

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-21/0878
du 28/02/2024**

(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 HST4-R

Famille de produit:

Cheville à expansion à couple contrôlé, fabriquée en acier inoxydable, pour utilisation dans le béton: tailles M8, M10, M12, M16 et M20.

Fabricant:

Hilti Corporation
Feldkircherstrasse 100
FL-9494 Schaan
Principality of Liechtenstein

Usines de fabrication:

Usines Hilti

Cette Evaluation Technique Européenne contient:

28 pages incluant 25 pages d'annexes qui font partie intégrante de cette évaluation

Cette Evaluation Technique Européenne est délivrée selon la Réglementation (EU) No 305/2011, sur la base de:

EAD 330232-01-0601-v03 "Mechanical fasteners with variable embedment depth for use in concrete"

Cette Evaluation remplace:

ETA-21/0878 du 28/10/2023

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

Partie spécifique

1 Description technique du produit

La cheville Hilti HST4-R est une cheville à expansion à couple contrôlé fabriquée en acier inoxydable qui est insérée dans un trou et s'expande par une expansion par couple contrôlé.

La description du produit est donnée dans les Annexes A.

2 Définition de l'usage prévu

Les performances données dans la section 3 ne sont valables que si la cheville est utilisée conformément aux spécifications et conditions données dans les annexes B.

Les dispositions prises dans cette Evaluation Technique Européenne sont basées sur une durée de vie supposée de l'ancrage de 50 ans. Les indications données sur la durée de vie ne peuvent être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant mais doivent être considérées uniquement comme un moyen de choisir les bons produits par rapport à la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

3 Performances du produit

3.1 Résistance mécanique et stabilité (BWR 1)

Caractéristique essentielle	Performance
Résistances caractéristiques sous chargement statique et quasi statique, déplacements	Voir les Annexes C1 à C3
Résistances caractéristiques sous chargement sismique de catégorie C1, déplacements	Voir les Annexes C4 à C5
Résistances caractéristiques sous chargement sismique de catégorie C2, déplacements	Voir les Annexes C6 à C7
Durabilité	Voir l'Annexe B1

3.2 Sécurité en cas d'incendie (BWR 2)

Caractéristique essentielle	Performance
Réaction au feu	Les ancrages satisfont aux exigences de la Classe A1
Résistance au feu	Voir les Annexes C8 à C9

3.3 Hygiène, santé et environnement (BWR 3)

Concernant les substances dangereuses contenues dans cette Evaluation technique Européenne, il peut y avoir des exigences applicables aux produits entrant dans son champ d'application (par exemple la législation européenne transposée et les lois, réglementations et dispositions administratives nationales). Afin de respecter les dispositions de la directive sur les produits de construction, ces exigences doivent également être respectées, quand et où elles s'appliquent.

3.4 Sécurité d'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.

3.5 Protection contre le bruit (BWR 5)

Not relevant.

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

Non applicable.

3.7 Utilisation durable des ressources naturelles (BWR 7)

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

3.8 Aspects généraux relatifs à l'aptitude à l'emploi

La durabilité et l'aptitude à l'usage ne sont assurées que si les spécifications pour l'usage prévu conformément à l'annexe B1 sont maintenus.

4 Evaluation et vérification de la constance des performances (EVCP)

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

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

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

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

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 28/02/2024 par :

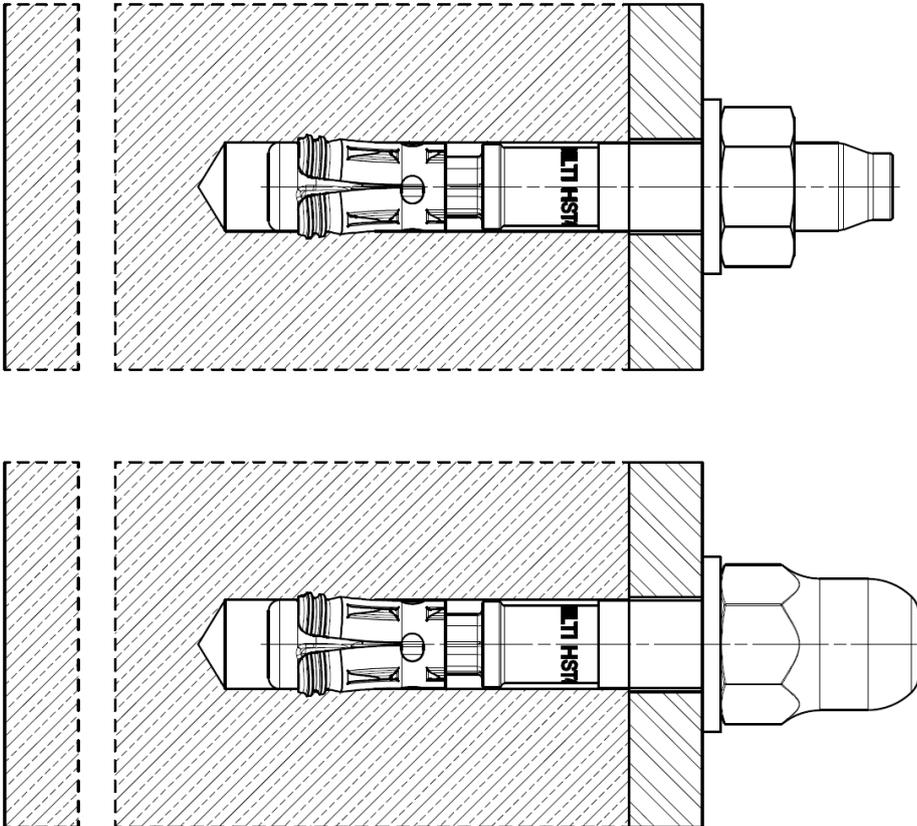
Loic PAYET

Chef de la division Structure, Maçonnerie et Partition

Produit installé

Figure A1:

Cheville métallique à expansion Hilti HST4-R avec respectivement un écrou hexagonal standard ou avec un écrou optionnel en dôme



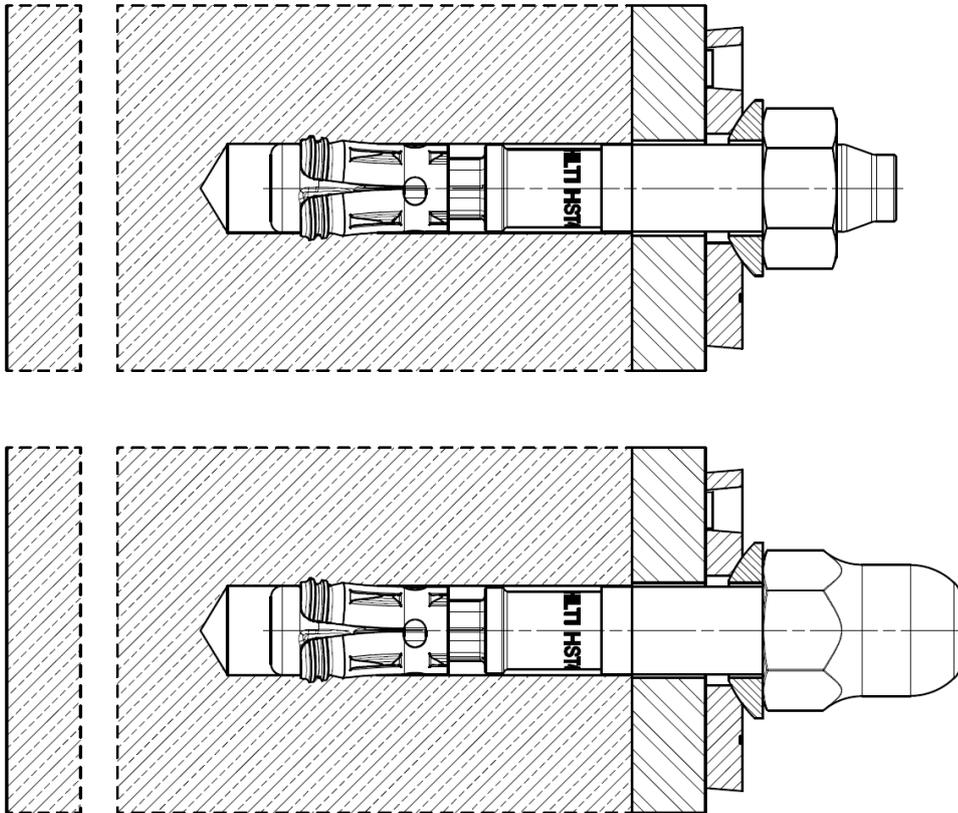
Hilti HST4-R

Description du produit
Produit installé

Annexe A1

Figure A2:

Cheville métallique à expansion Hilti HST4-R avec le Filling Set Hilti et respectivement un écrou hexagonal standard ou avec un écrou optionnel en dôme

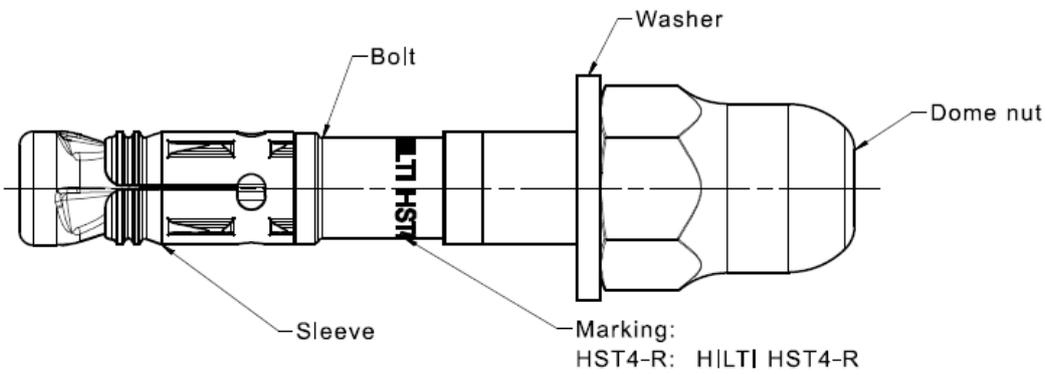
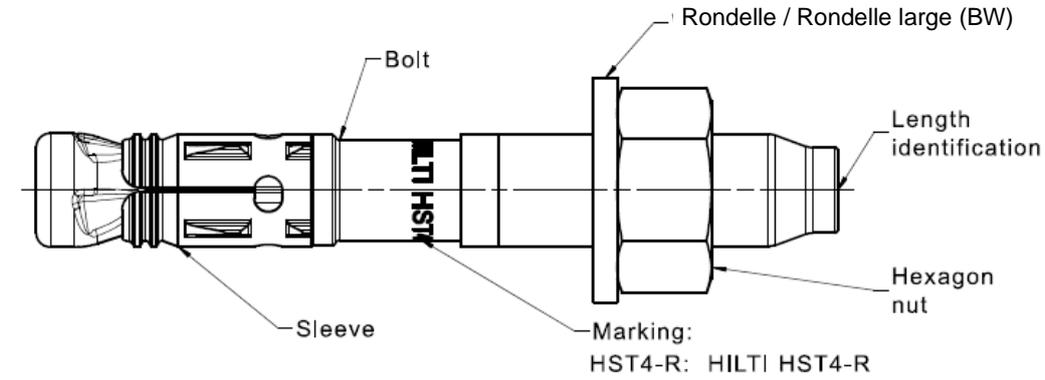


Hilti HST4-R

Description du produit
Produit installé

Annexe A2

Description du produit: Cheville métallique à expansion Hilti HST4-R



Hilti HST4

Description du produit
Types de chevilles, marquages et identification

Annexe A3

Tableau A1: Identification de la longueur, chevilles HST4-R

Lettre		A	B	C	D	E	F	G
Longueur de la cheville	≥ [mm]	38,1	50,8	63,5	76,2	88,9	101,6	114,3
	< [mm]	50,8	63,5	76,2	88,9	101,6	114,3	127,0

Lettre		H	I	J	K	L	M	N
Longueur de la cheville	≥ [mm]	127,0	139,7	152,4	165,1	177,8	190,5	203,2
	< [mm]	139,7	152,4	165,1	177,8	190,5	203,2	215,9

Lettre		O	P	Q	R	S	T	U
Longueur de la cheville	≥ [mm]	215,9	228,6	241,3	254,0	279,4	304,8	330,2
	< [mm]	228,6	241,3	254,0	279,4	304,8	330,2	355,6

Lettre		V	W	X	Y	Z	AA	BB
Longueur de la cheville	≥ [mm]	355,6	381,0	406,4	431,8	457,2	482,6	508,0
	< [mm]	381,0	406,4	431,8	457,2	482,6	508,0	533,4

Lettre		CC	DD	EE
Longueur de la cheville	≥ [mm]	533,4	558,8	584,2
	< [mm]	558,8	584,2	609,6

Hilti HST4-R

Description du produit
Identification de la longueur

Annexe A4

Tableau A2: Matériaux, Hilti HST4-R

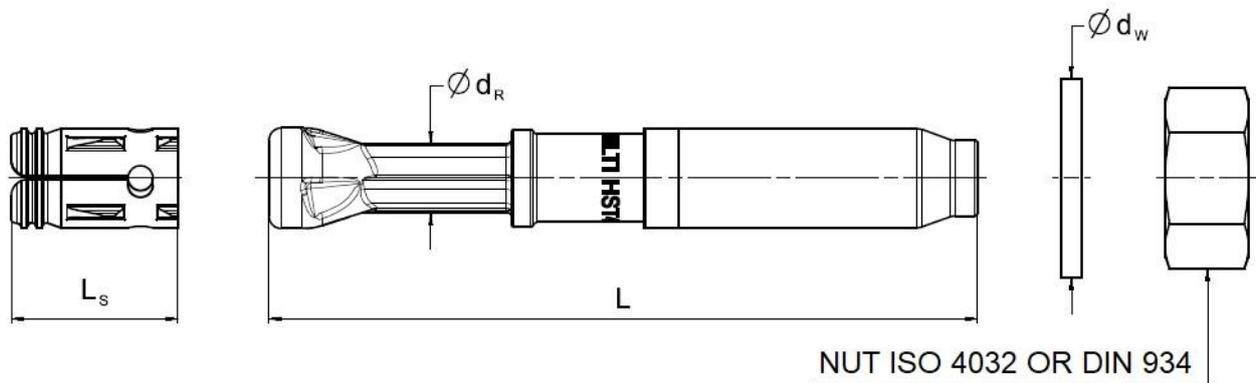
Elément	Matériaux
HST4-R	
Classe de résistance à la corrosion III selon l'EN 1993-1-4:2006+A1:2015	
Douille d'expansion	Acier inoxydable A4 selon l'EN 10088-1:2014
Elément fileté	Acier inoxydable A4 selon l'EN 10088-1:2014 Allongement à la rupture ($l_0 = 5d$) > 8 %
Rondelle	Acier inoxydable A4 selon l'EN 10088-1:2014
Ecrou hexagonal Ecrou dôme	Acier inoxydable A4 selon l'EN 10088-1:2014
Filling set	
Classe de résistance à la corrosion III selon l'EN 1993-1-4:2006+A1:2015	
Rondelle de scellement	Acier inoxydable A4 selon l'EN 10088-1:2014
Rondelle sphérique	Acier inoxydable A4 selon l'EN 10088-1:2014
Mortier	
Mortier d'injection	Mortier d'injection Hilti HIT-HY...

Hilti HST4-R	Annexe A5
Description du produit Matériaux	

Tableau A3: Dimensions de la cheville HST4-R

HST4-R	M8	M10	M12	M16	M20
Longueur de la douille d'expansion l_s [mm]	15,0	18,0	20,0	26,0	28,3
Diamètre ext. de la rondelle $d_w \geq$ [mm]	16	20	24	30	37
Diamètre ext. de la rondelle large (BW) $d_w \geq$ [mm]	24	30	37	50	-

HST4-R



Hilti HST4

Description du produit
Dimensions

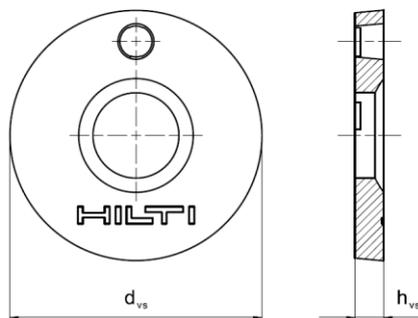
Annexe A6

Filling Set permettant de combler l'espace annulaire entre la cheville et la pièce à fixer

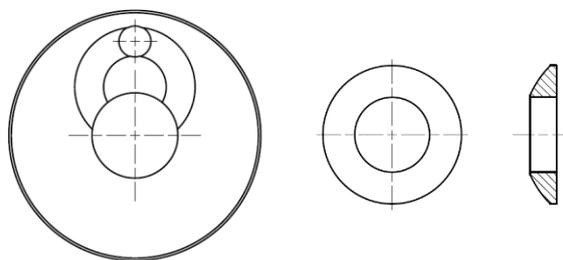
Tableau A4: Dimensions du Filling Set utilisé avec la cheville HST4-R

Filling Set utilisé avec la cheville HST4-R			M8	M10	M12	M16	M20
Diamètre de la rondelle de scellement	d_{vs}	[mm]	38	42	44	52	60
Epaisseur de la rondelle de scellement	h_{vs}	[mm]	5			6	
Epaisseur du Filling Set Hilti	h_{fs}	[mm]	8	9	10	11	13

Rondelle de scellement



Rondelle sphérique



Filling Set

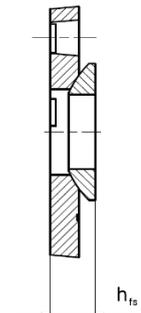
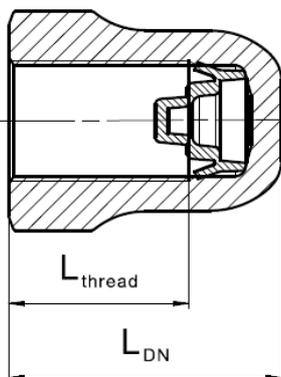


Tableau A5: Dimensions de l'écrou dôme

Ecrou dôme utilisé avec la cheville HST4-R			M8	M10	M12	M16
Longueur filetée	$L_{thread} \geq$	[mm]	13,3	16,8	17,8	22,3
Longueur de l'écrou	$L_{DN} \geq$	[mm]	18,1	21,9	24,0	29,5

Ecrou dôme



Hilti HST4

Description du produit
Dimensions

Annexe A7

Précisions sur l'emploi prévu

Ancrages soumis à:

- Chargement statique et quasi statique: toutes tailles.
- Performance sismique de catégorie C1 et C2: toutes tailles.
- Exposition au feu: toutes tailles.

Matériau support:

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

Conditions d'utilisation (Conditions environnementales):

- Chevilles HST4-R fabriquées en acier inoxydable:
Structures soumises à des conditions externes / internes, voir EAD.

Dimensionnement:

- Les ancrages sont dimensionnés sous la responsabilité d'un ingénieur expérimenté en ancrages et travaux de bétonnage.
- Des notes de calcul et des dessins vérifiables sont établis en tenant compte des charges à ancrer. La position de la cheville est indiquée sur les dessins de conception (par exemple position de la cheville par rapport aux armatures ou aux supports, etc.).
- Les ancrages sous charge statique ou quasi-statique sont dimensionnés conformément à l'EN 1992-4:2018
- Les ancrages sous actions sismiques (béton fissuré) sont dimensionnés conformément à l'EN 1992-4:2018
- Les ancrages doivent être positionnés à l'extérieur des zones critiques (par exemple les rotules plastiques) de la structure en béton. Les fixations avec déport ou avec une couche de mortier sous action sismique ne sont pas couvertes par cette Evaluation Technique Européenne (ETA)
- En cas d'exigences de résistance au feu, un éclatement local de l'enrobage en béton doit être évité.
- Pour une profondeur d'ancrage efficace $h_{ef} < 40$ mm, seuls les fixations statiquement indéterminées (par exemple, les plafonds suspendus légers) sont couvertes par l'ETA. Ces fixations sont conçues conformément à la norme EN 1992-4:2018, Clause 7 et Annexe G.

Installation:

- Installation des ancrages effectuée par du personnel dûment qualifié et sous la supervision de la personne responsable des questions techniques du chantier
- La cheville doit être posée une fois.
- Technique de perçage: voir le Tableau B1 et le Tableau B2.
- Nettoyer le trou des poussières de perçage.
- En cas de trou abandonné, percer le nouveau trou à une distance minimale de deux fois la profondeur du trou abandonné, ou à une distance plus petite à condition que le trou de forage abandonné soit rempli de mortier à haute résistance et qu'il n'y ait pas de charges de cisaillement ou de tension oblique dans la direction du trou abandonné.

Hilti HST4

Emploi prévu
Spécifications

Annexe B1

Tableau B1: Précisions sur l'emploi prévu

Ancrages soumis à:	M8	M10	M12	M16	M20
Chargement statique et quasi statique dans le béton fissuré et non fissuré - perçage par percussion ¹⁾ et carottage diamant	✓ ¹⁾	✓	✓	✓	✓
Performance sismique de catégorie C1 - perçage par percussion ¹⁾ et carottage diamant	✓ ¹⁾	✓	✓	✓	✓
Performance sismique de catégorie C2 - perçage par percussion ¹⁾ et carottage diamant	✓ ¹⁾	✓	✓	✓	✓
Exposition au feu - perçage par percussion ¹⁾ et perçage par carottage diamant	✓ ¹⁾	✓	✓	✓	✓

¹⁾ perçage par percussion avec le foret creux Hilti (HDB) n'est pas autorisé pour la taille M8.

Tableau B2: Technique de perçage

Ancrages soumis à:	M8	M10	M12	M16	M20
Perçage par percussion (HD) 	✓	✓	✓	✓	✓
Perçage par percussion avec le foret creux Hilti (HDB) 	-	✓	✓	✓	✓
Carottage diamant (DD) avec: <ul style="list-style-type: none"> • Carotteuse DD EC-1 et couronne diamant TS ou TL • Carotteuse DD 30-W et couronne diamant SPX-T ou SPX-T  • Carotteuse DD 150-U et couronne diamant SPX-L, SPX-L ou SPX-L 	✓	✓	✓	✓	✓

Tableau B3: Nettoyage du trou

Nettoyage manuel (MC): Pompe à main Hilti pour souffler les poussières du trou	
Nettoyage à l'air comprimé (CAC): La buse doit avoir un diamètre de 3,5 mm	
Nettoyage automatique (AC): Le nettoyage est effectué pendant le perçage avec le système de perçage Hilti TE-CD et TE-YD comprenant un aspirateur	
Absence de nettoyage par 3 aller-retours	-

Hilti HST4-R

Emploi prévu
Spécifications

Annexe B2

Tableau B4: Méthodes pour l'application du couple

		HST4-R
Clef dynamométrique		M8 à M20
Serrage avec la clé à chocs Hilti SIW et le module de couple adaptatif SI-AT. ¹⁾		M8 à M20

¹⁾ La combinaison de l'outil Hilti SIW + SI-AT, compatible avec ce type d'ancrage, peut être utilisée.

Tableau B5: Paramètres d'installation HST4-R

HST4-R		M8	M10	M12	M16	M20
Diamètre nominal du foret	d_0 [mm]	8	10	12	16	20
Diamètre de coupe max. du foret	d_{cut} [mm]	8,45	10,45	12,50	16,50	20,55
Diamètre max du trou de passage dans la pièce fixée	d_f [mm]	9	12	14	18	22
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30 - 90	30 - 100	40 - 125	65 - 160	101 - 180
Profondeur nominale d'ancrage	h_{nom} [mm]	$h_{ef} + 6$	$h_{ef} + 8$	$h_{ef} + 9$	$h_{ef} + 12$	$h_{ef} + 15$
Profondeur min. du trou (perçage par percussion, sans nettoyage)	$h_1 \geq$ [mm]	$h_{ef} + 26$	$h_{ef} + 28$	$h_{ef} + 29$	$h_{ef} + 32$	$h_{ef} + 35$
Profondeur min. du trou (perçage par percussion, avec nettoyage)	$h_1 \geq$ [mm]	$h_{ef} + 9$	$h_{ef} + 12$	$h_{ef} + 13$	$h_{ef} + 18$	$h_{ef} + 23$
Profondeur min. du trou (trous percés avec foret aspirant)	$h_1 \geq$ [mm]	-	$h_{ef} + 12$	$h_{ef} + 13$	$h_{ef} + 18$	$h_{ef} + 23$
Profondeur min. du trou (trous percés par carottage diamant)	$h_1 \geq$ [mm]	$h_{ef} + 16$	$h_{ef} + 18$	$h_{ef} + 19$	$h_{ef} + 22$	$h_{ef} + 25$
Épaisseur min. de l'élément en béton ²⁾	$h_{min} \geq$ [mm]	max (80; $1,5 \cdot h_{ef}$)	max (80; $1,5 \cdot h_{ef}$)	max (100; $1,5 \cdot h_{ef}$)	max (120; $1,5 \cdot h_{ef}$)	max (160; $1,5 \cdot h_{ef}$)
Épaisseur min. de béton sous le trou ²⁾	$h_b \geq$ [mm]	21	27	32	34	36
Largeur de l'écrou	SW [mm]	13	17	19	24	30
Couple d'installation	T_{inst} [Nm]	20	40	60	120	180

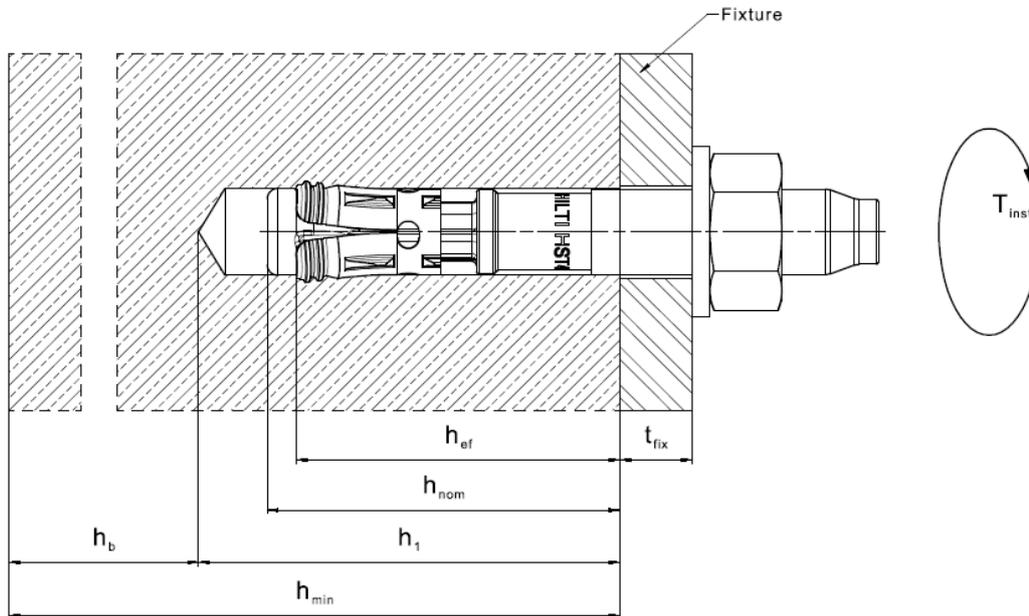
¹⁾ Pour le dimensionnement de trous de passage plus grands dans la pièce à fixer voir l'EN 1992-4:2018.

²⁾ Sous condition d'une épaisseur min. de béton sous le fond du trou : $h_{min} \geq h_1 + h_b$

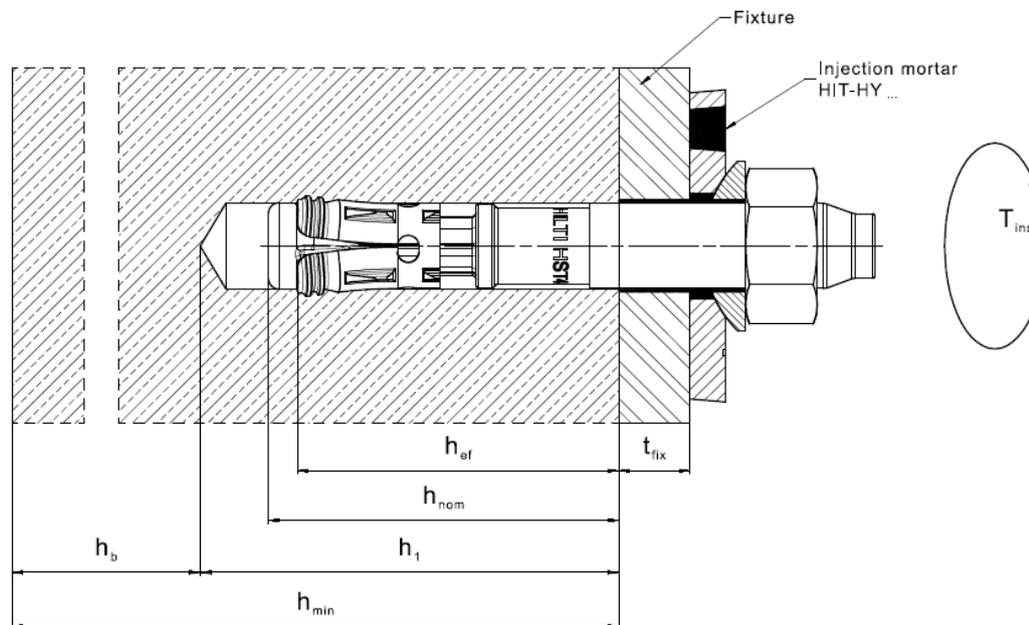
Hilti HST4-R	Annexe B3
Emploi prévu Paramètres d'installation	

Positions d'installation de la cheville HST4-R

Cheville HST4-R sans le Filling Set Hilti pour remplir l'espace annulaire entre la cheville et la pièce à fixer



Cheville HST4-R avec le Filling Set Hilti pour remplir l'espace annulaire entre la cheville et la pièce à fixer



Hilti HST4-R

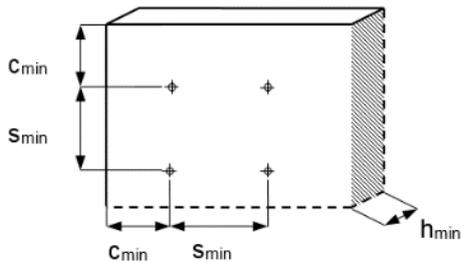
Description du produit
Paramètres d'installation

Annexe B4

Tableau B6: Distance minimum au bord et d'espacement for HST4-R

		M8	M10	M12	M16	M20
Épaisseur minimale de l'élément en béton ¹⁾	$h_{min} \geq$ [mm]	max (80; 1,5 h_{ef})	max (80; 1,5 h_{ef})	max (100; 1,5 h_{ef})	max (120; 1,5 h_{ef})	160+ h_{ef} - $h_{ef.min}$
Espacement minimal	S_{min} [mm]	35	40	50	65	90
Distance minimale au bord	C_{min} [mm]	40	45	55	65	80
Béton non-fissuré						
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30 - 90	30 - 100	40 - 125	65 - 160	101 - 180
Surface de fendage requise	$A_{sp,req}$ [mm ²]	18910	27082	41557	48281	79800
Béton fissuré						
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30 - 90	30 - 100	40 - 125	65 - 160	101 - 180
Surface de fendage requise	$A_{sp,req}$ [mm ²]	13667	22279	32228	42474	61000

¹⁾ Sous condition d'une épaisseur min. de béton sous le fond du trou: $h_{min} \geq h_1 + h_b$ telle que donnée dans le Tableau B5



Pour le calcul de la distance minimale au bord et de l'espacement en combinaison avec des profondeurs d'encastrement et des épaisseurs de dalle variables, l'équation suivante doit être remplie :

$$A_{sp,ef} \geq A_{sp,req}$$

Avec:

$A_{sp,ef}$: Surface de fendage effective selon le Tableau B7

$A_{sp,req}$: Surface min. de fendage requise selon le Tableau B6

Hilti HST4-R

Annexe B5

Emploi prévu

Espacement minimum et distance minimale au bord

Tableau B7: Surface de fendage effective, cheville HST4-R

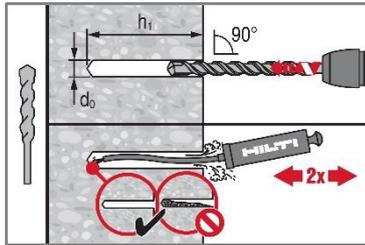
Surface de fendage effective $A_{sp,ef}$ pour une épaisseur de béton $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$ et $h \geq h_{min}$			
Chevilles et groupes de chevilles avec ¹⁾	$s > 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²] Pour $c \geq c_{min}$
Groupes de chevilles avec ¹⁾	$s \leq 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²] Pour $c \geq c_{min}$ $s \geq s_{min}$
Chevilles et groupes de chevilles avec ¹⁾	$s > 3 \cdot c$ $h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (3 \cdot c)$	[mm ²] Pour $c \geq c_{min}$
Groupes de chevilles avec ¹⁾	$s \leq 3 \cdot c$ $h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (3 \cdot c)$	[mm ²] Pour $c \geq c_{min}$ $s \geq s_{min}$
Surface de fendage effective $A_{sp,ef}$ pour une épaisseur de béton $h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c$ and $h \geq h_{min}$			
Chevilles et groupes de chevilles avec ¹⁾	$s > 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot h$	[mm ²] Pour $c \geq c_{min}$
Groupes de chevilles avec ¹⁾	$s \leq 3 \cdot c$ $h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot h$	[mm ²] Pour $c \geq c_{min}$ $s \geq s_{min}$
Chevilles et groupes de chevilles avec ¹⁾	$s > 3 \cdot c$ $h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h - h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²] Pour $c \geq c_{min}$
Groupes de chevilles avec ¹⁾	$s \leq 3 \cdot c$ $h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h - h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²] Pour $c \geq c_{min}$ $s \geq s_{min}$

¹⁾ La distance au bord et l'espacement doivent être arrondis par incréments de 5mm.

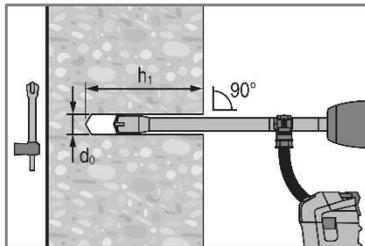
Hilti HST4-R	Annexe B6
Emploi prévu Espacement minimum et distance minimale au bord	

Instructions d'installation

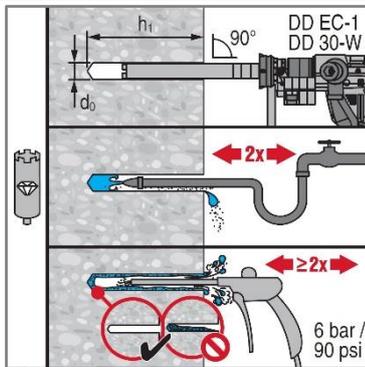
Perçage du trou et nettoyage



a) Perçage par percussion (HD):
M8 à M20

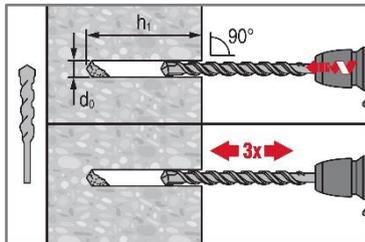


b) Perçage par percussion avec le foret creux Hilti (HDB):
M10 à M20



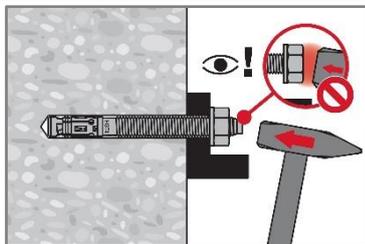
c) Carottage diamant (DD):
M8 à M20

Perçage du trou sans nettoyage



Perçage par percussion
Absence de nettoyage (HD NC):
M8 à M20

Installation de la cheville



a) Installation au marteau

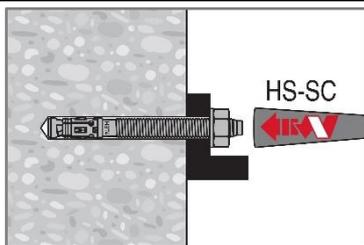
Hilti HST4-R

Annexe B7

Emploi prévu

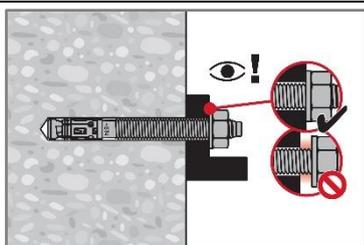
Instructions d'installation

Installation de la cheville

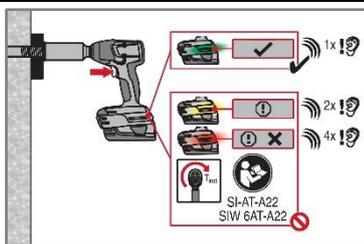


b) Vissage à la machine (outil de pré-installation):

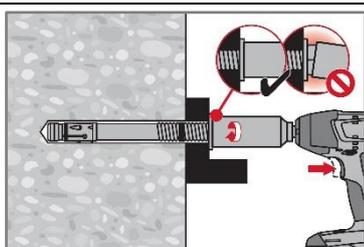
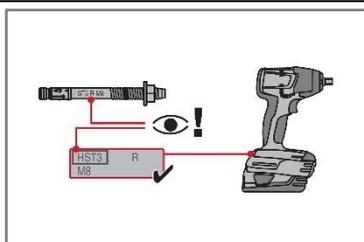
Serrage au couple contrôlé



a) Clef dynamométrique:
M8 à M20



b) Serrage à la clef à chocs:
M8 à M20



Hilti HST4-R

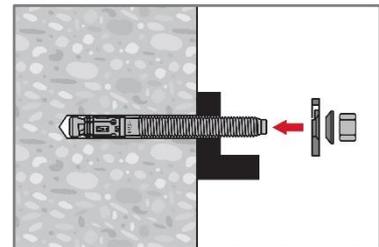
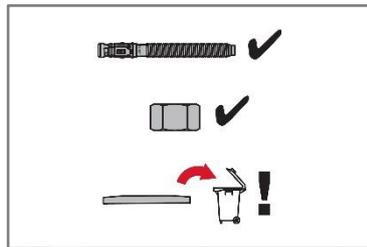
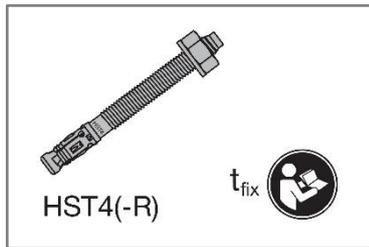
Annexe B8

Emploi prévu

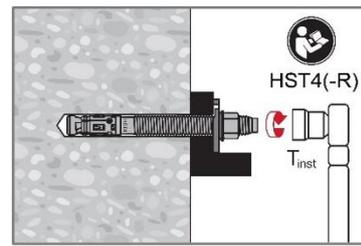
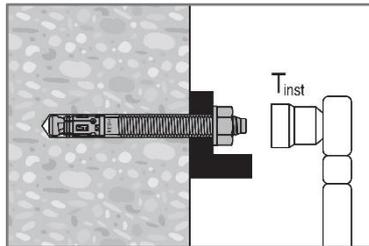
Instructions d'installation

Installation avec le Filling Set

Installation de la rondelle de scellement

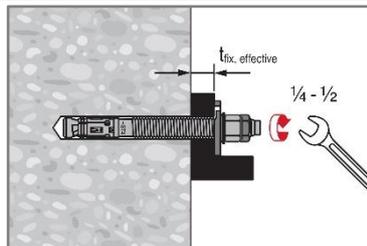
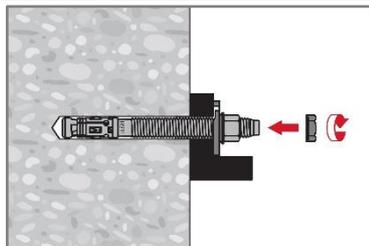


Serrage au couple contrôlé

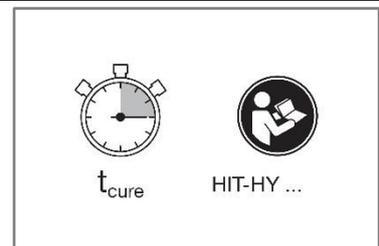
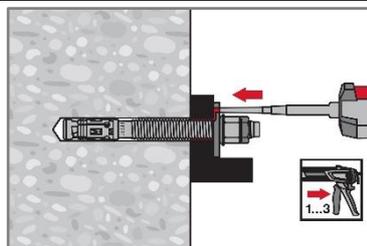


Clef dynamométrique:
M8 à M20

Installation d'un contre-écrou (optionnel)



Injection du mortier



Hilti HST4-R

Emploi prévu
Instructions d'installation

Annexe B9

Tableau C1: Valeurs caractéristiques de résistance sous charges de traction en cas de chargement statique ou quasi-statique dans le béton fissuré

Taille			M8	M10	M12	M16	M20	
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef}	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180	
Rupture de l'acier								
Coefficient de sécurité partiel	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,40					
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s}$	[kN]	22,0	32,5	48,0	75,0	115,8	
Rupture par extraction								
Résistance caractéristique dans le béton C20/25								
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst}	[-]	1,00					
Béton non-fissuré	$N_{Rk,p,uncr}$	[kN]	19,0	32,0	46,0	60,0	49,9	
Béton fissuré	$N_{Rk,p,cr}$	[kN]	10,0	20,0	28,0	38,0	35,0	
Facteur d'amplification de $N_{Rk,p}$ pour le béton fissuré et non fissuré $\psi_c = (f_{ck}/20)^{0,5}$	C30/37	[-]	1,22					
	C40/50	[-]	1,41					
	C50/60	[-]	1,58					
Rupture par cône béton et par fendage								
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst}	[-]	1,0					
Facteur	$k_1=k_{ucr,N}$	[-]	11,0	12,7	12,7	12,7	11,0	
	$k_1=k_{cr,N}$	[-]	7,7	8,9	8,9	8,9	7,7	
Espacement	$s_{cr,N}$	[mm]	3· h_{ef}					
Distance au bord	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5· h_{ef}					
Résistance caractéristique au fendage ³⁾	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	Min ($N_{Rk,p}$; $N^0_{Rk,c}$) ³⁾					
Surface de fendage requise pour déterminer $c_{cr,sp}$ ⁴⁾	A_{rqd}	[mm ²]	$(N^0_{Rk,sp,C20} - b) / a$ ⁴⁾					2)
Facteur pour le calcul de A_{rqd}	b	[-]	-4,7072	-8,7141	-11,678	3,7791	2)	
Facteur pour le calcul de A_{rqd}	a	[-]	0,00099	0,00109	0,00109	0,0006	2)	
Espacement (fendage)	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 · $c_{cr,sp}$					
Distance au bord (fendage) ⁵⁾	$c_{cr,sp}$	[mm]	$MIN [(A_{rqd} + 0,8 \cdot (h_{min} - h_{ef})^2)/(3,41 \cdot h_{min} - 0,59 \cdot h_{ef});$ $A_{rqd}/(h_{min} \cdot 8^{0,5})] \geq (1,5 \cdot h_{ef})$ ⁶⁾					1,9 · h_{ef}

1) En l'absence d'autres réglementations nationales

2) Aucune performance évaluée

3) $N^0_{Rk,c}$ selon l'EN 1992-4:2018

4) $N^0_{Rk,sp,C20}$ en kN et calculé pour du béton C20/25 non-fissuré

5) h_{min} = épaisseur minimale de l'élément associée à la profondeur d'ancrage h_{ef} sous la condition $h_{min} \leq 4 \cdot h_{ef}$

6) $c_{cr,sp} \geq (1,5 \cdot h_{ef})$ si la rupture du cône de béton est déterminante pour l'évaluation de $N^0_{Rk,sp}$

Hilti HST4-R

Performances

Résistance caractéristique sous charge de traction

Annexe C1

Tableau C2: Valeurs caractéristiques de la résistance sous charges de cisaillement en cas de chargement statique ou quasi-statique

Taille		M8	M10	M12	M16	M20			
Rupture de l'acier sans lever arm									
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180			
Coefficient de sécurité partiel	$\gamma_{Ms,V^1)}$ [-]	1,25							
Facteur de ductilité	k_7 [-]	1,00							
Résistance caractéristique	$V^0_{Rk,s}$ [kN]	17,4	27,5	Min (0,34· h_{ef} + 20,76; 41,3)	72,4	97,2			
Résistance caractéristique avec le Filling Set Hilti	$V^0_{Rk,s}$ [kN]	17,4	27,5	Min (0,34· h_{ef} + 20,76; 41,3)	72,4	102,7			
Rupture de l'acier avec lever arm									
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180			
Coefficient de sécurité partiel	$\gamma_{Ms,V^1)}$ [-]	1,25							
Facteur de ductilité	k_7 [-]	1,00							
Résistance caractéristique	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	30	58	100	243	425			
Rupture du béton par effet levier									
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30-39	40-90	30-39	40-100	40-49	50-125	65-160	101-180
Facteur d'effet levier	k_8 [-]	2,05	2,76	1,86	2,00	2,5	2,74	3,0	3,2
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,00							
Rupture du bord de l'élément en béton									
Longueur effective de la cheville	$l_f = h_{ef}$ [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180			
Diamètre de la cheville	d_{nom} [mm]	8	10	12	16	20			
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,00							

1) En l'absence d'autres réglementations nationales

Hilti HST4-R	Annexe C2
Performances Résistance caractéristique sous charge de cisaillement	

Tableau C3: Déplacements sous charge de traction en cas de chargement statique ou quasi-statique

Taille		M8	M10	M12	M16	M20
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Charge de traction dans le béton non-fissuré	N [kN]	10,5	15,5	22,9	35,7	24,4
Déplacement correspondant	δ_{N0} [mm]	0,92	0,79	1,53	2,04	0,5
	$\delta_{N\infty}$ [mm]	0,92	0,79	1,53	2,04	0,9
Charge de traction dans le béton fissuré	N [kN]	4,8	9,5	13,3	17,1	17,4
Déplacement correspondant	δ_{N0} [mm]	0,70	0,86	0,87	1,12	1,3
	$\delta_{N\infty}$ [mm]	1,78	1,54	1,62	1,29	1,8

Tableau C4: Déplacements sous charge de cisaillement en cas de chargement statique ou quasi-statique

Taille		M8	M10	M12	M16	M20
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Charge de cisaillement dans le béton non-fissuré	V [kN]	8,9	14,1	21,1	36,9	55,6
Déplacement correspondant	δ_{v0} [mm]	6,7	4,0	4,5	3,2	3,2
	$\delta_{v\infty}$ [mm]	10,0	5,9	6,8	4,7	4,8
Charge de cisaillement dans le béton non-fissuré avec le Filling Set	V [kN]	8,9	14,1	21,1	36,9	58,7
Déplacement correspondant	δ_{v0} [mm]	6,7	4,0	4,5	3,2	4,9
	$\delta_{v\infty}$ [mm]	10,0	5,9	6,8	4,7	7,3

Hilti HST4-R

Performances
Déplacements

Annexe C3

Tableau C5: Valeurs caractéristiques de résistance sous charges de traction, catégorie sismique C1

Taille			M8	M10	M12	M16	M20
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef}	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Rupture de l'acier							
Coefficient de sécurité partiel	$\gamma_{Ms,C1}^{1)}$	[-]	1,4				
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	22,0	32,5	48,0	75,0	115,8
Rupture par extraction							
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst}	[-]	1,0				
Résistance caractéristique	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	Min (0,0321· $h_{ef}^{1,5}$; 9,3)	Min (0,0378· $h_{ef}^{1,5}$; 19,1)	Min (0,0374· $h_{ef}^{1,5}$; 24,4)	Min (0,0390· $h_{ef}^{1,5}$; 37,1)	35,0
Rupture par cône béton ²⁾							
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst}	[-]	1,0				
Facteur	$k_1=k_{cr,N}$	[-]	7,7	8,9	8,9	8,9	7,7
Rupture par fendage ²⁾							
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst}	[-]	1,0				

1) En l'absence d'autres réglementations nationales

2) Pour une rupture par cône béton et une rupture par fendage voir l'EN 1992-4:2018

Hilti HST4-R

Performances

Resistance caractéristique sous actions sismiques, catégorie sismique C1

Annex C4

Tableau C6: Valeurs caractéristiques de la résistance sous charges de cisaillement, catégorie sismique C1

Taille			M8	M10	M12	M16	M20
Rupture de l'acier							
Facteur de réduction selon l'EN 1992-4:2018 sans Filling Set	α_{gap}	[-]	0,5				
Facteur de réduction selon l'EN 1992-4:2018 avec Filling Set	α_{gap}	[-]	1,0				
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef}	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Résistance caractéristique	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	Min (0,165· h_{ef} +8,26; 15,7)	Min (0,166· h_{ef} +13,3; 23,3)	Min (0,00063· h_{ef}^2 +0,3283· h_{ef} +17,72; 39,9)	Min (0,268· h_{ef} +38,0; 60,8)	56,7
Résistance caractéristique avec le Filling Set	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	Min (0,165· h_{ef} +8,26; 15,7)	Min (0,166· h_{ef} +13,3; 23,3)	Min (0,00063· h_{ef}^2 +0,3283· h_{ef} +17,72; 39,9)	Min (0,268· h_{ef} +38,0; 60,8)	102,7
Coefficient de sécurité partiel	$\gamma_{Ms,C1}^{1)}$	[-]	1,25				
Rupture du béton par effet levier ²⁾							
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef}	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst}	[-]	1,00				
Rupture du bord de l'élément en béton ²⁾							
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef}	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst}	[-]	1,00				

1) En l'absence d'autres réglementations nationales

2) Pour une rupture par cône béton et une rupture par fendage voir l'EN 1992-4:2018

Hilti HST4-R

Annexe C5

Performances

Resistance caractéristique sous actions sismiques, catégorie sismique C1, déplacements

Tableau C7: Valeurs caractéristiques de résistance sous charges de traction, catégorie sismique C2

Taille		M8	M10	M12	M16	M20
Rupture de l'acier						
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	22,0	32,5	40,0	75,0	115,8
Coefficient de sécurité partiel	$\gamma_{Ms,C2}^{1)}$ [-]	1,4				
Rupture par extraction						
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30 - 90	30 - 100	40 - 125	65 - 160	101-180
Résistance caractéristique	$N_{Rk,p,C2}$ [kN]	Min ($0,09 \cdot h_{ef} + 0,33; 5,0$)	Min ($0,25 \cdot h_{ef} - 2,44; 12,7$)	Min ($0,33 \cdot h_{ef} - 2,68; 22,0$)	Min ($0,69 \cdot h_{ef} - 25,25; 36,8$)	35,0
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,0				
Rupture par cône béton ²⁾						
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,0				
Facteur	$k_1=k_{cr,N}$ [-]	7,7	8,9	8,9	8,9	7,7
Rupture par fendage ²⁾						
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,0				

1) En l'absence d'autres réglementations nationales

2) Pour une rupture par cône béton et une rupture par fendage voir l'EN 1992-4:2018

Tableau C8: Déplacements sous charges de traction, catégorie sismique C2

Taille		M8	M10	M12	M16	M20
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Déplacements DLS	$\delta_{N,C2(DLS)}$ [mm]	3,4	3,4	3,5	4,6	6,9
Déplacements ULS	$\delta_{N,C2(ULS)}$ [mm]	10,1	22,9	17,3	13,9	18,4

Hilti HST4-R

Performances

Resistance caractéristique et déplacements sous actions sismiques, catégorie sismique C2

Annex C6

Tableau C9: Valeurs caractéristiques de la résistance sous charges de cisaillement, catégorie sismique C2

Taille			M8	M10	M12	M16	M20
Rupture de l'acier							
Facteur de réduction selon l'EN 1992-4:2018 sans Filling Set	α_{gap}	[-]	0,5				
Facteur de réduction selon l'EN 1992-4:2018 avec Filling Set	α_{gap}	[-]	1,0				
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef}	[mm]	30 - 90	30 - 100	40 - 125	65 - 160	101-180
Résistance caractéristique	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	Min (0,11· h_{ef} +5,06; 10,2)	Min (0,14· h_{ef} +10,24; 18,8)	Min (0,20· h_{ef} +12,05; 24,0)	51,3	49,5
Résistance caractéristique avec Filling Set	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	Min (0,11· h_{ef} +5,06; 10,2)	Min (0,14· h_{ef} +10,24; 18,8)	Min (0,20· h_{ef} +12,05; 24,0)	51,3	67,4
Coefficient de sécurité partiel	$\gamma_{Ms,C2}^{1)}$	[-]	1,25				
Rupture du béton par effet levier ²⁾							
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef}	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst}	[-]	1,00				
Rupture du bord de l'élément en béton ²⁾							
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef}	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Coefficient de sécurité d'installation	γ_{inst}	[-]	1,00				

1) En l'absence d'autres réglementations nationales

2) Pour une rupture par cône béton et une rupture par fendage voir l'EN 1992-4:2018

Tableau C10: Déplacements sous charges de cisaillement, catégorie sismique C2

Taille			M8	M10	M12	M16	M20
Profondeur d'ancrage effective	$h_{ef,1}$	[mm]	30-90	30-100	40-125	65-160	101-180
Déplacements							
Déplacement DLS	$\delta_{V,C2} (DLS)$	[mm]	3,8	4,1	5,1	4,5	3,9
Déplacement DLS avec le Filling set	$\delta_{V,C2} (DLS)$	[mm]	1)	1)	1)	1)	2,2
Déplacement ULS	$\delta_{V,C2} (ULS)$	[mm]	6,2	8,2	9,9	7,5	7,0
Déplacement ULS avec le Filling set	$\delta_{V,C2} (ULS)$	[mm]	1)	1)	1)	1)	7,0

1) Aucune performance évaluée

Hilti HST4-R

Performances

Resistance caractéristique et déplacements sous actions sismiques, catégorie sismique C2

Annexe C7

Tableau C11: Résistance caractéristique en traction sous exposition au feu dans le béton fissuré

Taille			M8		M10			M12			M16		M20	
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef}	[mm]	30 - 46	47 - 90	30 - 39	40 - 59	60 - 100	40 - 49	50 - 69	70 - 125	65 - 84	85 - 160	101 - 180	
Rupture de l'acier														
Résistance caractéristique	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,2	4,9	3,5	5,2	11,8	5,2	9,1	17,1	16,9	31,9	49,8
	R60	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,8	3,6	2,9	3,7	8,4	4,4	6,8	12,2	12,6	22,8	35,5
	R90	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,4	2,4	2,3	2,5	5,0	3,6	4,5	7,3	8,4	13,6	21,2
	R120	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,2	1,7	2,0	2,0	3,3	3,2	3,3	4,8	6,2	9,0	14,1
Rupture par extraction														
Résistance caractéristique $\geq C20/25$	R30	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,5		5,0			7,0			9,5		9,1
	R60	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,5		5,0			7,0			9,5		9,1
	R90	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,5		5,0			7,0			9,5		9,1
	R120	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,0		4,0			5,6			7,6		7,3
Rupture par cône béton														
Résistance caractéristique $\geq C20/25$	R30	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]	$h_{ef} / 200 \cdot N^0_{Rk,c} \leq N^0_{Rk,c}$										
	R60	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]											
	R90	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]	$0,8 \cdot h_{ef} / 200 \cdot N^0_{Rk,c} \leq N^0_{Rk,c}$										
	R120	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]											
Facteur	$k_1 = k_{Cr,N}$	[-]	7,7	8,9			8,9			8,9		7,7		
Espacement	$s_{Cr,N,fi}$	[mm]	4 h_{ef}											
	s_{min}	[mm]	35	40			50			65		90		
Distance au bord	$c_{Cr,N,fi}$	[mm]	2 h_{ef}											
	c_{min}	[mm]	Si le feu attaque d'un coté: 2 h_{ef} Si le feu attaque de plus d'un coté : ≥ 300 mm											

En l'absence d'autres réglementations nationales, le coefficient partiel de sécurité pour la résistance à l'exposition au feu $\gamma_{M,fi} = 1,0$ est recommandé

Hilti HST4-R	Annexe C8
Performances Résistance caractéristique en traction sous exposition au feu	

Tableau C12: Résistance caractéristique en cisaillement sous exposition au feu dans le béton fissuré

Taille			M8		M10			M12			M16		M20	
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef}	[mm]	30 - 46	47 - 90	30 - 39	40 - 59	60 - 100	40 - 49	50 - 69	70 - 125	65 - 84	85 - 160	101-180	
Rupture de l'acier														
Résistance caractéristique	R30	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,2	4,9	3,5	5,2	11,8	5,2	9,1	17,1	16,9	31,9	49,8
	R60	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,8	3,6	2,9	3,7	8,4	4,4	6,8	12,2	12,6	22,8	35,5
	R90	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,4	2,4	2,3	2,5	5,0	3,6	4,5	7,3	8,4	13,6	21,2
	R120	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,2	1,7	2,0	2,0	3,3	3,2	3,3	4,8	6,2	9,0	14,1
Rupture de l'acier avec bras de levier														
Résistance caractéristique	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	2,2	5,0	4,5	6,7	15,2	8,1	14,1	26,6	35,9	67,6	132,0
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	1,8	3,7	3,8	4,8	10,8	6,9	10,5	19,0	26,8	48,2	94,1
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	1,4	2,4	3,0	3,2	6,5	5,6	7,0	11,3	17,7	28,8	56,3
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	1,2	1,8	2,6	2,6	4,3	5,0	5,2	7,5	13,2	19,1	37,3

En l'absence d'autres réglementations nationales, le coefficient partiel de sécurité pour la résistance à l'exposition au feu $\gamma_{M,fi} = 1,0$ est recommandé

Hilti HST4-R

Performances
 Résistance caractéristique en cisaillement sous exposition au feu

Annexe C9