- Les ancrages sous chargements statiques ou quasi-statiques sont conçus conformément à l'EN 1992-4
- Les ancrages sous actions sismiques (béton fissuré) sont dimensionnés conformément à l'EN 1992-4
- Les ancrages doivent être positionnés en dehors de zone critiques (e.g. rotules plastiques) de la structure en béton. Les ancrages avec montage déporté ou avec un mortier de calage sous actions sismiques ne sont pas couverts dans cette Evaluation Technique Européenne (ETE).
- En cas d'exigence de résistance au feu, l'écaillage local du béton doit être évité.

Installation:

- Mise en place de la cheville réalisée par du personnel qualifié, sous le contrôle du responsable technique du chantier.
- L'ancrage ne doit être utilisé qu'une fois.
- Techniques de perçage: voir Tableau B1 et Tableau B2.
- Le trou doit être nettoyé des poussières de perçage.
- En cas de forage abandonné, perçage d'un nouveau trou à une distance minimale de deux fois la profondeur du trou abandonné, ou à une distance plus petite si le trou abandonné est comblé avec du mortier à haute résistance, et aucune charge de cisaillement ou de traction oblique n'est appliquée en direction du trou abandonné.

Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

Annexe B1

Emploi prévu
Spécifications

Tableau B1: Utilisation prévue

Ancrage soumis à :	HSL4	HSL4-G	HSL4-B	HSL4-SK
Chargement statique et quasi statique dans du béton fissuré et non fissuré - percussion et carottage diamant	M8-M24	M8-M24	M12-M24	M8-M12
Performances sismiques de catégorie C1 - percussion et carottage diamant	M8-M24	M8-M20	M12-M24	M8-M12
Performances sismiques de catégorie C2 - percussion seulement	M10-M24	M10-M24	M12-M24	M10-M12
Exposition au feu - percussion et carottage diamant	M8-M24	M8-M24	M12-M24	M8-M12

Tableau B2: Technique de perçage





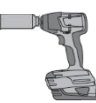
	HSL4	HSL4-G	HSL4-B	HSL4-SK
Percussion (HD) 	M8-M24	M8-M24	M12-M24	M8-M12
Percussion avec foret creux Hilti (HDB) 	M8 M12-M24	M8 M12-M24	M12-M24	M8 M12
Carottage diamant (DD): fraise SPX-T (avec les carotteuses à colonne DD-30 ou DD-EC-1) ou fraises SPX-H, SPX-L ou SPX-L (avec les carotteuses à main DD-110 à DD-250) 	M8-M24	M8-M24	M12-M24	M8-M12

Tableau B3: Méthodes pour l'application du couple de serrage

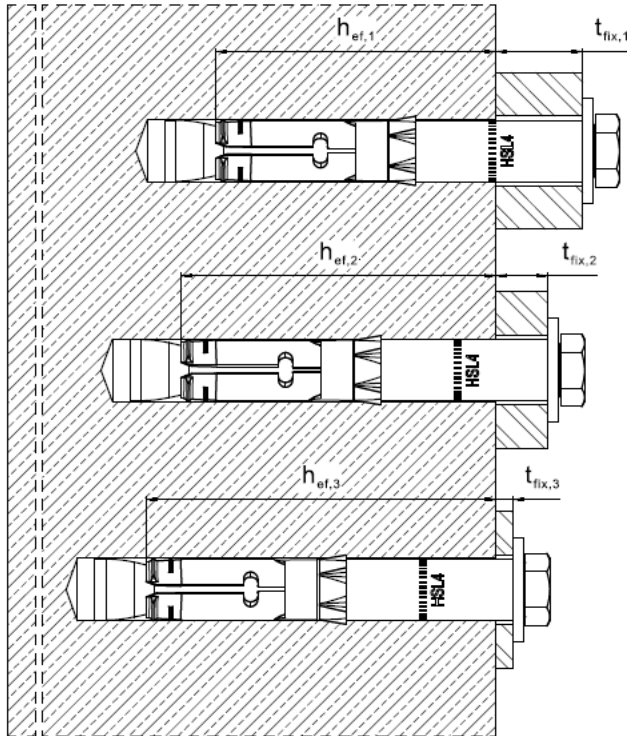
	HSL4	HSL4-G	HSL4-B	HSL4-SK
Clef dynamométrique 	M8-M24	M8-M24	M12-M24	M8-M12
Serrage au couple automatique avec la clef à choc Hilti SIW et le module de couple adaptatif SI-AT ¹⁾ 	M8-M24	M8-M24	/	/

¹⁾ Une association équivalente au Hilti SIW + SI-AT tool, compatible avec ce type d'ancrage, peut être utilisée

Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4	Annexe B2
Emploi prévu Spécifications de l'usage prévu et Techniques de perçage	

Profondeurs d'ancrage pour les chevilles HSL4, HSL4-G, HSL4-B

Longueur de cheville constante avec épaisseurs de pièces à fixer variables $t_{fix,i}$ et profondeurs d'ancrage correspondantes.



Profondeur d'ancrage

①

Profondeur d'ancrage

②

Profondeur d'ancrage

③

Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

Emploi prévu
Paramètres d'installation

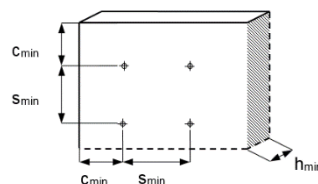
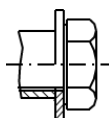
Annexe B3

Tableau B4: Paramètres d'installation HSL4

HSL4	M8	M10	M12	M16	M20	M24	
Diamètre nominal du forêt d_0 [mm]	12	15	18	24	28	32	
Diamètre du trou foré d_{cut} [mm]	12,5	15,5	18,5	24,55	28,55	32,7	
Diamètre du trou de passage d_f [mm]	14	17	20	26	31	35	
Profondeur d'ancrage i	① ② ③	① ② ③	① ② ③	① ② ③	① ② ③	① ② ③	
Epaisseur à fixer $t_{fix,1}$ [mm]	5 - 200	5 - 200	5 - 200	10 - 200	10 - 200	10 - 200	
Epaisseur effective à fixer $t_{fix,i}$	$t_{fix,1} - \Delta_i$						
Réduction de l'épaisseur à fixer Δ_i [mm]	0 20 40	0 20 40	0 25 50	0 25 50	0 30 60	0 30 60	
Profondeur d'ancrage effective $h_{ef,i}$ [mm]	60 80 100	70 90 110	80 105 130	100 125 150	125 155 185	150 180 210	
Profondeur min. du trou foré $h_{1,i}$ [mm]	80 100 120	90 110 130	105 130 155	125 150 175	155 185 215	180 210 240	
Epaisseur min. de la dalle béton $h_{min,i}$ [mm]	120 170 190	140 195 215	160 225 250	200 275 300	250 380 410	300 405 435	
Ouverture de clé SW [mm]	13	17	19	24	30	36	
Couple d'installation T_{inst} [Nm]	15	25	60	75	145	210	
Béton non fissuré							
Espacement min.	s_{min} [mm]	60	70	80	100	125	150
	$c \geq$ [mm]	100	100	160	240	300	300
Distance au bord min.	c_{min} [mm]	60	70	80	100	150	150
	$s \geq$ [mm]	100	160	240	240	300	300
Béton fissuré							
Espacement min.	s_{min} [mm]	50	70	70	80	120	120
	$c \geq$ [mm]	80	100	140	180	220	260
Distance au bord min.	c_{min} [mm]	60	70	70	100	120	120
	$s \geq$ [mm]	80	120	160	200	220	280

1) Epaisseurs à fixer prédéfinies t_{fix} selon les spécifications de l'ancrage, voir Figure A1.

HSL4 Version à tête Hexagonale



Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

Emploi prévu
Paramètres d'installation HSL4

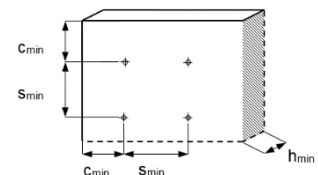
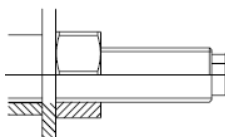
Annexe B4

Tableau B4: Paramètres d'installation HSL4-G

HSL4-G	M8	M10	M12	M16	M20	M24	
Diamètre nominal du forêt d_0 [mm]	12	15	18	24	28	32	
Diamètre du trou foré d_{cut} [mm]	12,5	15,5	18,5	24,55	28,55	32,7	
Diamètre du trou de passage d_f [mm]	14	17	20	26	31	35	
Profondeur d'ancrage i	① ② ③	① ② ③	① ② ③	① ② ③	① ② ③	① ② ③	
Epaisseur à fixer $t_{fix,1}$ [mm]	5 - 200	5 - 200	5 - 200	10 - 200	10 - 200	10 - 200	
Epaisseur effective à fixer $t_{fix,i}$	$t_{fix,1^{1)}} - \Delta_i$						
Réduction de l'épaisseur à fixer Δ_i [mm]	0 20 40	0 20 40	0 25 50	0 25 50	0 30 60	0 30 60	
Profondeur d'ancrage effective $h_{ef,i}$ [mm]	60 80 100	70 90 110	80 105 130	100 125 150	125 155 185	150 180 210	
Profondeur min. du trou foré $h_{1,i}$ [mm]	80 100 120	90 110 130	105 130 155	125 150 175	155 185 215	180 210 240	
Epaisseur min. de la dalle béton $h_{min,i}$ [mm]	120 170 190	140 195 215	160 225 250	200 275 300	250 380 410	300 405 435	
Ouverture de clé SW [mm]	13	17	19	24	30	36	
Couple d'installation T_{inst} [Nm]	20	27	60	70	105	180	
Béton non fissuré							
Espacement min.	s_{min} [mm]	60	70	80	100	125	150
	$c \geq$ [mm]	100	100	160	240	300	300
Distance au bord min.	c_{min} [mm]	60	70	80	100	150	150
	$s \geq$ [mm]	100	160	240	240	300	300
Béton fissuré							
Espacement min.	s_{min} [mm]	50	70	70	80	120	120
	$c \geq$ [mm]	80	100	140	180	220	260
Distance au bord min.	c_{min} [mm]	60	70	70	100	120	120
	$s \geq$ [mm]	80	120	160	200	220	280

1) Epaisseurs à fixer prédéfinies t_{fix} selon les spécifications de l'ancrage, voir Figure A1.

HSL4-G Version à tige filetée



Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

Emploi prévu
Paramètres d'installation HSL4-G

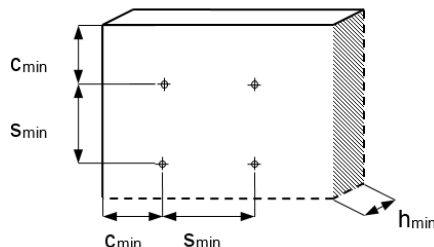
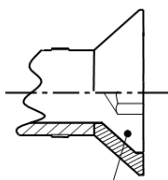
Annexe B5

Tableau B5: Paramètres d'installation HSL4-SK

HSL4-SK			M8	M10	M12
Diamètre nominal du forêt	d_0	[mm]	12	15	18
Diamètre du trou foré	d_{cut}	[mm]	12,5	15,5	18,5
Diamètre du trou de passage	d_f	[mm]	14	17	20
Diamètre du trou fraisé dans l'élément à fixer	d_h	[mm]	22,5	25,5	32,9
Hauteur du trou fraisé dans l'élément à fixer	h_{cs}	[mm]	5,8	5,8	8,0
Epaisseur à fixer	$t_{fix,min}^{1)}$	[mm]	6	6	8
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef}	[mm]	60	70	80
Profondeur min. du trou foré	h_1	[mm]	80	90	105
Epaisseur min. de la dalle béton	h_{min}	[mm]	120	140	160
Taille de la clé hexagonale	SW	[mm]	5	6	8
Couple d'installation	T_{inst}	[Nm]	20	32	65
Béton non fissuré					
Espacement min.	s_{min}	[mm]	60	70	80
	$c \geq$	[mm]	100	100	160
Distance au bord min.	c_{min}	[mm]	60	70	80
	$s \geq$	[mm]	100	160	240
Béton fissuré					
Espacement min.	s_{min}	[mm]	50	70	70
	$c \geq$	[mm]	80	100	140
Distance au bord min.	c_{min}	[mm]	60	70	70
	$s \geq$	[mm]	80	120	160

¹⁾ L'influence de l'épaisseur de la pièce à fixer sur la résistance caractéristique de l'acier en cisaillement sans bras de levier est à prendre en compte

HSL4-SK Version à tête fraisée



Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

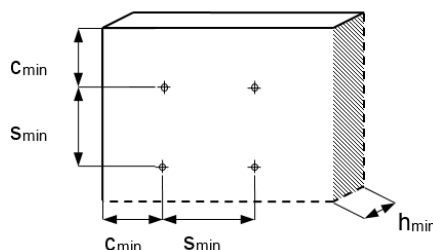
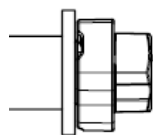
Emploi prévu
Paramètres d'installation HSL4-SK

Annexe B6

Tableau B6: Paramètres d'installation HSL4-B

HSL4-B			M12			M16			M20			M24		
Diamètre nominal du forêt	d_0	[mm]	18			24			28			32		
Diamètre du trou foré	d_{cut}	[mm]	18,5			24,55			28,55			32,7		
Diamètre du trou de passage	d_f	[mm]	20			26			31			35		
Profondeur d'ancrage			①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Epaisseur à fixer	t_{fix1}	[mm]	5 - 200			10 - 200			10 - 200			10 - 200		
Epaisseur effective à fixer	$t_{fix,i}$		$t_{fix,1^{(1)}} - \Delta_i$											
Réduction de l'épaisseur à fixer	Δ_i	[mm]	0	25	50	0	25	50	0	30	60	0	30	60
Profondeur d'ancrage effective	$h_{ef,i}$	[mm]	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Profondeur min. du trou foré	$h_{1,i}$	[mm]	105	130	155	125	150	175	155	185	215	180	210	240
Epaisseur min. de la dalle béton	$h_{min,i}$	[mm]	160	225	250	200	275	300	250	380	410	300	405	435
Ouverture de clé	SW	[mm]	19			24			30			36		
Couple d'installation	T_{inst}	[Nm]	Le couple est contrôlé par le capuchon de sécurité											
Béton non fissuré														
Espacement min.	s_{min}	[mm]	80			100			125			150		
	$c \geq$	[mm]	160			240			300			300		
Distance au bord min.	c_{min}	[mm]	80			100			150			150		
	$s \geq$	[mm]	240			240			300			300		
Béton fissuré														
Espacement min.	s_{min}	[mm]	70			80			120			120		
	$c \geq$	[mm]	140			180			220			260		
Distance au bord min.	c_{min}	[mm]	70			100			120			120		
	$s \geq$	[mm]	160			200			220			280		

HSL4-B Version à capuchon de sécurité



Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

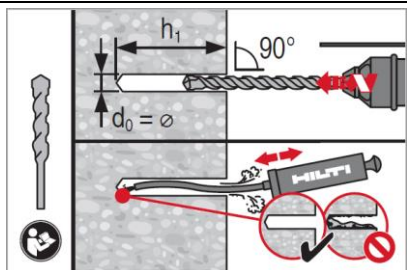
Emploi prévu
Paramètres d'installation HSL4-B

Annexe B7

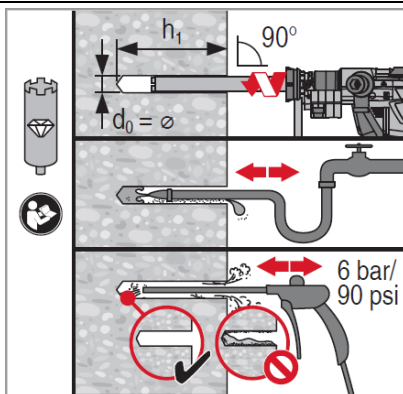
Instructions d'installation

Perçage et nettoyage du trou

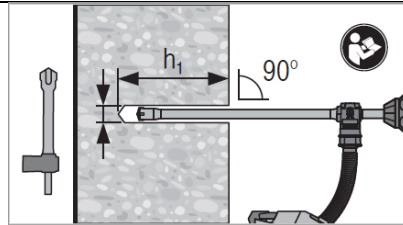
a) Percussion (HD) et nettoyage manuel (MC):



b) Carottage diamant (DD) avec rinçage à l'eau et air comprimé

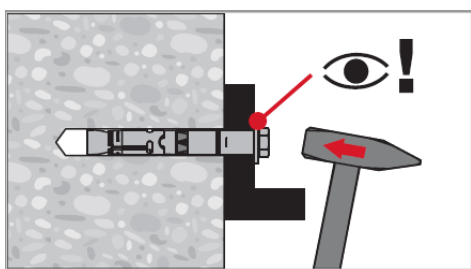


c) Percussion (HD) avec foret aspirant (HDB)



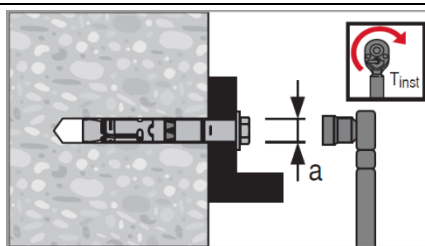
Mise en place de l'ancrage

Installation au marteau, vérification de l'installation

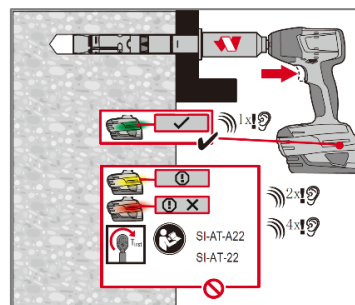
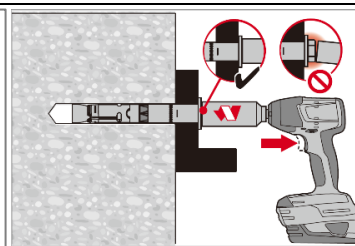
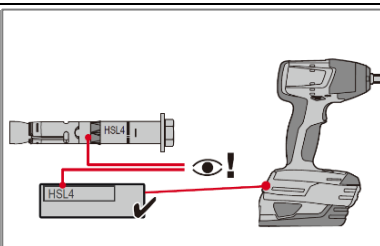


Serrage au couple

a) Par clef dynamométrique



b) Serrage automatique



Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

Emploi prévu

Instructions d'installation

Annexe B8

Tableau C1: Valeurs caractéristiques de résistance sous charge de traction pour des charges statiques ou quasi statiques HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Taille	M8			M10			M12			M16			M20			M24		
Profondeur d'ancrage	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Profondeur d'ancrage effective h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Rupture acier																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Coefficient partiel de sécurité $\gamma_{Ms,N}$ [-]	1,5																	
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Résistance caractéristique $N_{Rk,S}$ [kN]	29,3			46,4			67,4			125,6			196,0			282,4		
Rupture par extraction																		
Résistance caractéristique dans du béton C20/25																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Coefficient de sécurité d'installation γ_{inst} [-]	1,0																	
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Béton non fissuré $N_{Rk,p,uncr}$ [kN]	-1)	-1)	-1)	-1)	-1)	-1)	-1)	-1)	-1)	-1)	65	65	-1)	95	95	-1)	100	100
Béton fissuré $N_{Rk,p,cr}$ [kN]	12	12	12	16	16	16	-1)	24	24	-1)	36	36	-1)	50	50	-1)	65	65

Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

Annexe C1

Performances

Résistance caractéristique sous charges de traction

Tableau C1: Suite

Taille	M8			M10			M12			M16			M20			M24			
Profondeur d'ancrage	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	
Profondeur d'ancrage effective h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210	
Rupture par extraction																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Résistance caractéristique dans du béton C20/25																			
Facteur d'augmentation de la résistance	C30/37 [-]																	1,22	
	C40/50 [-]																	1,41	
Ψ_c	C50/60 [-]																	1,55	
Rupture par cône béton et par fendage																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]																	1,0	
Facteur	$k_1=k_{ucr,N}$ [-]																	11,0	
	$k_1=k_{cr,N}$ [-]																	7,7	
Entre-axe	$s_{cr,N}$ [mm]																	$3 \cdot h_{ef}$	
Distance au bord	$c_{cr,N}$ [mm]																	$1,5 \cdot h_{ef}$	
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Entre-axe (Fendage)	$s_{cr,sp}$ [mm]	230	320	400	270	360	550	300	420	520	380	570	680	480	710	850	570	900	1050
Distance au bord (Fendage)	$c_{cr,sp}$ [mm]	115	160	200	135	180	275	150	210	260	190	285	340	240	355	425	285	450	525

1) La rupture par extraction n'est pas décisive pour le dimensionnement.

Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

Annexe C2

Performances

Résistance caractéristique sous charges de traction

Tableau C2: Valeurs caractéristiques de résistance sous charge de cisaillement pour des charges statiques ou quasi statiques HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Taille	M8			M10			M12			M16			M20			M24			
Profondeur d'ancrage	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	
Profondeur d'ancrage effective h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210	
Rupture acier sans bras de levier																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Coefficient partiel de sécurité $\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,25																		
Facteur de ductilité k_7 [-]	1,0																		
HSL4, HSL4-B																			
Résistance caractéristique $V_{Rk,s}$ [kN]	31,1			60,5			89,6			158,5			186,0			204,5			
HSL4-SK																			
Résistance caractéristique	$t_{fix}^{1)}$ [mm]	≥11			≥11			≥13			-								
	$V_{Rk,s}$ [kN]	31,1			60,5			89,6											
	$t_{fix}^{1)}$ [mm]	<11			<11			<13											
	$V_{Rk,s}$ [kN]	14,6			23,2			33,7											
HSL4-G																			
Résistance caractéristique $V_{Rk,s}$ [kN]	26,1			41,8			59,3			120,6			155,3			204,5			
Tiges filetées seulement																			
Résistance caractéristique $V_{Rk,s}$ [kN]	14,6			23,2			33,7			62,8			98,0			146,5			

1) L'influence de l'épaisseur de la pièce à fixer sur la résistance caractéristique de l'acier en cisaillement sans bras de levier est à prendre en compte

Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4	Annexe C3
Performances Résistance caractéristique sous charges de cisaillement	

Tableau C2: Suite

Taille	M8			M10			M12			M16			M20			M24		
Profondeur d'ancrage	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Profondeur d'ancrage effective h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Rupture acier avec bras de levier																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Coefficient partiel de sécurité $\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,25																	
Facteur de ductilité k_7 [-]	1,0																	
Résistance caractéristique $M^{0}_{Rk,s}$ [Nm]	30			60			105			266			519			898		
Rupture du béton par bras de levier																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Facteur k_8 [-]	2.4			2.6			2.7			2.8			3.8			3.2		
Coefficient de sécurité d'installation γ_{inst} [-]	1,0																	
Rupture en bord de dalle																		
Longueur effective de la cheville $l_f = h_{ef}$ [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Diamètre de l'ancrage d_{nom} [mm]	12			15			18			24			28			32		
Coefficient de sécurité d'installation γ_{inst} [-]	1,0																	

Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

Annexe C4

Performances

Résistance caractéristique sous charges de cisaillement

Tableau C3: Déplacements sous charge de traction pour des charges statiques ou quasi statiques - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Taille			M8	M10	M12	M16	M20	M24
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK								
Traction dans du béton non fissuré	N	[kN]	9,3	11,7	14,3	20,0	27,9	36,7
Déplacement correspondant	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,6
Traction dans du béton fissuré	N	[kN]	3,6	6,4	10,2	14,3	20,0	26,2
Déplacement correspondant	δ_{N0}	[mm]	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

Tableau C4: Déplacements sous charge de cisaillement pour des charges statiques ou quasi statiques - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Taille			M8	M10	M12	M16	M20	M24
HSL4, HSL4-B, HSL4-SK								
Charge de cisaillement dans du béton fissuré et non fissuré	V	[kN]	17,8	34,6	51,2	90,6	106,3	116,9
Déplacement correspondant	δ_{v0}	[mm]	3,8	5,2	6,3	8,5	7,3	9,5
	$\delta_{v\infty}$	[mm]	5,7	7,8	9,4	12,7	11,0	14,3
HSL4-G								
Charge de cisaillement dans du béton fissuré et non fissuré	V	[kN]	8,6	23,9	33,9	68,9	88,7	116,9
Déplacement correspondant	δ_{v0}	[mm]	3,7	5,0	6,0	7,9	7,8	9,5
	$\delta_{v\infty}$	[mm]	5,6	7,4	9,0	11,9	11,8	14,3

Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

Performances
Déplacements

Annexe C5

Tableau C5: Valeurs caractéristiques de résistance sous charge de traction sismique de catégorie C1 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Taille	M8			M10			M12			M16			M20			M24		
Profondeur d'ancrage	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Profondeur d'ancrage effective h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Rupture acier																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Coefficient partiel de sécurité $\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,5																	
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Résistance caractéristique $N_{Rk,s,seis}$ [kN]	29,3			46,4			67,4			125,6			196,0			282,4		
Rupture par extraction																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Coefficient de sécurité d'installation γ_{inst} [-]	1,0																	
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Résistance caractéristique $N_{Rk,p,seis}$ [kN]	12	12	12	16	16	16	-2)	24	24	-2)	36	36	-2)	50	50	-2)	65	65
Rupture par cône béton																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Coefficient de sécurité d'installation γ_{inst} [-]	1,0																	

1) En l'absence de réglementation nationale

2) La rupture par extraction n'est pas décisive pour le dimensionnement

Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

Performances

Résistances caractéristiques en cisaillement sous actions sismiques de catégorie C1.

Annexe C6

Tableau C6: Valeurs caractéristiques de résistance sous charge de cisaillement sismique de catégorie C1 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Taille	M8			M10			M12			M16			M20			M24		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Profondeur d'ancrage																		
Profondeur d'ancrage effective h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Rupture acier sans bras de levier																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Coefficient partiel de sécurité $\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,25																	
HSL4, HSL4-B																		
Résistance caractéristique $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	17,7			44,2			58,2			114,1			109,7			163,6		
HSL4-SK																		
Résistance caractéristique $t_{fix}^{2)}$ [mm]	>=11			>=11			>=13											
Résistance caractéristique $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	17,7			44,2			58,2			-								
HSL4-G																		
Résistance caractéristique $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	14,9			30,5			38,5			86,8			91,6			-		
Rupture du béton par bras de levier																		
Coefficient de sécurité d'installation γ_{inst} [-]	1,0																	
Rupture en bord de dalle																		
Coefficient de sécurité d'installation γ_{inst} [-]	1,0																	

1) En l'absence de réglementation nationale

2) L'influence de l'épaisseur de la pièce à fixer sur la résistance caractéristique de l'acier en cisaillement sans bras de levier est à prendre en compte

Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

Performances

Résistances caractéristiques en cisaillement sous actions sismiques de catégorie C1.

Annexe C7

Tableau C7: Déplacements sous charge de traction sismique de catégorie C1 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Taille	M8	M10	M12	M16	M20	M24
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK						
Déplacement $\delta_{N,seis}$ [mm]	2,17	1,93	2,12	1,95	3,80	2,69

Tableau C8: Déplacements sous charge de cisaillement sismique de catégorie C1 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Taille	M8	M10	M12	M16	M20	M24
HSL4, HSL4-B, HSL4-SK						
Déplacement $\delta_{V,seis}$ [mm]	4,61	4,47	5,18	5,70	4,23	5,95
HSL4-G						
Déplacement $\delta_{V,seis}$ [mm]	4,61	4,47	5,18	5,70	4,23	-

Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

Annexe C8

Performances

Déplacements, catégorie sismique C1

Tableau C9: Valeurs caractéristiques de résistance sous charge de traction sismique de catégorie C2 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Taille	M10			M12			M16			M20			M24		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Profondeur d'ancrage effective h_{ef} [mm]	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Rupture acier															
Coefficient partiel de sécurité $\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,5														
Résistance caractéristique $N_{Rk,s,seis}$ [kN]	46,4			67,4			125,6			196,0			282,4		
Rupture par extraction															
Coefficient de sécurité d'installation γ_{inst} [-]	1,0														
Résistance caractéristique $N_{Rk,p,seis}$ [kN]	12,2	12,2	12,2	-2)	25,8	25,8	34,2	34,2	34,2	40,1	40,1	40,1	45,9	45,9	45,9
Rupture par cône béton															
Coefficient de sécurité d'installation γ_{inst} [-]	1,0														

1) En l'absence de réglementation nationale

2) La rupture par extraction n'est pas décisive pour le dimensionnement

Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

Performances

Résistances caractéristiques en traction sous actions sismiques de catégorie C2

Annexe C9

Tableau C10: Valeurs caractéristiques de résistance sous charge de cisaillement sismique de catégorie C2 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Taille	M10			M12			M16			M20			M24		
Profondeur d'ancrage	①	②	③	①	①	②	③	②	③	①	②	③	①	②	③
Profondeur d'ancrage effective h_{ef} [mm]	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Rupture acier sans bras de levier															
Coefficient partiel de sécurité $\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,25														
HSL4, HSL4-B															
Résistance caractéristique $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	25,4			30,5			61,8			78,1			87,9		
HSL4-SK															
Résistance caractéristique $t_{fix}^{2)}$ [mm]	≥ 11			≥ 13			-								
Résistance caractéristique $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	25,4			30,5			-								
HSL4-G															
Résistance caractéristique $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	22,5			22,5			44,6			50,2			77,7		
Rupture du béton par bras de levier															
Coefficient de sécurité d'installation γ_{inst} [-]	1,0														
Rupture en bord de dalle															
Coefficient de sécurité d'installation γ_{inst} [-]	1,0														

1) En l'absence de réglementation nationale

2) L'influence de l'épaisseur de la pièce à fixer sur la résistance caractéristique de l'acier en cisaillement sans bras de levier est à prendre en compte

Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

Annexe C10

Performances

Résistances caractéristiques en cisaillement sous actions sismiques de catégorie C2

Tableau C11: Déplacements sous charge de traction sismique de catégorie C2 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Taille		M10	M12	M16	M20	M24
Déplacement DLS	$\delta_{N,seis(DLS)}$ [mm]	3,63	5,27	5,42	3,95	3,73
Déplacement ULS	$\delta_{N,seis(ULS)}$ [mm]	13,09	14,68	16,02	12,25	24,26

Tableau C12: Déplacements sous charge de cisaillement sismique de catégorie C2 - HSL4, HSL4-B, HSL4-SK

Taille		M10	M12	M16	M20	M24
Déplacement DLS	$\delta_{V,seis(DLS)}$ [mm]	3,17	4,15	4,55	6,29	4,37
Déplacement ULS	$\delta_{V,seis(ULS)}$ [mm]	7,12	7,31	18,31	14,16	19,51

Tableau C13: Déplacements sous charge de cisaillement sismique de catégorie C2 - HSL4-G

Taille		M10	M12	M16	M20	M24
Déplacement DLS	$\delta_{V,seis(DLS)}$ [mm]	3,13	5,68	5,58	5,88	4,48
Déplacement ULS	$\delta_{V,seis(ULS)}$ [mm]	7,46	10,17	9,08	9,70	10,81

Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

Performances

Déplacements, catégorie sismique C2

Annexe C11

Tableau C14: Résistance caractéristique à la traction sous exposition au feu: HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK dans du béton fissuré et non fissuré

Taille		M8			M10			M12			M16			M20			M24		
Profondeur d'ancrage		①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Profondeur d'ancrage effective h_{ef} [mm]		60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Rupture acier																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Résistance caractéristique	R30 $N_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,7			4,2			6,0			11,1			17,4			25,0		
	R60 $N_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,1			3,5			5,3			9,9			15,4			22,2		
	R90 $N_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,5			2,8			4,6			8,6			13,4			19,3		
	R120 $N_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,2			2,4			4,3			8,0			12,4			17,9		
Rupture par extraction																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Résistance caractéristique $\geq C20/25$	R30 $N_{Rk,p,fi}$ [kN]																		
	R60 $N_{Rk,p,fi}$ [kN]																		
	R90 $N_{Rk,p,fi}$ [kN]	3,0			4,0			- ¹⁾ 6,0			- ¹⁾ 9,0			- ¹⁾ 12,5			- ¹⁾ 16,3		
	R120 $N_{Rk,p,fi}$ [kN]	2,4			3,2			- ¹⁾ 4,8			- ¹⁾ 7,2			- ¹⁾ 10,0			- ¹⁾ 13,0		

¹⁾ La rupture par extraction n'est pas décisive pour le dimensionnement.

²⁾ En l'absence de réglementation nationale le coefficient partiel de sécurité pour la résistance sous exposition au feu $\gamma_{M,fi} = 1,0$ est recommandée

Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

Performances

Résistance caractéristique en traction sous exposition au feu

Annexe C12

Tableau C14: Suite

Taille	M8			M10			M12			
Profondeur d'ancrage	①	②	③	①	②	③	①	②	③	
Profondeur d'ancrage effective h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	
Rupture par cône béton et par fendage										
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK										
Résistance caractéristique $\geq C20/25$	R30 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]									
	R60 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]									
	R90 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]	5,0	10,3	18,0	7,4	13,8	22,8	10,3	20,3	34,7
	R120 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]	4,0	8,2	14,4	5,9	11,1	18,3	8,2	16,3	27,7
Entre-axe $S_{cr,N}$ [mm]	240	320	400	280	360	440	320	420	520	
Distance au bord $C_{cr,N}$ [mm]	120	160	200	140	180	220	160	210	260	

Taille	M16			M20			M24			
Profondeur d'ancrage	①	②	③	①	②	③	①	②	③	
Profondeur d'ancrage effective h_{ef} [mm]	100	125	150	125	155	185	150	180	210	
Rupture par cône béton et par fendage										
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK										
Résistance caractéristique $\geq C20/25$	R30 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]									
	R60 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]									
	R90 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]	18,0	31,4	49,6	31,4	53,8	83,8	49,6	78,2	115,0
	R120 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]	14,4	25,2	39,7	25,2	43,1	67,0	39,7	62,6	92,0
Entre-axe $S_{cr,N}$ [mm]	400	500	600	500	620	740	600	720	840	
Distance au bord $C_{cr,N}$ [mm]	200	250	300	250	310	370	300	360	420	

En l'absence de réglementation nationale le coefficient partiel de sécurité pour la résistance sous exposition au feu $\gamma_{M,fi}$ = 1,0 est recommandée

Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4	Annexe C14
Performances Résistance caractéristique en traction sous exposition au feu	

Tableau C15: Résistance caractéristique au cisaillement sous exposition au feu HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK dans du béton fissuré et non fissuré

Taille		M8			M10			M12			M16			M20			M24		
Profondeur d'ancrage		①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Profondeur d'ancrage effective h_{ef} [mm]		60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Rupture acier sans bras de levier																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Résistance caractéristique	R30 $V_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,7			4,2			6,0			11,1			17,4			25,0		
	R60 $V_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,1			3,5			5,3			9,9			15,4			22,2		
	R90 $V_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,5			2,8			4,6			8,6			13,4			19,3		
	R120 $V_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,2			2,4			4,3			8,0			12,4			17,9		
Rupture acier avec bras de levier																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Résistance caractéristique	R30 $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	2,8			5,5			9,3			23,6			45,9			79,5		
	R60 $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	2,2			4,5			8,2			20,9			40,8			70,5		
	R90 $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,6			3,6			7,2			18,2			35,6			61,5		
	R120 $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,3			3,1			6,7			16,9			33,0			57,0		

En l'absence de réglementation nationale le coefficient partiel de sécurité pour la résistance sous exposition au feu $\gamma_{M,fi}$ = 1,0 est recommandée

Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4

Performances

Résistance caractéristique en cisaillement sous exposition au feu

Annexe C14

Tableau C15: Suite

Taille	M8			M10			M12			
Profondeur d'ancrage	①	②	③	①	②	③	①	②	③	
Profondeur d'ancrage effective h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	
Rupture du béton par bras de levier										
Facteur k_8 [-]	2,4			2,6			2,7			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK										
Résistance caractéristique $\geq C20/25$	R30 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]									
	R60 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]									
	R90 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]	12,0	24,7	43,2	19,2	36,0	59,4	27,8	54,9	93,6
	R120 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]	9,6	19,8	34,6	15,3	28,8	47,5	22,3	43,9	74,9

Taille	M16			M20			M24			
Profondeur d'ancrage	①	②	③	①	②	③	①	②	③	
Profondeur d'ancrage effective h_{ef} [mm]	100	125	150	125	155	185	150	180	210	
Rupture du béton par bras de levier										
Facteur k_8 [-]	2,8			3,8			3,2			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK										
Résistance caractéristique $\geq C20/25$	R30 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]									
	R60 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]									
	R90 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]	50,4	88,0	138,9	119,5	204,6	318,4	158,7	250,4	368,1
	R120 $V_{Rk,cp,fi}$ [kN]	40,3	70,4	111,1	95,6	163,7	254,7	127,0	200,3	294,5

Rupture en bord de dalle
 La valeur initiale $V^0R_{k,c,fi}$ de la résistance caractéristique dans du béton C20/25 à C50/60 sous exposition au feu est déterminée par:
 $V^0R_{k,c,fi} = 0,25 \times V^0R_{k,c} (\leq R90)$ $V^0R_{k,c,fi} = 0,20 \times V^0R_{k,c} (R120)$
 Avec $V^0R_{k,c,fi}$ la valeur initiale de la résistance caractéristique en béton fissuré C20/25 à des conditions normales de température

En l'absence de réglementation nationale le coefficient partiel de sécurité pour la résistance sous exposition au feu $\gamma_{M,fi}$ = 1,0 est recommandée

Cheville Hilti pour charges lourdes HSL4	Annexe C15
Performances Résistance caractéristique en cisaillement sous exposition au feu	

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

84 avenue Jean Jaurès
CHAMPS-SUR-MARNE
F-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2

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

Jednostka autoryzowana
na podstawie art. 29
Rozporządzenia (UE)
nr 305/2011

Europejska Ocena Techniczna

ETA-19/0556 z dnia 02.08.2023 r.

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

Część ogólna

Jednostka Oceny Technicznej wydająca niniejszą Europejską Ocena Techniczną:

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)

Nazwa handlowa	Hilti HSL4
Rodzina wyrobów	Kotwa rozprężna o rozprężaniu kontrolowanym momentem dokręcającym, wykonana ze stali ocynkowanej, do stosowania w betonie, rozmiary: M8, M10, M12, M16, M20 i M24.
Producent	Hilti Corporation Feldkircherstrasse 100 FL-9494 Schaan Księstwo Liechtenstein
Zakłady produkcyjne	Zakłady produkcyjne Hilti
Niniejsza Europejska Ocena Techniczna zawiera	29 stron, w tym 26 stron załączników stanowiących integralną część oceny technicznej
Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem (UE) nr 305/2011 na podstawie:	EAD 330232-01-0601 „Łączniki mechaniczne do stosowania w betonie”
Niniejsza ocena techniczna zastępuje	ETA-18/0556 z dnia 02 listopada 2022 r.

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

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Część szczegółowa

1 Opis techniczny wyrobu

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4 jest kotwą rozprężną kontrolowaną momentem dokręcającym wykonaną ze stali ocynkowanej, która jest umieszczana w wywierconym otworze i kotwiona poprzez zastosowanie rozprężenia kontrolowanego momentem dokręcającym.

Opis wyrobu podano w Załącznikach A.

2 Wymagania techniczne zamierzonego zastosowania

Właściwości użytkowe podane w punkcie 3 obowiązują wyłącznie w przypadku, gdy kotwa jest stosowana zgodnie z wymaganiami technicznymi i warunkami podanymi w załączniku B.

Postanowienia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej są oparte na zakładanym okresie użytkowania kotwy wynoszącym 50 lat. Wskazania dotyczące okresu użytkowania nie mogą być interpretowane jako gwarancja udzielona przez producenta, a jedynie jako przesłanki mające pomóc w wyborze odpowiedniego produktu spełniającego oczekiwania z punktu widzenia ekonomicznie optymalnego czasu eksploatacji wykonanych robót.

3 Właściwości użytkowe wyrobu

3.1 Nośność i stateczność (podstawowe wymagania 1)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Nośność charakterystyczna w przypadku obciążeń statycznych oraz quasi-statycznych, przemieszczenia	Patrz Załączniki C1-C5
Nośność charakterystyczna w przypadku kategorii właściwości sejsmicznych C1, przemieszczenia	Patrz Załączniki C6-C8
Nośność charakterystyczna w przypadku kategorii właściwości sejsmicznych C2, przemieszczenia	Patrz Załączniki C9-C11
Trwałość	Patrz Załącznik B1

3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (podstawowe wymagania 2)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Reakcja na działanie ognia	Zakotwienia spełniają wymagania klasy A1
Nośność ogniowa	Patrz Załączniki C12-C15

3.3 Higiena, zdrowie i środowisko (podstawowe wymagania 3)

W uzupełnieniu do zapisów zawartych w niniejszym dokumencie związanych z substancjami niebezpiecznymi, mogą obowiązywać inne wymagania odnoszące się do produktów, dotyczące tego zagadnienia (np. transponowane europejskie prawodawstwo i prawa krajowe, regulacje i przepisy administracyjne). Aby zapewnić zgodność z postanowieniami dyrektywy budowlanej (CPD), należy również spełnić te wymagania (o ile mają zastosowanie).

3.4 Bezpieczeństwo użytkowania (podstawowe wymagania 4)

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

3.5 Ochrona przed hałasem (podstawowe wymagania 5)

Nie dotyczy.

3.6 Oszczędność energii i izolacja cieplna (podstawowe wymagania 6)

Nie dotyczy.

3.7 Zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych (podstawowe wymagania 7)

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

3.8 Ogólne aspekty dotyczące przydatności w użyciu

Trwałość i przydatność do użytku są zapewnione jedynie pod warunkiem przestrzegania warunków stosowania zgodnie z Załącznikiem B1.

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

4 System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP)

Zgodnie z decyzją Komisji Europejskiej 96/582/WE¹ z późniejszymi zmianami, obowiązuje system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (patrz załącznik V do rozporządzenia (UE) nr 305/2011) podany w poniższej tabeli.

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

5 Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP, zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny (EAD)

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

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

Oryginalna wersja w języku francuskim podpisana przez

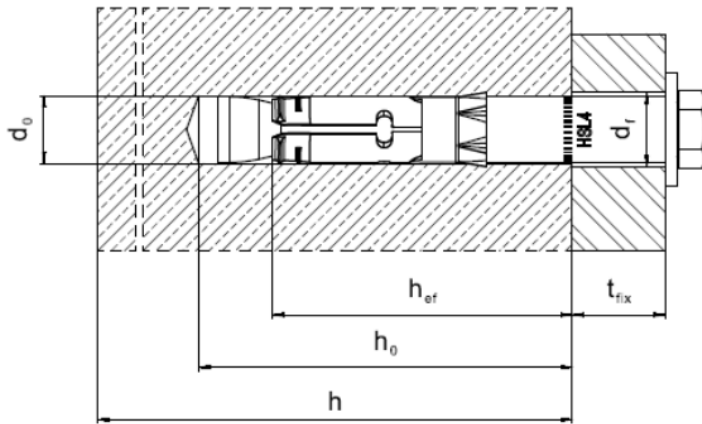
Anca Cronopol

Kierownik działu konstrukcji, konstrukcji murowych i ścian działowych

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

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

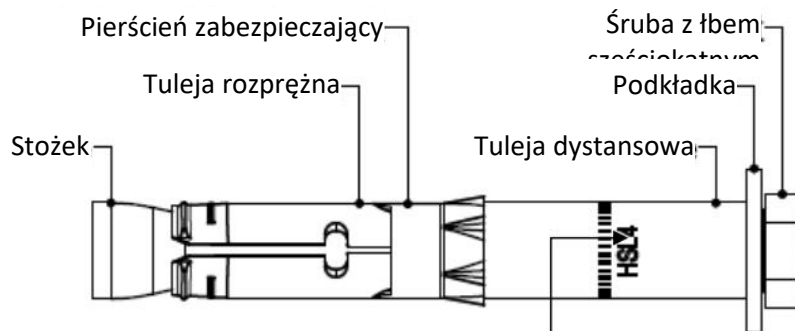
Warunki montażu



Opis wyrobu

Rysunek A1:

Kotwa rozprężna o rozprężaniu kontrolowanym momentem dokręcającym Hilti HSL4



Oznaczenie:

np.

HSL4 M10 40/20/-

Typ kotwy

Rozmiar kotwy

Maks. grubość elementu mocowanego $t_{fix,1}/t_{fix,2}/t_{fix,3}$

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Opis wyrobu

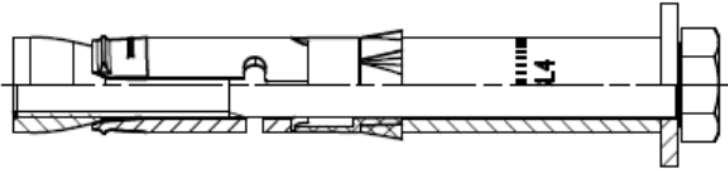
Warunki montażu oraz opis produktu

Załącznik A1

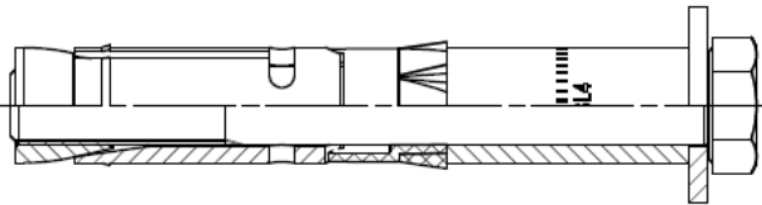
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Opis wyrobu

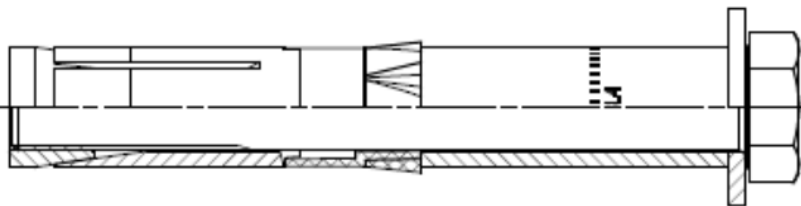
Rysunek A2:



HSL4...: od M8 do M12

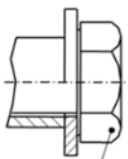


HSL4...: M16

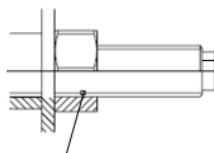


HSL4...: od M20 do M24

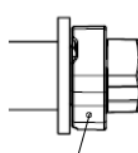
Rysunek A3:



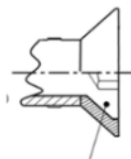
Wersja z łbem sześciokątnym
HSL4
M8-M24



Wersja z prętem gwintowanym
HSL4-G
M8-M24



Wersja z kapturkiem zabezpieczającym (nakrętką kontrolną)
HSL4-B
M12-M24



Wersja z łbem wpuszczanym
HSL4-SK
M8-M12

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Opis wyrobu

Wersje kotew i konfiguracje łbów kotew

Załącznik A2

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela A1: Materiały, z których wykonane są kotwy do dużych obciążeń Hilti HSL4

Nazwa elementu	Materiał
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK	
Stożek	Stal węglowa, ocynk galwaniczny $\geq 5\mu\text{m}$
Tuleja rozprężna	Stal węglowa, ocynk galwaniczny $\geq 5\mu\text{m}$
Pierścień zabezpieczający	Element z tworzywa sztucznego
Tuleja dystansowa	Stal węglowa, ocynk galwaniczny $\geq 5\mu\text{m}$
HSL4	
Podkładka	Stal węglowa, ocynk galwaniczny $\geq 5\mu\text{m}$
Śruba z łbem sześciokątnym	Stal węglowa, ocynk galwaniczny $\geq 5\mu\text{m}$, wydłużenie przy zerwaniu $\geq 12\%$
HSL4-G	
Nakrętka sześciokątna	Stal węglowa, ocynk galwaniczny $\geq 5\mu\text{m}$
Pręt gwintowany	Stal węglowa, ocynk galwaniczny $\geq 5\mu\text{m}$, wydłużenie przy zerwaniu $\geq 12\%$
HSL4-B	
Śruba z łbem sześciokątnym z kapturkiem zabezpieczającym (nakrętką kontrolną)	Stal węglowa, ocynk galwaniczny $\geq 5\mu\text{m}$, wydłużenie przy zerwaniu $\geq 12\%$
HSL4-SK	
Podkładka sprężysta	Stal węglowa, ocynk galwaniczny $\geq 5\mu\text{m}$
Śruba z łbem wpuszczanym	Stal węglowa, ocynk galwaniczny $\geq 5\mu\text{m}$, wydłużenie przy zerwaniu $\geq 12\%$

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Opis wyrobu
Materiały

Załącznik A3

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Szczegóły techniczne zamierzonego stosowania

Zakotwienia mogą być poddawane:

- Obciążeniom statycznym i quasi-statycznym: wszystkie rozmiary.
- Oddziaływaniom sejsmicznym kategorii C1 lub C2: patrz Tabela B1.
- Narażeniu na działanie ognia: wszystkie rozmiary.

Materiały podłoża:

- Zbrojony lub niezbrojony beton zwykły zgodny z normą EN 206:2013+A1:2016.
- Klasy wytrzymałości od C20/25 do C50/60 zgodnie z normą EN 206:2013+A1:2016.
- Beton zarysowany i niezarysowany.

Warunki użycia (warunki środowiskowe):

- HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK wykonane ze stali ocynkowanej:
Konstrukcje pracujące w suchych warunkach wewnętrznych.

Projektowanie:

- Zakotwienia powinny być zaprojektowane pod nadzorem inżyniera doświadczonego w dziedzinie zakotwień i robót betonowych.
- Należy sporządzić możliwe do weryfikacji obliczenia oraz dokumentację rysunkową z uwzględnieniem obciążeń, jakie mają być przeniesione. Położenie kotew musi być określone na rysunkach projektowych (np. poprzez podanie położenia kotwy względem zbrojenia lub względem podpór, itd.).
- Zakotwienia poddawane obciążeniom statycznym lub quasi-statycznym powinny być projektowane zgodnie z EN 1992-4.
- Zakotwienia poddawane obciążeniom sejsmicznym (beton zarysowany) powinny być zaprojektowane zgodnie z EN 1992-4.
- Zakotwienia należy umieścić poza strefami krytycznymi (np. plastycznych przegubów) konstrukcji betonowej. Zamocowania przewidziane do montażu dystansowego lub na warstwie podlewki poddane obciążeniom sejsmicznym nie są objęte niniejszą Europejską Oceną Techniczną (ETA).
- W przypadku wymagań w zakresie nośności ogniowej należy unikać występowania lokalnego odspojenia się otuliny betonu.

Montaż:

- Montaż kotew powinien być wykonywany przez wykwalifikowany personel pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za kwestie techniczne na terenie budowy.
- Kotwa może być osadzona tylko raz.
- Technika wiercenia otworu: patrz Tabela B1 i Tabela B2.
- Otwory należy oczyścić ze zwiercin powstałych podczas wiercenia.
- W przypadku niewykorzystanych otworów, nowe otwory należy wykonać w odległości równej przynajmniej dwukrotnej głębokości niewykorzystanego otworu lub w mniejszej odległości pod warunkiem, że niewykorzystany otwór został wypełniony zaprawą o wysokiej wytrzymałości oraz nie występują obciążenia ścinające lub ukośne rozciągające działające w kierunku niewykorzystanego otworu.

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Zamierzone zastosowanie
Specyfikacje

Załącznik B1

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela B1: Szczegóły techniczne zamierzonego stosowania

Zakotwienia mogą być poddawane:	HSL4	HSL4-G	HSL4-B	HSL4-SK
Obciążenia statyczne i quasi-statyczne w betonie zarysowanym i niezarysowanym - wiercenie udarowe oraz wiercenie diamentowe rdzeniowe	M8-M24	M8-M24	M12-M24	M8-M12
Oddziaływania sejsmiczne kategorii C1 - wiercenie udarowe oraz wiercenie diamentowe rdzeniowe	M8-M24	M8-M20	M12-M24	M8-M12
Oddziaływania sejsmiczne kategorii C2 - wyłącznie wiercenie udarowe	M10-M24	M10-M24	M12-M24	M10-M12
Narażenie na działanie ognia - wiercenie udarowe oraz wiercenie diamentowe rdzeniowe	M8-M24	M8-M24	M12-M24	M8-M12

Tabela B2: Technika wiercenia otworów






Zakotwienia mogą być poddawane:	HSL4	HSL4-G	HSL4-B	HSL4-SK
Wiercenie udarowe (HD) 	M8-M24	M8-M24	M12-M24	M8-M12
Wiercenie udarowe wiertłem rurowym (HDB) 	M8 M12-M24	M8 M12-M24	M12-M24	M8 M12
Wiercenie diamentowe rdzeniowe (DD): wiertła rdzeniowe SPX-T (z wiertnicami DD-30 lub DD-EC-1) albo wiertła rdzeniowe SPX-H, SPX-L lub SPX-L do wiercenia z ręki (z wiertnicami od DD-110 do DD-250) 	M8-M24	M8-M24	M12-M24	M8-M12

Tabela B3: Metody przykładania momentu dokręcającego

	HSL4	HSL4-G	HSL4-B	HSL4-SK
Klucz dynamometryczny 	M8-M24	M8-M24	M12-M24	M8-M12
Dokręcanie maszynowe zakrętką z udarem statycznym Hilti SIW i modulem dynamometrycznym (adapterem) SI-AT ¹⁾ 	M8-M24	M8-M24	/	/

¹⁾ Można zastosować kombinację urządzenia Hilti SIW + SI-AT, kompatybilną z tym typem kotwy

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

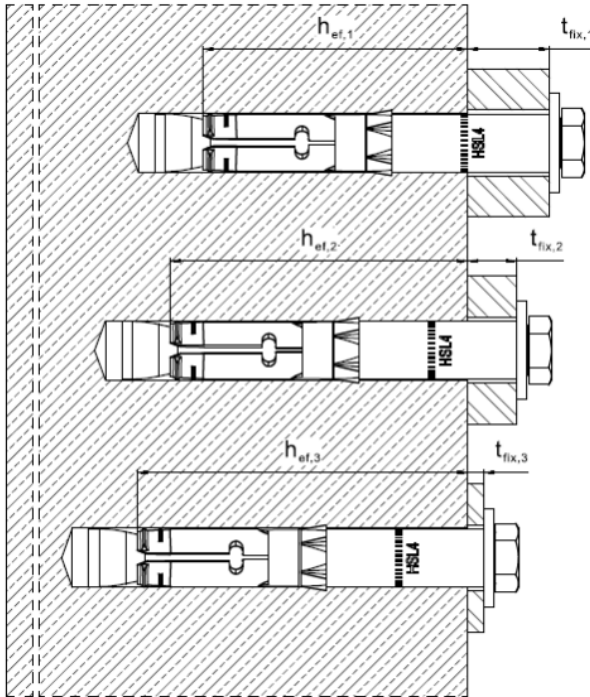
Zamierzone zastosowanie
 Szczegóły techniczne zamierzonego stosowania

Załącznik B2

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Położenie kotw HSL4, HSL4-G, HSL4-B po osadzeniu

Stała długość kotwy przy różnych grubościach elementu mocowanego $t_{fix,i}$ oraz odpowiadające im położenia kotw po osadzeniu.



Położenie kotwy po osadzeniu

①

Położenie kotwy po osadzeniu

②

Położenie kotwy po osadzeniu

③

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Zamierzone zastosowanie
Parametry montażu

Załącznik B3

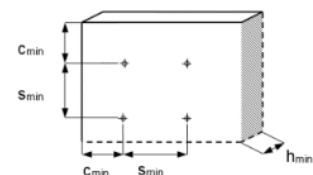
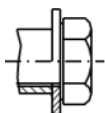
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela B4: Parametry montażu HSL4

HSL4	M8	M10	M12	M16	M20	M24	
Średnica nominalna wiertła d_0 [mm]	12	15	18	24	28	32	
Maks. średnica tnąca wiertła d_{cut} [mm]	12,5	15,5	18,5	24,55	28,55	32,7	
Maks. średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym d_f [mm]	14	17	20	26	31	35	
Położenie kotwy po osadzeniu i	① ② ③	① ② ③	① ② ③	① ② ③	① ② ③	① ② ③	
Grubość elementu mocowanego $t_{fix,1}$ [mm]	5 - 200	5 - 200	5 - 200	10 - 200	10 - 200	10 - 200	
Efektywna grubość elementu mocowanego $t_{fix,i}$	$t_{fix,1}^{1)} - \Delta_i$						
Zmniejszenie grubości elementu mocowanego Δ_i [mm]	0 20 40	0 20 40	0 25 50	0 25 50	0 30 60	0 30 60	
Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef,i}$ [mm]	60 80 100	70 90 110	80 105 130	100 125 150	125 155 185	150 180 210	
Min. głębokość wierconego otworu $h_{1,i}$ [mm]	80 100 120	90 110 130	105 130 155	125 150 175	155 185 215	180 210 240	
Min. grubość elementu betonowego $h_{min,i}$ [mm]	120 170 190	140 195 215	160 225 250	200 275 300	250 380 410	300 405 435	
Rozwartość klucza SW SW [mm]	13	17	19	24	30	36	
Montażowy moment dokręcający T_{inst} [Nm]	15	25	60	75	145	210	
Beton niezarysowany							
Minimalny rozstaw	s_{min} [mm]	60	70	80	100	125	150
	$c \geq$ [mm]	100	100	160	240	300	300
Minimalna odległość od krawędzi podłoża	c_{min} [mm]	60	70	80	100	150	150
	$s \geq$ [mm]	100	160	240	240	300	300
Beton zarysowany							
Minimalny rozstaw	s_{min} [mm]	50	70	70	80	120	120
	$c \geq$ [mm]	80	100	140	180	220	260
Minimalna odległość od krawędzi podłoża	c_{min} [mm]	60	70	70	100	120	120
	$s \geq$ [mm]	80	120	160	200	220	280

¹⁾ Określona grubość elementu mocowanego t_{fix} według specyfikacji kotwy, patrz Rysunek A1.

Wersja HSL4 z łbem sześciokątnym



Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Zamierzone zastosowanie
 Parametry montażu HSL4

Załącznik B4

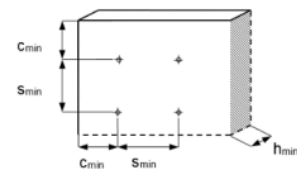
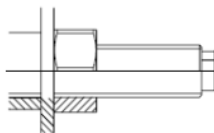
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela B5: Parametry montażu HSL4-G

HSL4-G		M8			M10			M12			M16			M20			M24		
Średnica nominalna wiertła	d_0 [mm]	12			15			18			24			28			32		
Maks. średnica tnąca wiertła	d_{cut} [mm]	12,5			15,5			18,5			24,55			28,55			32,7		
Maks. średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym	d_f [mm]	14			17			20			26			31			35		
Położenie kotwy po osadzeniu	i	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Grubość elementu mocowanego	$t_{fix,1}$ [mm]	5 - 200			5 - 200			5 - 200			10 - 200			10 - 200			10 - 200		
Efektywna grubość elementu mocowanego	$t_{fix,i}$	$t_{fix,1}^{1)} - \Delta_i$																	
Zmniejszenie grubości elementu mocowanego	Δ_i [mm]	0	20	40	0	20	40	0	25	50	0	25	50	0	30	60	0	30	60
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef,i}$ [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Min. głębokość wierconego otworu	$h_{1,i}$ [mm]	80	100	120	90	110	130	105	130	155	125	150	175	155	185	215	180	210	240
Min. grubość elementu betonowego	$h_{min,i}$ [mm]	120	170	190	140	195	215	160	225	250	200	275	300	250	380	410	300	405	435
Rozwartość klucza	SW [mm]	13			17			19			24			30			36		
Montażowy moment dokręcający	T_{inst} [Nm]	15			25			60			70			105			180		
Beton niezarysowany																			
Minimalny rozstaw	s_{min} [mm]	60			70			80			100			125			150		
	$c \geq$ [mm]	100			100			160			240			300			300		
Minimalna odległość od krawędzi podłoża	c_{min} [mm]	60			70			80			100			150			150		
	$s \geq$ [mm]	100			160			240			240			300			300		
Beton zarysowany																			
Minimalny rozstaw	s_{min} [mm]	50			70			70			80			120			120		
	$c \geq$ [mm]	80			100			140			180			220			260		
Minimalna odległość od krawędzi podłoża	c_{min} [mm]	60			70			70			100			120			120		
	$s \geq$ [mm]	80			120			160			200			220			280		

¹⁾ Określona grubość elementu mocowanego t_{fix} według specyfikacji kotwy, patrz Rysunek A1.

Wersja HSL4-G z prętem gwintowanym



Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Zamierzone zastosowanie
 Parametry montażu HSL4-G

Załącznik B5

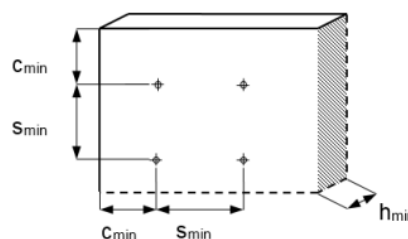
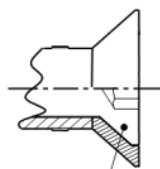
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela B6: Parametry montażu HSL4-SK

HSL4-SK		M8	M10	M12
Średnica nominalna wiertła	d_o [mm]	12	15	18
Maks. średnica tnąca wiertła	d_{cut} [mm]	12,5	15,5	18,5
Maks. średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym	d_f [mm]	14	17	20
Średnica otworu sfazowanego w elemencie mocowanym	d_h [mm]	22,5	25,5	32,9
Wysokość łba wpuszczanego w elemencie mocowanym	h_{cs} [mm]	5,8	5,8	8,0
Min. grubość elementu mocowanego	$t_{fix,min}^{1)}$ [mm]	6	6	8
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef} [mm]	60	70	80
Min. głębokość wierconego otworu	h_1 [mm]	80	90	105
Min. grubość elementu betonowego	h_{min} [mm]	120	140	160
Rozmiar klucza do gniazda sześciokątnego	SW [mm]	5	6	8
Montażowy moment dokręcający	T_{inst} [Nm]	20	32	65
Beton niezarysowany				
Minimalny rozstaw	s_{min} [mm]	60	70	80
	$c \geq$ [mm]	100	100	160
Minimalna odległość od krawędzi podłoża	c_{min} [mm]	60	70	80
	$s \geq$ [mm]	100	160	240
Beton zarysowany				
Minimalny rozstaw	s_{min} [mm]	50	70	70
	$c \geq$ [mm]	80	100	140
Minimalna odległość od krawędzi podłoża	c_{min} [mm]	60	70	70
	$s \geq$ [mm]	80	120	160

¹⁾ Uwzględniono wpływ grubości elementu mocowanego na nośność charakterystyczną dla obciążeń ścinających, zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego

Wersja HSL4-SK z łbem wpuszczanym



Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Zamierzone zastosowanie
 Parametry montażu HSL4-SK

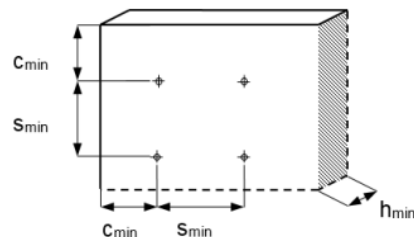
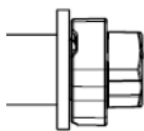
Załącznik B6

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela B7: Parametry montażu HSL4-B

HSL4-B		M12			M16			M20			M24		
Średnica nominalna wiertła	d_0 [mm]	18			24			28			32		
Maks. średnica tnąca wiertła	d_{cut} [mm]	18,5			24,55			28,55			32,7		
Maks. średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym	d_f [mm]	20			26			31			35		
Położenie kotwy po osadzeniu		①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Grubość elementu mocowanego	$t_{fix,1}$ [mm]	5 - 200			10 - 200			10 - 200			10 - 200		
Efektywna grubość elementu mocowanego	$t_{fix,i}$	$t_{fix,1} - \Delta_i$											
Zmniejszenie grubości elementu mocowanego	Δ_i [mm]	0	25	50	0	25	50	0	30	60	0	30	60
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef,i}$ [mm]	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Min. głębokość wierconego otworu	$h_{1,i}$ [mm]	105	130	155	125	150	175	155	185	215	180	210	240
Min. grubość elementu betonowego	$h_{min,i}$ [mm]	160	225	250	200	275	300	250	380	410	300	405	435
Rozwartość klucza	SW [mm]	19			24			30			36		
Montażowy moment dokręcający	T_{inst} [Nm]	Moment dokręcający jest kontrolowany kapturkiem zabezpieczającym (nakrętką kontrolną)											
Beton niezarysowany													
Minimalny rozstaw	s_{min} [mm]	80			100			125			150		
	$c \geq$ [mm]	160			240			300			300		
Minimalna odległość od krawędzi podłoża	c_{min} [mm]	80			100			150			150		
	$s \geq$ [mm]	240			240			300			300		
Beton zarysowany													
Minimalny rozstaw	s_{min} [mm]	70			80			120			120		
	$c \geq$ [mm]	140			180			220			260		
Minimalna odległość od krawędzi podłoża	c_{min} [mm]	70			100			120			120		
	$s \geq$ [mm]	160			200			220			280		

Wersja HSL4-B z kapturkiem zabezpieczającym (nakrętką kontrolną)



Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Zamierzone zastosowanie
 Parametry montażu HSL4-B

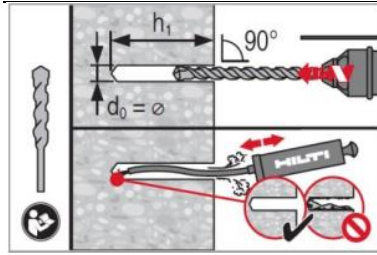
Załącznik B7

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

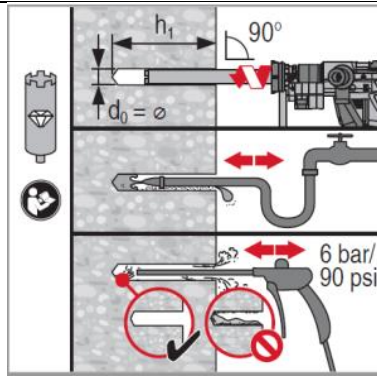
Instrukcja montażu

Wiercenie i czyszczenie otworów

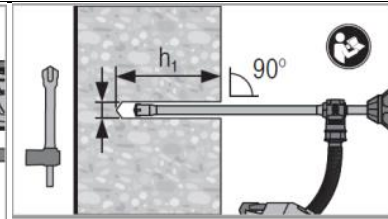
a) Wiercenie udarowe (HD) z czyszczeniem ręcznym (MC):



b) Wiercenie diamentowe rdzeniowe (DD) z wyfukaniem oraz przedmuchiawaniem otworu

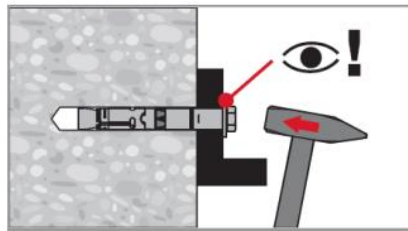


c) Wiercenie udarowe (HD) wiertłem rurowym (HDB)



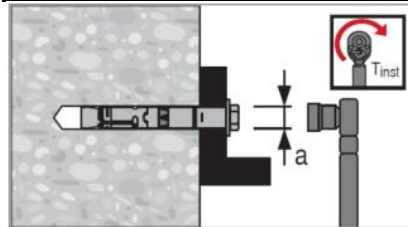
Osadzanie kotwy

Należy osadzić kotwę przy użyciu młotka i sprawdzić poprawność osadzenia.

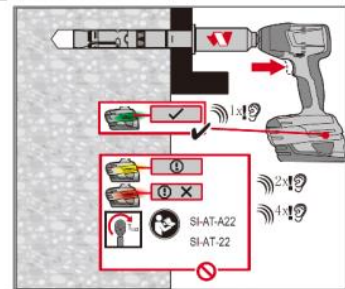
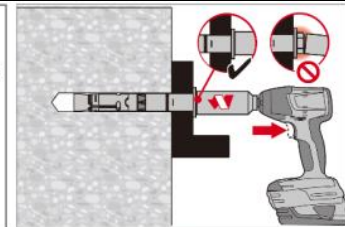
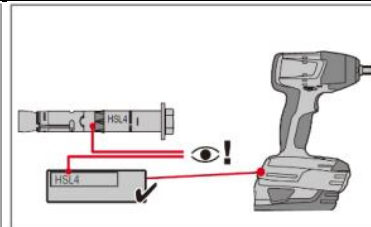


Dokręcanie kotwy

a) Należy użyć klucza dynamometrycznego



b) Dokręcanie maszynowe



Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Zamierzone zastosowanie
 Instrukcja montażu

Załącznik B8

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C1: Wartości charakterystyczne nośności pod wpływem obciążenia rozciągającego w przypadku obciążeń statycznych oraz quasi-statycznych kotew HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Rozmiar	M8			M10			M12			M16			M20			M24		
Położenie kotwy po osadzeniu	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Zniszczenie stali																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,N}$ [-]	1,5																	
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Nośność charakterystyczna $N_{Rk,s}$ [kN]	29,3			46,4			67,4			125,6			196,0			282,4		
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy																		
Nośność charakterystyczna w betonie C20/25																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst} [-]	1,0																	
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Beton niezarysowany $N_{Rk,p,uncr}$ [kN]	⁻¹⁾	⁻¹⁾	⁻¹⁾	⁻¹⁾	⁻¹⁾	⁻¹⁾	⁻¹⁾	⁻¹⁾	⁻¹⁾	⁻¹⁾	65	65	⁻¹⁾	95	95	⁻¹⁾	100	100
Beton zarysowany $N_{Rk,p,cr}$ [kN]	12	12	12	16	16	16	⁻¹⁾	24	24	⁻¹⁾	36	36	⁻¹⁾	50	50	⁻¹⁾	65	65

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążenia rozciągającego

Załącznik C1

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C1: ciąg dalszy

Rozmiar	M8			M10			M12			M16			M20			M24			
Położenie kotwy po osadzeniu	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	
Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210	
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Nośność charakterystyczna w betonie C20/25																			
Współczynnik zwiększający dla wytrzymałości betonu ψ_c	C30/37	[-]								1,22									
	C40/50	[-]								1,41									
	C50/60	[-]								1,55									
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu i rozłupanie podłoża																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst}	[-]								1,0										
Współczynnik	$k_1=k_{ucr,N}$	[-]								11,0									
	$k_1=k_{cr,N}$	[-]								7,7									
Rozstaw kotew $s_{cr,N}$	[mm]								$3 \cdot h_{ef}$										
Odległość od krawędzi podłoża $c_{cr,N}$	[mm]								$1,5 \cdot h_{ef}$										
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Rozstaw kotew (rozłupanie) $s_{cr,sp}$	[mm]	230	320	400	270	360	550	300	420	520	380	570	680	480	710	850	570	900	1050
Odległość od krawędzi podłoża (rozłupanie) $c_{cr,sp}$	[mm]	115	160	200	135	180	275	150	210	260	190	285	340	240	355	425	285	450	525

¹⁾ Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy nie jest decydujące dla projektu.

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążenia rozciągającego

Załącznik C2

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C2: Wartości charakterystyczne nośności pod wpływem obciążenia ścinającego w przypadku obciążeń statycznych oraz quasi-statycznych kotew HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Rozmiar	M8			M10			M12			M16			M20			M24			
Położenie kotwy po osadzeniu	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	
Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210	
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,25																		
Współczynnik ciągliwości k_7 [-]	1,0																		
HSL4, HSL4-B																			
Nośność charakterystyczna $V_{Rk,s}$ [kN]	31,1			60,5			89,6			158,5			186,0			204,5			
HSL4-SK																			
Nośność charakterystyczna	$t_{fix}^{1)}$ [mm]	≥11			≥11			≥13											
	$V_{Rk,s}$ [kN]	31,1			60,5			89,6											
	$t_{fix}^{1)}$ [mm]	<11			<11			<13											
	$V_{Rk,s}$ [kN]	14,6			23,2			33,7											
HSL4-G																			
Nośność charakterystyczna $V_{Rk,s}$ [kN]	26,1			41,8			59,3			120,6			155,3			204,5			
Wyłącznie pręt gwintowany																			
Nośność charakterystyczna $V_{Rk,s}$ [kN]	14,6			23,2			33,7			62,8			98,0			146,5			

¹⁾ Uwzględniono wpływ grubości elementu mocowanego na nośność charakterystyczną dla obciążeń ścinających, zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążenia ścinającego

Załącznik C3

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C2: ciąg dalszy

Rozmiar	M8			M10			M12			M16			M20			M24		
Położenie kotwy po osadzeniu	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,25																	
Współczynnik ciągliwości k_7 [-]	1,0																	
Nośność charakterystyczna $M_{Rk,s}^0$ [Nm]	30			60			105			266			519			898		
Zniszczenie przez podważenie betonu																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Współczynnik dla podważenia k_8 [-]	2,4			2,6			2,7			2,8			3,8			3,2		
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst} [-]	1,0																	
Zniszczenie krawędzi betonu																		
Efektywna długość kotwy $l_f = h_{ef}$ [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Średnica kotwy d_{nom} [mm]	12			15			18			24			28			32		
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst} [-]	1,0																	

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążenia ścinającego

Załącznik C4

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C3: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia rozciągającego w przypadku obciążeń statycznych i quasi-statycznych - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK								
Obciążenie rozciągające w betonie niezarysowanym	N	[kN]	9,3	11,7	14,3	20,0	27,9	36,7
Odpowiednie przemieszczenie	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,6
Obciążenie rozciągające w betonie zarysowanym	N	[kN]	3,6	6,4	10,2	14,3	20,0	26,2
Odpowiednie przemieszczenie	δ_{N0}	[mm]	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

Tabela C4: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia ścinającego w przypadku obciążeń statycznych i quasi-statycznych - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24
HSL4, HSL4-B, HSL4-SK								
Obciążenie ścinające w betonie zarysowanym i niezarysowanym	V	[kN]	17,8	34,6	51,2	90,6	106,3	116,9
Odpowiednie przemieszczenie	δ_{V0}	[mm]	3,8	5,2	6,3	8,5	7,3	9,5
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	5,7	7,8	9,4	12,7	11,0	14,3
HSL4-G								
Obciążenie ścinające w betonie zarysowanym i niezarysowanym	V	[kN]	8,6	23,9	33,9	68,9	88,7	116,9
Odpowiednie przemieszczenie	δ_{V0}	[mm]	3,7	5,0	6,0	7,9	7,8	9,5
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	5,6	7,4	9,0	11,9	11,8	14,3

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Właściwości użytkowe
Przemieszczenia

Załącznik C5

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C5: Wartości charakterystyczne nośności pod wpływem obciążenia rozciągającego w przypadku kategorii sejsmicznej C1 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Rozmiar	M8			M10			M12			M16			M20			M24		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Położenie kotwy po osadzeniu																		
Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Zniszczenie stali																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,5																	
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Nośność charakterystyczna $N_{Rk,s,seis}$ [kN]	29,3			46,4			67,4			125,6			196,0			282,4		
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst} [-]	1,0																	
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Nośność charakterystyczna $N_{Rk,p,seis}$ [kN]	12	12	12	16	16	16	-2)	24	24	-2)	36	36	-2)	50	50	-2)	65	65
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst} [-]	1,0																	

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych.

²⁾ Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy nie jest decydujące dla projektu.

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna pod wpływem oddziaływań sejsmicznych, kategoria właściwości sejsmicznych C1

Załącznik C6

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C6: Wartości charakterystyczne nośności pod wpływem obciążenia ścinającego w przypadku kategorii sejsmicznej C1 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Rozmiar	M8			M10			M12			M16			M20			M24		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Położenie kotwy po osadzeniu																		
Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego																		
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																		
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,25																	
HSL4, HSL4-B																		
Nośność charakterystyczna $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	17,7			44,2			58,2			114,1			109,7			163,6		
HSL4-SK																		
Nośność charakterystyczna $t_{fix}^{2)}$ [mm]	>=11			>=11			>=13											
Nośność charakterystyczna $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	17,7			44,2			58,2			-								
HSL4-G																		
Nośność charakterystyczna $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	14,9			30,5			38,5			86,8			91,6			-		
Zniszczenie przez podważenie betonu																		
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst} [-]	1,0																	
Zniszczenie krawędzi betonu																		
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst} [-]	1,0																	

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych.

²⁾ Uwzględniono wpływ grubości elementu mocowanego na nośność charakterystyczną dla obciążeń ścinających, zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna pod wpływem oddziaływań sejsmicznych, kategoria właściwości sejsmicznych C1

Załącznik C7

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C7: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia rozciągającego w przypadku kategorii sejsmicznej C1 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Rozmiar	M8	M10	M12	M16	M20	M24
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK						
Przemieszczenie $\delta_{N,seis}$ [mm]	2,17	1,93	2,12	1,95	3,80	2,69

Tabela C8: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia ścinającego w przypadku kategorii sejsmicznej C1 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Rozmiar	M8	M10	M12	M16	M20	M24
HSL4, HSL4-B, HSL4-SK						
Przemieszczenie $\delta_{V,seis}$ [mm]	4,61	4,47	5,18	5,70	4,23	5,95
HSL4-G						
Przemieszczenie $\delta_{V,seis}$ [mm]	4,61	4,47	5,18	5,70	4,23	-

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Właściwości użytkowe

Przemieszczenia dla kategorii właściwości sejsmicznych C1

Załącznik C8

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C9: Wartości charakterystyczne nośności pod wpływem obciążenia rozciągającego w przypadku kategorii sejsmicznej C2 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Rozmiar	M10			M12			M16			M20			M24		
Położenie kotwy po osadzeniu	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} [mm]	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Zniszczenie stali															
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,5														
Nośność charakterystyczna $N_{Rk,s,seis}$ [kN]	46,4			67,4			125,6			196,0			282,4		
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy															
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK															
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst} [-]	1,0														
Nośność charakterystyczna $N_{Rk,p,seis}$ [kN]	12,2	12,2	12,2	- ²⁾	25,8	25,8	34,2	34,2	34,2	40,1	40,1	40,1	45,9	45,9	45,9
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu															
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst} [-]	1,0														

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych.

²⁾ Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy nie jest decydujące dla projektu.

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna pod wpływem oddziaływań sejsmicznych, kategoria właściwości sejsmicznych C2

Załącznik C9

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C10: Wartości charakterystyczne nośności pod wpływem obciążenia ścinającego w przypadku kategorii sejsmicznej C2 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Rozmiar	M10			M12			M16			M20			M24		
Położenie kotwy po osadzeniu	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} [mm]	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego															
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,25														
HSL4, HSL4-B															
Nośność charakterystyczna $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	25,4			30,5			61,8			78,1			87,9		
HSL4-SK															
Nośność charakterystyczna $t_{fix}^{2)}$ [mm]	>=11			>=13			-								
Nośność charakterystyczna $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	25,4			30,5			-								
HSL4-G															
Nośność charakterystyczna $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	22,5			22,5			44,6			50,2			77,7		
Zniszczenie przez podważenie betonu															
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst} [-]	1,0														
Zniszczenie krawędzi betonu															
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst} [-]	1,0														

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych.

²⁾ Uwzględniono wpływ grubości elementu mocowanego na nośność charakterystyczną dla obciążeń ścinających, zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna pod wpływem oddziaływań sejsmicznych, kategoria właściwości sejsmicznych C2

Załącznik C10

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C11: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia rozciągającego w przypadku kategorii sejsmicznej C2 - HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Rozmiar			M10	M12	M16	M20	M24
Przemieszczenie DLS	$\delta_{N,seis(DLS)}$	[mm]	3,63	5,27	5,42	3,95	3,73
Przemieszczenie ULS	$\delta_{N,seis(ULS)}$	[mm]	13,09	14,68	16,02	12,25	24,26

Tabela C12: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia ścinającego w przypadku kategorii sejsmicznej C2 - HSL4, HSL4-B, HSL4-SK

Rozmiar			M10	M12	M16	M20	M24
Przemieszczenie DLS	$\delta_{V,seis(DLS)}$	[mm]	3,17	4,15	4,55	6,29	4,37
Przemieszczenie ULS	$\delta_{V,seis(ULS)}$	[mm]	7,12	7,31	18,31	14,16	19,51

Tabela C13: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia ścinającego w przypadku kategorii sejsmicznej C2 - HSL4-G

Rozmiar			M10	M12	M16	M20	M24
Przemieszczenie DLS	$\delta_{V,seis(DLS)}$	[mm]	3,13	5,68	5,58	5,88	4,48
Przemieszczenie ULS	$\delta_{V,seis(ULS)}$	[mm]	7,46	10,17	9,08	9,70	10,81

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Właściwości użytkowe

Przemieszczenia dla kategorii właściwości sejsmicznych C2

Załącznik C11

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C14: Nośność charakterystyczna na rozciąganie w warunkach pożaru dla metalowej kotwy rozprężnej Hilti HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK w betonie zarysowanym i w betonie niezarysowanym

Rozmiar		M8			M10			M12			M16			M20			M24		
Położenie kotwy po osadzeniu		①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Zniszczenie stali																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Nośność charakterystyczna	R30 $N_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,7			4,2			6,0			11,1			17,4			25,0		
	R60 $N_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,1			3,5			5,3			9,9			15,4			22,2		
	R90 $N_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,5			2,8			4,6			8,6			13,4			19,3		
	R120 $N_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,2			2,4			4,3			8,0			12,4			17,9		
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Nośność charakterystyczna $\geq C20/25$	R30 $N_{Rk,p,fi}$ [kN]																		
	R60 $N_{Rk,p,fi}$ [kN]																		
	R90 $N_{Rk,p,fi}$ [kN]	3,0			4,0			- ¹⁾			6,0			- ¹⁾			9,0		
	R120 $N_{Rk,p,fi}$ [kN]	2,4			3,2			- ¹⁾			4,8			- ¹⁾			7,2		

¹⁾ Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy nie jest decydujące dla projektu.

²⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych zalecany jest częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla nośności w warunkach pożaru $\gamma_{M,fi} = 1,0$.

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna dla obciążenia rozciągającego w warunkach pożaru

Załącznik C12

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C14: ciąg dalszy

Rozmiar	M8			M10			M12			
Położenie kotwy po osadzeniu	①	②	③	①	②	③	①	②	③	
Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu i rozłupanie podłoża										
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK										
Nośność charakterystyczna $\geq C20/25$	R30 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]									
	R60 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]									
	R90 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]	5,0	10,3	18,0	7,4	13,8	22,8	10,3	20,3	34,7
	R120 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]	4,0	8,2	14,4	5,9	11,1	18,3	8,2	16,3	27,7
Rozstaw kotew $S_{cr,N}$ [mm]	240	320	400	280	360	440	320	420	520	
Odległość od krawędzi podłoża $C_{cr,N}$ [mm]	120	160	200	140	180	220	160	210	260	

Rozmiar	M16			M20			M24			
Położenie kotwy po osadzeniu	①	②	③	①	②	③	①	②	③	
Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} [mm]	100	125	150	125	155	185	150	180	210	
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu i rozłupanie podłoża										
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK										
Nośność charakterystyczna $\geq C20/25$	R30 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]									
	R60 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]									
	R90 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]	18,0	31,4	49,6	31,4	53,8	83,8	49,6	78,2	115,0
	R120 $N_{Rk,c,fi}$ [kN]	14,4	25,2	39,7	25,2	43,1	67,0	39,7	62,6	92,0
Rozstaw kotew $S_{cr,N}$ [mm]	400	500	600	500	620	740	600	720	840	
Odległość od krawędzi podłoża $C_{cr,N}$ [mm]	200	250	300	250	310	370	300	360	420	

W przypadku braku innych przepisów krajowych zalecany jest częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla nośności w warunkach pożaru $\gamma_{M,fi} = 1,0$.

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna dla obciążenia rozciągającego w warunkach pożaru

Załącznik C13

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C15: Nośność charakterystyczna na ścinanie w warunkach pożaru dla metalowej kotwy rozprężnej Hilti HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK w betonie zarysowanym i w betonie niezarysowanym

Rozmiar		M8			M10			M12			M16			M20			M24		
Położenie kotwy po osadzeniu		①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Nośność charakterystyczna	R30 $V_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,7			4,2			6,0			11,1			17,4			25,0		
	R60 $V_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,1			3,5			5,3			9,9			15,4			22,2		
	R90 $V_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,5			2,8			4,6			8,6			13,4			19,3		
	R120 $V_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,2			2,4			4,3			8,0			12,4			17,9		
Zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego																			
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK																			
Nośność charakterystyczna	R30 $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	2,8			5,5			9,3			23,6			45,9			79,5		
	R60 $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	2,2			4,5			8,2			20,9			40,8			70,5		
	R90 $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,6			3,6			7,2			18,2			35,6			61,5		
	R120 $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,3			3,1			6,7			16,9			33,0			57,0		

W przypadku braku innych przepisów krajowych zalecany jest częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla nośności w warunkach pożaru $\gamma_{M,fi} = 1,0$.

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna dla obciążenia ścinającego w warunkach pożaru

Załącznik C14

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C15: ciąg dalszy

Rozmiar		M8			M10			M12			
Położenie kotwy po osadzeniu		①	②	③	①	②	③	①	②	③	
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef} [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130	
Zniszczenie przez podważenie betonu											
Współczynnik dla podważenia		k_8 [-]			2,4			2,6			2,7
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK2,6											
Nośność charakterystyczna $\geq C20/25$	R30	$V_{Rk,cp,fi}$ [kN]									
	R60	$V_{Rk,cp,fi}$ [kN]									
	R90	$V_{Rk,cp,fi}$ [kN]	12,0	24,7	43,2	19,2	36,0	59,4	27,8	54,9	93,6
	R120	$V_{Rk,cp,fi}$ [kN]	9,6	19,8	34,6	15,3	28,8	47,5	22,3	43,9	74,9

Rozmiar		M16			M20			M24			
Położenie kotwy po osadzeniu		①	②	③	①	②	③	①	②	③	
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef} [mm]	100	125	150	125	155	185	150	180	210	
Zniszczenie przez podważenie betonu											
Współczynnik dla podważenia		k_8 [-]			2,8			3,8			3,2
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK2,6											
Nośność charakterystyczna $\geq C20/25$	R30	$V_{Rk,cp,fi}$ [kN]									
	R60	$V_{Rk,cp,fi}$ [kN]									
	R90	$V_{Rk,cp,fi}$ [kN]	50,4	88,0	138,9	119,5	204,6	318,4	158,7	250,4	368,1
	R120	$V_{Rk,cp,fi}$ [kN]	40,3	70,4	111,1	95,6	163,7	254,7	127,0	200,3	294,5

Zniszczenie krawędzi betonu

Wartość początkowa nośności charakterystycznej $V_{Rk,c,fi}^0$ w betonie o klasie wytrzymałości od C20/25 do C50/60 w warunkach pożaru może być określona poniższym wzorem:

$$V_{Rk,c,fi}^0 = 0,25 \times V_{Rk,c}^0 (\leq R90) \quad V_{Rk,c,fi}^0 = 0,20 \times V_{Rk,c}^0 (R120)$$

gdzie $V_{Rk,c,fi}^0$ jest początkową wartością nośności charakterystycznej w betonie zarysowanym o klasie wytrzymałości C20/25 w normalnej temperaturze.

W przypadku braku innych przepisów krajowych zalecany jest częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla nośności w warunkach pożaru $\gamma_{M,fi} = 1,0$.

Kotwa do dużych obciążeń Hilti HSL4

Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna dla obciążenia ścinającego w warunkach pożaru

Załącznik C15