

## Résine Hilti HIT-HY 170 avec tige HIT-V

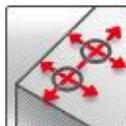
Systeme	Bénéfices
 <p>Cartouche de HIT-HY 170 de 500 ml (existe aussi en 330 ml)</p>  <p>Buse mélangeuse HIT-RE-M</p>  <p>Tiges HIT-V Tiges HIT-V-F Tiges HIT-V-R</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- adapté au béton fissuré et non fissuré de classe C20/25 à C50/60</li> <li>- adapté au béton sec, humide et saturé en eau</li> <li>- très faibles entraxes et distances au bord</li> <li>- Plage de température en service jusqu'à 80°C court terme / 50°C long terme</li> <li>- nettoyage manuel pour trous <math>\leq 18</math> mm et profondeur d'implantation <math>h_{ef} \leq 10d</math></li> <li>- Profondeur d'implantation variable</li> </ul> <p>M8: 60 à 96 mm M24: 96 à 288 mm</p>



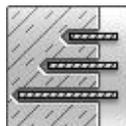
Béton



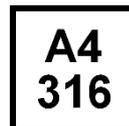
Béton fissuré



Entraxe et distance au bord réduits



Implantation variable



Corrosion



Evaluation Technique Européenne



Marquage CE

### Homologations / certificats

Description	Organisme / Laboratoire	No. / date de délivrance
Evaluation technique européenne	DIBt, Berlin	ETA-14/0057 / 2015-03-10

a) Toutes les données de cette fiche technique sont conformes à l'ETE 14/0457 délivrée le 2015-03-10.

### Résistance de la cheville - Données de base pour une cheville unitaire

Les données de ce chapitre considèrent

Pour plus de détails, voir la méthode de calcul simplifiée

- Pose correcte (voir les instructions de pose)
- Pas d'influence de bord ou d'entraxe
- Béton tel que précisé dans les tableaux
- Rupture *acier*
- Epaisseur de matériau support minimum
- Profondeur d'implantation standard, spécifiée dans les tableaux
- Un matériau pour la cheville, spécifiée dans les tableaux
- Béton C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25$  N/mm<sup>2</sup>
- Plage de température I  
(température minimum du matériau de base -40°C,  
température max. long terme/court terme du matériau de base : +24°C/40°C)
- Plage de température pendant la pose - 5 °C to + 40 °C

**Profondeur d'implantation <sup>a)</sup> et épaisseur du matériau de base pour les données de base de résistance.**

Taille de la cheville		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Profondeur d'implantation standard	$h_{ef}$ [mm]	80	90	110	125	170	210
Épaisseur du matériau support	$h$ [mm]	110	120	140	165	220	270

a) La plage de profondeur d'implantation autorisée est indiquée dans les données de pose. Les valeurs de résistance correspondantes peuvent être calculées selon la méthode simplifiée.

**Résistance moyenne de ruine**

Taille de la cheville		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Béton non fissuré							
Traction	$N_{Ru,m}$ HIT-V 5.8 [kN]	18,9	30,5	44,1	83,0	129,2	185,9
Cisaillement	$V_{Ru,m}$ HIT-V 5.8 [kN]	9,5	15,8	22,1	41,0	64,1	92,4
Béton fissuré							
Traction	$N_{Ru,m}$ HIT-V 5.8 [kN]	-	20,6	30,3	45,9	-	-
Cisaillement	$V_{Ru,m}$ HIT-V 5.8 [kN]	-	15,8	22,1	41,0	-	-

**Résistance caractéristique**

Taille de la cheville		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Béton non fissuré							
Traction	$N_{Ru,m}$ HIT-V 5.8 [kN]	18	28,3	41,5	62,8	106,8	153,7
Cisaillement	$V_{Ru,m}$ HIT-V 5.8 [kN]	9,0	15,0	21,0	39,0	61,0	88,0
Béton fissuré							
Traction	$N_{Ru,m}$ HIT-V 5.8 [kN]	-	15,6	22,8	34,6	-	-
Cisaillement	$V_{Ru,m}$ HIT-V 5.8 [kN]	-	15,0	21,0	39,0	-	-

**Résistance de calcul ultime**

Taille de la cheville		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Béton non fissuré							
Traction	$N_{Ru,m}$ HIT-V 5.8 [kN]	12,0	18,8	27,6	41,9	71,2	102,5
Cisaillement	$V_{Ru,m}$ HIT-V 5.8 [kN]	7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	70,4
Béton fissuré							
Traction	$N_{Ru,m}$ HIT-V 5.8 [kN]	-	10,4	15,2	23,0	-	-
Cisaillement	$V_{Ru,m}$ HIT-V 5.8 [kN]	-	12,0	16,8	31,2	-	-

**Résistance recommandée**

Taille de la cheville		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Béton non fissuré							
Traction	$N_{Ru,m}$ HIT-V 5.8 [kN]	8,6	13,5	19,7	29,9	50,9	73,2
Cisaillement	$V_{Ru,m}$ HIT-V 5.8 [kN]	5,1	8,6	12,0	22,3	34,9	50,3
Béton fissuré							
Traction	$N_{Ru,m}$ HIT-V 5.8 [kN]	-	7,4	10,9	16,5	-	-
Cisaillement	$V_{Ru,m}$ HIT-V 5.8 [kN]	-	8,6	12,0	22,3	-	-

a) avec coefficient global de sécurité sur les sollicitations  $\gamma = 1,4$ . Les coefficients partiels de sécurité pour les sollicitations dépendent du type de charge et doivent être conformes à la réglementation nationale.

## Plage de température en service

La résine Hilti HIT-HY 170 peut être utilisée dans les plages de température indiquées ci-dessous. Une température élevée dans le matériau de base peut conduire à une réduction de la résistance par adhérence.

Plage de température	Température du matériau de base	Température max. long terme dans le matériau de base	Température max. court terme dans le matériau de base
Plage de température I	-40 °C à +40 °C	+24 °C	+40 °C
Plage de température II	-40 °C à +80 °C	+50 °C	+80 °C

### Température max. court terme dans le matériau de base

Les températures court terme sont celles qui se produisent pendant un bref intervalle de temps  
Par exemple cycles diurnes.

### Température max. long terme dans le matériau de base

Les températures long terme sont celles qui se relativement constantes sur une période de temps significative.

## Matériaux

Taille de la cheville			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Résistance nominale à la traction $f_{uk}$	HIT-V 5.8	[N/mm <sup>2</sup> ]	500	500	500	500	500	500
	HIT-V 8.8	[N/mm <sup>2</sup> ]	800	800	800	800	800	800
	HIT-V-R	[N/mm <sup>2</sup> ]	700	700	700	700	700	700
	HIT-V-HCR	[N/mm <sup>2</sup> ]	800	800	800	800	800	700
Limite d'élasticité $f_{yk}$	HIT-V 5.8	[N/mm <sup>2</sup> ]	400	400	400	400	400	400
	HIT-V 8.8	[N/mm <sup>2</sup> ]	640	640	640	640	640	640
	HIT-V-R	[N/mm <sup>2</sup> ]	450	450	450	450	450	450
	HIT-V-HCR	[N/mm <sup>2</sup> ]	640	640	640	640	640	400
Section résistante $A_s$	HIT-V	[mm <sup>2</sup> ]	36,6	58,0	84,3	157	245	353
Moment de flexion $W$	HIT-V	[mm <sup>3</sup> ]	31,2	62,3	109	277	541	935

### Qualité des matériaux

Partie	Matériau
Tige filetée HIT-V(-F) 5.8	Classe de résistance 5.8, A <sub>5</sub> ≥ ductilité 8% acier électro zingué ≥ 5 μm, (F) version galvanisée à chaud ≥ 45 μm
Tige filetée HIT-V(-F) 8.8	Classe de résistance 8.8, A <sub>5</sub> ≥ ductilité 8% acier électro zingué ≥ 5 μm, (F) version galvanisée à chaud ≥ 45 μm
Tige filetée HIT-V-R	Acier inoxydable, A <sub>5</sub> > 8% ductile Classe de résistance 70, 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362
Tige filetée HIT-V-HCR	Acier à haute résistance à la corrosion, 1.4529; 1.4565 Pour ≤ M20: R <sub>m</sub> = 800 N/mm <sup>2</sup> , R <sub>p 0.2</sub> = 640 N/mm <sup>2</sup> , A <sub>5</sub> > ductilité 8% Pour M24: R <sub>m</sub> = 700 N/mm <sup>2</sup> , R <sub>p 0.2</sub> = 400 N/mm <sup>2</sup> , A <sub>5</sub> > ductilité 8%
Rondelle ISO 7089	Acier électro zingué ≥ 5 μm, Galvanisée à chaud ≥ 45 μm
	Acier inoxydable, 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362
	Acier à haute résistance à la corrosion, 1.4529; 1.4565
Ecroû EN ISO 4032	Classe de résistance adaptée à celle de la tige filetée Acier électro zingué ≥ 5 μm, Galvanisé à chaud ≥ 45 μm
	Classe de résistance adaptée à celle de la tige filetée Acier inoxydable 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362
	Classe de résistance adaptée à celle de la tige filetée Acier à haute résistance à la corrosion 1.4529; 1.4565

### Pose

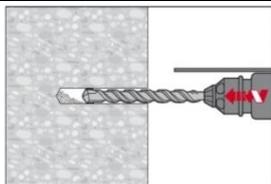
#### Outils de pose

Taille de la cheville	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Perforateur	TE2(-A) – TE30(-A)				TE 40 – TE 70	
Autres outils	Pince à injecter, air comprimé ou pompe soufflante, écouvillons					

### Instructions de pose

#### Perçage du trou

##### Perforation avec percussion



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

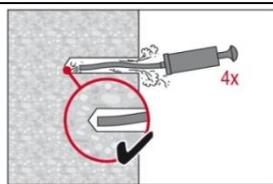
##### Nettoyage du trou

Avant de poser la cheville, le trou doit être exempt de poussières et de débris

##### Nettoyage Manuel (MC)

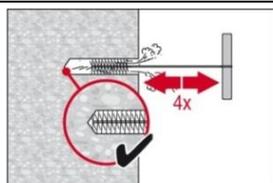
##### pour béton non fissuré uniquement

pour trous de diamètres  $d_0 \leq 18$  mm et profondeur d'ancrage  $h_0 \leq 10d$

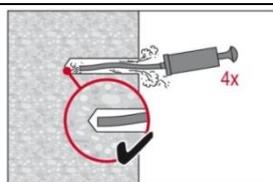


La pompe manuelle Hilti peut être utilisée pour trous de diamètre  $d_0 \leq 18$  mm et profondeur d'implantation  $h_{ef} \leq 10d$ .

Soufflage: 4 coups à partir du fond du trou jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

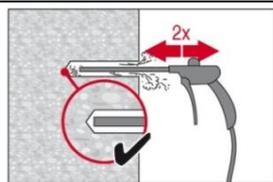


Brossage: 4 fois avec l'écouvillon de la taille spécifiée (diamètre écouvillon  $\geq$  diamètre du trou) en insérant l'écouvillon métallique rond Hilti HIT-RB au fond du trou (si nécessaire utiliser une extension) avec un mouvement tournant. L'écouvillon doit présenter une résistance naturelle à l'entrée dans le trou. Si ce n'est pas le cas, utiliser un nouvel écouvillon ou un écouvillon de diamètre supérieur.

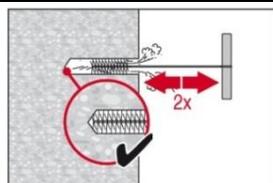


Soufflage: 4 coups à partir du fond du trou jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

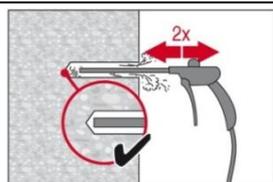
##### Nettoyage à air comprimé (CAC) pour tous diamètres de trou $d_0$ et toutes profondeurs d'ancrage $h_0$



Soufflage depuis le fond du trou (si nécessaire avec une extension) avec de l'air comprimé exempt d'huile (minimum 6 bar à  $6 \text{ m}^3/\text{h}$ ) 2 fois jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

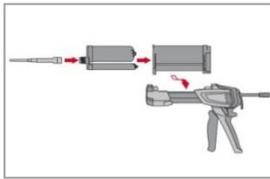


Brossage 2 fois avec l'écouvillon de taille spécifiée ( $\varnothing$  écouvillon  $\geq \varnothing$  trou) en insérant l'écouvillon métallique rond Hilti HIT-RB au fond du trou (si nécessaire utiliser une extension) avec un mouvement tournant. L'écouvillon doit présenter une résistance naturelle à l'entrée dans le trou. Si ce n'est pas le cas, utiliser un nouvel écouvillon ou un écouvillon de diamètre supérieur.



Soufflage 2 fois encore avec de l'air comprimé exempt d'huile jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable

**Préparation de l'injection**

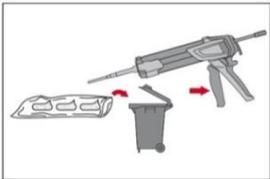


Fixer soigneusement la buse mélangeuse HIT-RE-M à la cartouche. Ne pas modifier la buse mélangeuse.

Respecter le mode d'emploi de la pince à injecter.

Vérifier le fonctionnement du porte-cartouche. Insérer la cartouche dans le porte cartouche. Ne jamais utiliser des cartouches endommagées et/ou des porte cartouches endommagés ou très sales.

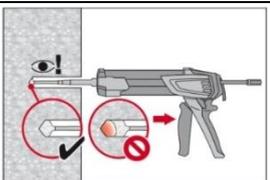
Tourner le porte cartouche avec la cartouche dedans dans la pince à injection



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

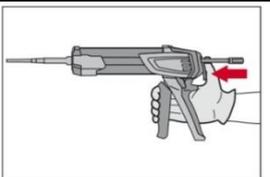
Quantités à éliminer:    2 pressions    pour cartouche 330 ml,  
   3 pressions    pour cartouche 500 ml

**Injection de la résine depuis le fond du trou sans former de bulle d'air**

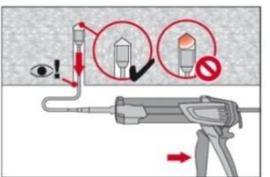


Injecter la résine à partir du fond du trou vers l'extrémité et retirer lentement et progressivement la buse mélangeuse après chaque pression.

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



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

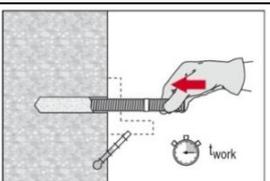


Application au plafond et installation avec des profondeurs  $h_{ef} > 250\text{mm}$

Pour les applications au plafond, l'injection n'est possible qu'avec l'aide d'embout à injection HIT-SZ et extension (voir tableau B5). Assembler la buse HIT-RE-M, les rallonges et l'embout pour injection de taille appropriée.

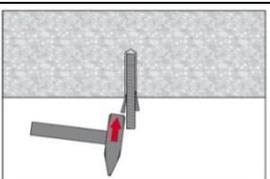
Insérer l'embout à injection au fond du trou. Commencer l'injection en laissant la pression de la résine injectée pousser l'embout vers l'extrémité du trou.

**Pose de l'élément**

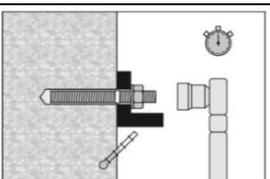


Avant utilisation, vérifier que les éléments sont secs et exempts d'huile, graisse et autres contaminants.

Marquer et insérer l'élément à la profondeur requise jusqu'à ce que la durée pratique d'utilisation  $t_{work}$  se soit écoulée. La durée pratique d'utilisation est donnée dans la page suivante.



Pour les applications au plafond utiliser les embouts à injection et sécuriser les éléments, par exemple avec des coins (Hilti HIT-OHW).



Mettre en charge la cheville:

Après le temps de durcissement  $t_{cure}$  la cheville peut être mise en charge.

Le couple de serrage appliqué ne doit pas excéder les valeurs données dans les données de pose.

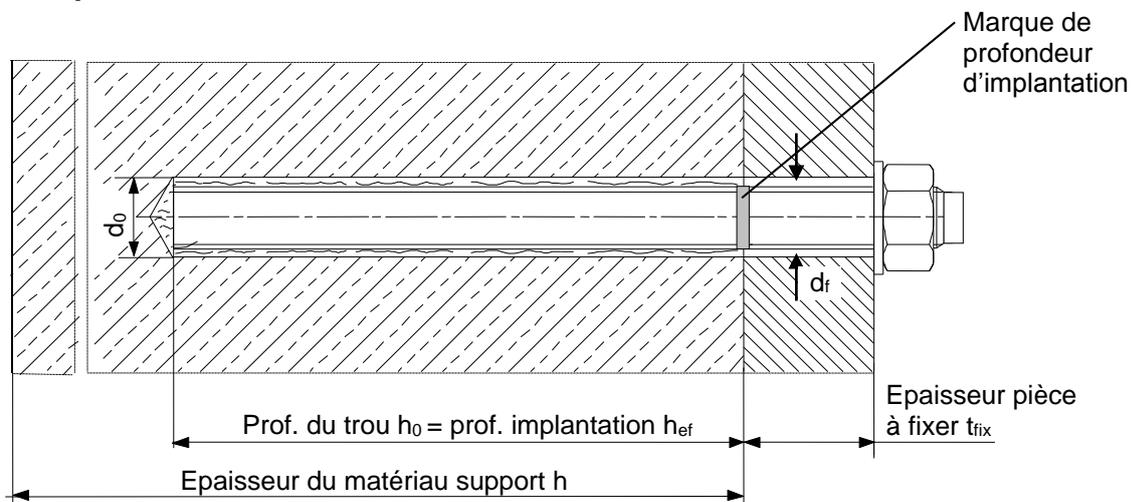
Pour une information détaillée, voir les instructions d'utilisation fournies dans l'emballage du produit.

### Durée pratique d'utilisation et temps de durcissement

Température du matériau support T	Durée pratique d'utilisation "t <sub>work</sub> "	Temps de durcissement "t <sub>cure</sub> " a)
-5 °C à 0 °C	10 min	12 h
> 0 °C à 5 °C	10 min	5 h
> 5 °C à 10 °C	8 min	2,5 h
> 10 °C à 20 °C	5 min	1,5 h
> 20 °C à 30 °C	3 min	45 min
> 30 °C A 40 °C	2 min	30 min

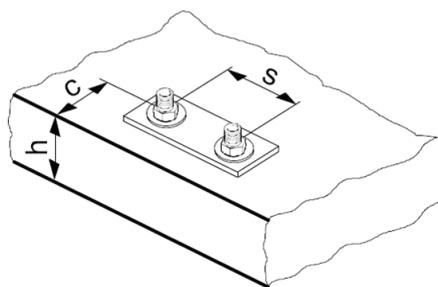
a) Ces temps sont valables pour matériaux de base secs uniquement. Pour des matériaux de base humides. Les temps doivent être doublés

### Détails de pose



**Détails de pose**

Taille de la cheville		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Diamètre du trou	$d_0$ [mm]	10	12	14	18	22	28
Prof. implantation effective $h_{ef}$ et profondeur du trou $h_0$ <sup>a)</sup> <b>pour HIT-V</b>	$h_{ef,min}$ [mm]	60	60	70	80	90	96
	$h_{ef,max}$ [mm]	96	120	144	192	240	288
Epaisseur minimum du matériau support	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm}$ $\geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2 d_0$		
Diamètre max. du trou de passage	$d_f$ [mm]	9	12	14	18	22	26
Couple de serrage maximum	$T_{max}$ <sup>b)</sup> [Nm]	10	20	40	80	150	200
Entraxe minimum	$s_{min}$ [mm]	40	50	60	80	100	120
Distance au bord minimum	$c_{min}$ [mm]	40	50	60	80	100	120
Entraxe critique pour la rupture par fendage	$s_{cr,sp}$ [mm]	$2 C_{cr,sp}$					
Distance au bord critique pour la rupture par fendage <sup>c)</sup>	$C_{cr,sp}$ [mm]	$1,0 \cdot h_{ef}$ pour $h / h_{ef} \geq 2,0$					
		$4,6 h_{ef} - 1,8 h$ pour $2,0 > h / h_{ef} > 1,3$					
		$2,26 h_{ef}$ pour $h / h_{ef} \leq 1,3$					
Entraxe critique pour la rupture par cône de béton	$s_{cr,N}$ [mm]	$2 C_{cr,N}$					
Distance au bord critique pour la rupture par cône de béton <sup>d)</sup>	$C_{cr,N}$ [mm]	$1,5 h_{ef}$					



Pour des entraxes ou distances aux bords inférieurs aux valeurs critiques, les résistances sont réduites.

- a) Profondeur d'implantation entre  $h_{ef,min} \leq h_{ef} \leq h_{ef,max}$
- b) Couple de serrage maximum pour éviter la rupture par fendage pendant la pose avec entraxe et/ou distance au bord minimum.
- c)  $h$ : épaisseur du matériau support ( $h \geq h_{min}$ ),  $h_{ef}$ : profondeur d'implantation
- d) La distance au bord critique pour la rupture par cône de béton dépend de la profondeur d'implantation et de l'adhérence de calcul. La formule simplifiée donnée dans ce tableau est du côté de la sécurité.

### Méthode de calcul simplifiée

Méthode simplifiée de la méthode de calcul selon ETAG 001, rapport technique TR 029.

- Influence de la résistance du béton
- Influence des distances aux bords
- Influence des entraxes
- Méthode valable pour un groupe de deux chevilles. (La méthode peut également être utilisée pour des groupes de chevilles avec plus de deux chevilles et plus d'une distance au bord. Les facteurs d'influence doivent dans ce cas être considérés pour chaque bord et chaque entraxe. Les résistances de calcul obtenues seront du côté de la sécurité: Elles seront inférieures ou égales à celles obtenues avec la méthode complète du rapport technique TR 029. Pour éviter cela, il est recommandé d'utiliser le logiciel de dimensionnement PROFIS Chevilles)

La méthode de calcul prend en compte la simplification suivante :

- Les charges agissant sur les chevilles sont les mêmes sur toutes les chevilles du groupe (pas d'excentricité)

Les valeurs sont valables pour une cheville.

Pour des applications plus complexes, merci d'utiliser le logiciel PROFIS Chevilles.

### Résistance en traction

La résistance de calcul en traction est la plus faible des valeurs suivantes:

- Résistance acier :  $N_{Rd,s}$

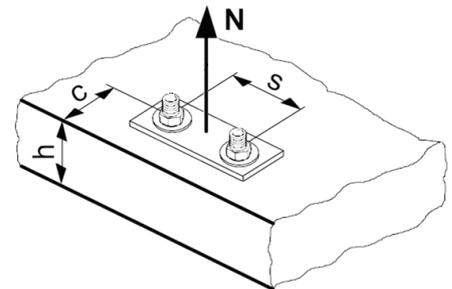
- Résistance combine extraction/glissement et cône de béton:

$$N_{Rd,p} = N^0_{Rd,p} \cdot f_{B,p} \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,p} \cdot f_{re,N}$$

Résistance par cône de béton :  $N_{Rd,c} = N^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{re,N}$

- Résistance par fendage (uniquement béton non fissuré) :

$$N_{Rd,sp} = N^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_{1,sp} \cdot f_{2,sp} \cdot f_{3,sp} \cdot f_{h,sp} \cdot f_{re,N}$$



### Résistance initiale de calcul en traction

#### Résistance de calcul acier $N_{Rd,s}$

Taille de la cheville		M8	M10	M12	M16	M20	M24
$N_{Rd,s}$	HIT-V 5.8 [kN]	12,0	19,3	28,0	52,7	82,0	118,0
	HIT-V 8.8 [kN]	19,3	30,7	44,7	84,0	130,7	188,0
	HIT-V-R [kN]	13,9	21,9	31,6	58,8	92,0	132,1
	HIT-V-HCR [kN]	19,3	30,7	44,7	84,0	130,7	117,6

**Résistance de calcul combinée par extraction/glisement et cône de béton**

$$N_{Rd,p} = N^0_{Rd,p} \cdot f_{B,p} \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,p} \cdot f_{re,N}$$

Taille de la cheville		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Profondeur implantation standard $h_{ef} = h_{ef,typ}$	[mm]	80	90	110	125	170	210
Béton non fissuré							
$N^0_{Rd,p}$	Plage température I [kN]	13,4	18,8	27,6	41,9	71,2	105,6
$N^0_{Rd,p}$	Plage température II [kN]	10,1	14,1	20,7	31,4	53,4	79,2
Béton fissuré							
$N^0_{Rd,p}$	Plage température I [kN]	-	10,4	15,2	23,0	-	-
$N^0_{Rd,p}$	Plage température II [kN]	-	7,5	11,1	16,8	-	-

**Résistance de calcul par cône de béton  $N_{Rd,c} = N^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,N} \cdot f_{re,N}$**

**Résistance de calcul par fendage  $N_{Rd,sp} = N^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_{1,sp} \cdot f_{2,sp} \cdot f_{3,sp} \cdot f_{h,N} \cdot f_{re,N}$**

Taille de la cheville		M8	M10	M12	M16	M20	M24
$N^0_{Rd,c}$	Béton non fissuré [kN]	24,1	28,7	38,8	47,1	74,6	102,5
$N^0_{Rd,c}$	Béton fissuré [kN]	-	20,5	27,7	33,5	-	-

**Facteurs d'influence**

**Influence de la résistance du béton sur résistance combinée extraction/glisement – cône de béton**

Résistance du béton (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_{B,p} = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{0,15}$ a)	1,00	1,02	1,04	1,06	1,07	1,08	1,09

a)  $f_{ck,cube}$  = résistance à la compression du béton, mesurée sur cube de 150 mm de côté

**Influence de la profondeur d'implantation sur résistance combinée extraction/glisement – cône de béton**

$f_{h,p} = h_{ef}/h_{ef,typ}$
-------------------------------

**Influence de la résistance du béton sur résistance combinée extraction/glisement – cône de béton**

Résistance du béton (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_{B,p} = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{0,15}$ a)	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

a)  $f_{ck,cube}$  = résistance à la compression du béton, mesurée sur cube de 150 mm de côté

**Influence de la distance au bord a)**

$c/c_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$c/c_{cr,sp}$										
$f_{1,N} = 0,7 + 0,3 \cdot c/c_{cr,N} \leq 1$	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85	0,88	0,91	0,94	0,97	1
$f_{1,sp} = 0,7 + 0,3 \cdot c/c_{cr,sp} \leq 1$										
$f_{2,N} = 0,5 \cdot (1 + c/c_{cr,N}) \leq 1$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1
$f_{2,sp} = 0,5 \cdot (1 + c/c_{cr,sp}) \leq 1$										

a) La distance au bord ne doit pas être inférieure à la valeur minimum  $c_{min}$  donnée dans le tableau des données de pose. Ce facteur d'influence doit être pris en compte pour chaque bord.

### Influence de l'entraxe <sup>a)</sup>

$s/s_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$s/s_{cr,sp}$										
$f_{3,N} = 0,5 \cdot (1 + s/s_{cr,N}) \leq 1$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1
$f_{3,sp} = 0,5 \cdot (1 + s/s_{cr,sp}) \leq 1$										

- a) L'entraxe ne doit pas être inférieure à la valeur minimum  $s_{min}$  donnée dans le tableau des données de pose. Ce facteur d'influence doit être pris en compte pour chaque entraxe.

### Influence de la profondeur d'implantation sur résistance par cône de béton

$$f_{h,N} = (h_{ef}/h_{ef,typ})^{1,5}$$

### Influence du renforcement

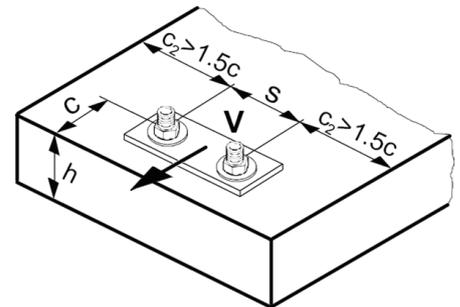
$h_{ef}$ [mm]	40	50	60	70	80	90	≥ 100
$f_{re,N} = 0,5 + h_{ef}/200mm \leq 1$	0,7 <sup>a)</sup>	0,75 <sup>a)</sup>	0,8 <sup>a)</sup>	0,85 <sup>a)</sup>	0,9 <sup>a)</sup>	0,95 <sup>a)</sup>	1

- a) Ce facteur ne s'applique pas pour des renforcements denses. Si, dans la zone de l'ancrage, les barres de renforcements avec entraxe ≥ 150 mm (tous diamètres) ou avec un diamètre ≤ 10 mm et un entraxe ≥ 100 mm, un facteur  $f_{re,N} = 1$  peut être utilisé.

## Résistance en cisaillement

### La résistance en cisaillement est la plus faible des valeurs suivantes

- Résistance acier :  $V_{Rd,s}$
- Résistance béton par effet de levier :  $V_{Rd,cp} = k \cdot \min(N_{Rd,p} ; N_{Rd,c})$
- Résistance béton bord de dalle :  $V_{Rd,c} = V^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_{\beta} \cdot f_h \cdot f_4 \cdot f_{hef} \cdot f_c$



### Résistance initiale de calcul en cisaillement

#### Résistance de calcul acier $V_{Rd,s}$

Taille de la cheville		M8	M10	M12	M16	M20	M24
$N_{Rd,s}$	HIT-V 5.8 [kN]	7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	70,4
	HIT-V 8.8 [kN]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8
	HIT-V-R [kN]	8,3	12,8	19,2	35,3	55,1	79,5
	HIT-V-HCR [kN]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	70,9

#### Résistance de calcul par effet de levier $V_{Rd,cp} = \min(k \cdot N_{Rd,p} ; k \cdot N_{Rd,c})$ <sup>a)</sup>

$$k = 2 \text{ pour } h_{ef} \geq 60 \text{ mm}$$

- a)  $N_{Rd,p}$ : Résistance de calcul combinée extraction/glisement et cône de béton  
 $N_{Rd,c}$ : Résistance de calcul cône de béton

#### Résistance de calcul béton bord de dalle $V_{Rd,c} = V^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_{\beta} \cdot f_h \cdot f_4 \cdot f_{hef} \cdot f_c$

Taille de la cheville		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Béton non fissuré							
$V^0_{Rd,c}$	[kN]	5,9	8,6	11,6	18,7	27	36,6
Béton fissuré							
$V^0_{Rd,c}$	[kN]	-	6,1	8,2	13,2	-	-

**Facteurs d'influence**

**Influence de la résistance du béton**

Résistance du béton (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_B = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{1/2}$ a)	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

a)  $f_{ck,cube}$  = résistance à la compression du béton, mesurée sur cube de 150 mm de côté

**Influence de l'angle entre la direction de la charge et la direction perpendiculaire au bord libre**

Angle $\beta$	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	≥ 90°
$f_\beta = \frac{1}{\sqrt{(\cos \alpha_v)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_v}{2,5}\right)^2}}$	1	1,01	1,05	1,13	1,24	1,40	1,64	1,97	2,32	2,50

**Influence de l'épaisseur du matériau support**

h/c	0,15	0,3	0,45	0,6	0,75	0,9	1,05	1,2	1,35	≥ 1,5
$f_h = \{h/(1,5 \cdot c)\}^{1/2} \leq 1$	0,32	0,45	0,55	0,63	0,71	0,77	0,84	0,89	0,95	1,00

**Influence de l'entraxe et de la distance au bord a) pour la résistance béton bord de dalle :**

$f_4 = f_4 = (c/h_{ef})^{1,5} \cdot (1 + s / [3 \cdot c]) \cdot 0,5$

c/h <sub>ef</sub>	Cheville unitaire	Groupe de deux chevilles s/h <sub>ef</sub>														
		0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00	6,75	7,50	8,25	9,00	9,75	10,50	11,25
0,50	0,35	0,27	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
0,75	0,65	0,43	0,54	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
1,00	1,00	0,63	0,75	0,88	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	1,40	0,84	0,98	1,12	1,26	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
1,50	1,84	1,07	1,22	1,38	1,53	1,68	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84
1,75	2,32	1,32	1,49	1,65	1,82	1,98	2,15	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32
2,00	2,83	1,59	1,77	1,94	2,12	2,30	2,47	2,65	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
2,25	3,38	1,88	2,06	2,25	2,44	2,63	2,81	3,00	3,19	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38
2,50	3,95	2,17	2,37	2,57	2,77	2,96	3,16	3,36	3,56	3,76	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95
2,75	4,56	2,49	2,69	2,90	3,11	3,32	3,52	3,73	3,94	4,15	4,35	4,56	4,56	4,56	4,56	4,56
3,00	5,20	2,81	3,03	3,25	3,46	3,68	3,90	4,11	4,33	4,55	4,76	4,98	5,20	5,20	5,20	5,20
3,25	5,86	3,15	3,38	3,61	3,83	4,06	4,28	4,51	4,73	4,96	5,18	5,41	5,63	5,86	5,86	5,86
3,50	6,55	3,51	3,74	3,98	4,21	4,44	4,68	4,91	5,14	5,38	5,61	5,85	6,08	6,31	6,55	6,55
3,75	7,26	3,87	4,12	4,36	4,60	4,84	5,08	5,33	5,57	5,81	6,05	6,29	6,54	6,78	7,02	7,26
4,00	8,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75
4,25	8,76	4,64	4,90	5,15	5,41	5,67	5,93	6,18	6,44	6,70	6,96	7,22	7,47	7,73	7,99	8,25
4,50	9,55	5,04	5,30	5,57	5,83	6,10	6,36	6,63	6,89	7,16	7,42	7,69	7,95	8,22	8,49	8,75
4,75	10,35	5,45	5,72	5,99	6,27	6,54	6,81	7,08	7,36	7,63	7,90	8,17	8,45	8,72	8,99	9,26
5,00	11,18	5,87	6,15	6,43	6,71	6,99	7,27	7,55	7,83	8,11	8,39	8,66	8,94	9,22	9,50	9,78
5,25	12,03	6,30	6,59	6,87	7,16	7,45	7,73	8,02	8,31	8,59	8,88	9,17	9,45	9,74	10,02	10,31
5,50	12,90	6,74	7,04	7,33	7,62	7,92	8,21	8,50	8,79	9,09	9,38	9,67	9,97	10,26	10,55	10,85

a) L'entraxe et la distance au bord ne doivent pas être inférieurs aux valeurs minimum  $s_{min}$  et  $c_{min}$ .

### Influence de la profondeur d'implantation

$h_{ef}/d$	4	4,5	5	6	7	8	9	10	11
$f_{hef} = 0,05 \cdot (h_{ef} / d)^{1,68}$	0,51	0,63	0,75	1,01	1,31	1,64	2,00	2,39	2,81
$h_{ef}/d$	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$f_{hef} = 0,05 \cdot (h_{ef} / d)^{1,68}$	3,25	3,72	4,21	4,73	5,27	5,84	6,42	7,04	7,67

### Influence de la distance au bord a)

$c/d$	4	6	8	10	15	20	30	40
$f_c = (d / c)^{0,19}$	0,77	0,71	0,67	0,65	0,60	0,57	0,52	0,50

a) La distance au bord ne doit pas être inférieure à la valeur minimum  $c_{min}$ .

## Résistance combinée traction et cisaillement

Pour la résistance combinée traction et cisaillement, voir la section « générale ».

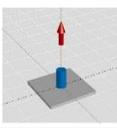
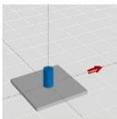
### Résistances pré-calculées

Toutes les données concernent :

- un béton C 20/25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- la plage de température I (voir tableau correspondant)
- l'épaisseur minimale de béton
- pas d'effet de renforcement dense

Les résistances recommandées peuvent être calculées en divisant la résistance de calcul par un coefficient global de sécurité  $\gamma = 1,4$ . Les coefficients partiels de sécurité pour les sollicitations dépendent du type de sollicitations et sont fonctions de la réglementation nationale.

### Résistance de calcul ultime: Béton C 20/25 – $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$ - Profondeur d'implantation minimum

Taille de la cheville	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Prof. implantation $h_{ef} = h_{ef,min}$ [mm]	60	60	70	80	90	96
Ep. matériau support $h = h_{min}$ [mm]	100	100	100	116	134	152
<b>Traction <math>N_{Rd}</math>: Cheville isolée, pas d'effet de bord</b>						
Béton non fissuré						
 HIT-V 5.8 [kN]	10,1	12,6	17,6	24,1	28,7	31,7
HIT-V 8.8 [kN]						
HIT-V-R [kN]						
HIT-V-HCR [kN]						
Béton fissuré						
HIT-V 5.8 [kN]	-	6,9	9,7	14,7	-	-
HIT-V 8.8 [kN]						
HIT-V-R [kN]						
HIT-V-HCR [kN]						
<b>Cisaillement <math>V_{Rd}</math>: Cheville isolée, pas d'effet de bord, sans bras de levier</b>						
Béton non fissuré						
 HIT-V 5.8 [kN]	7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	63,3
HIT-V 8.8 [kN]	12,0	18,4	27,2	48,2	57,5	63,3
HIT-V-R [kN]	8,3	12,8	19,2	35,3	55,1	63,3
HIT-V-HCR [kN]	12,0	18,4	27,2	48,2	57,5	63,3
Béton fissuré						
HIT-V 5.8 [kN]	-	12,0	16,8	29,5	-	-
HIT-V 8.8 [kN]	-	13,8	19,4	29,5	-	-
HIT-V-R [kN]	-	12,8	19,2	29,5	-	-
HIT-V-HCR [kN]	-	13,8	19,4	29,5	-	-

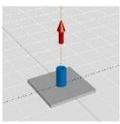
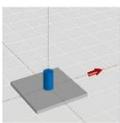
**Résistance de calcul ultime: Béton C 20/25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$  - Profondeur d'implantation minimum**

Taille de la cheville		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Prof. implantation	$h_{ef} = h_{ef,min}$ [mm]	60	60	70	80	90	96
Ep. matériau support	$h = h_{min}$ [mm]	100	100	100	116	134	152
Distance au bord	$c = c_{min}$ [mm]	40	50	60	80	100	120
<b>Traction <math>N_{Rd}</math>: Cheville isolée, distance au bord minimum (<math>c = c_{min}</math>)</b>							
Béton non fissuré							
HIT-V 5.8 [kN]		6,1	8,5	11,6	15,4	19,8	24,8
HIT-V 8.8 [kN]							
HIT-V-R [kN]							
HIT-V-HCR [kN]							
Béton fissuré							
HIT-V 5.8 [kN]		-	4,7	6,6	11,1	-	-
HIT-V 8.8 [kN]							
HIT-V-R [kN]							
HIT-V-HCR [kN]							
<b>Cisaillement <math>V_{Rd}</math>: Cheville isolée, distance au bord minimum (<math>c = c_{min}</math>), sans bras de levier</b>							
Béton non fissuré							
HIT-V 5.8 [kN]		3,5	4,9	6,6	10,2	13,9	17,9
HIT-V 8.8 [kN]							
HIT-V-R [kN]							
HIT-V-HCR [kN]							
Béton fissuré							
HIT-V 5.8 [kN]		-	3,5	4,7	7,2	-	-
HIT-V 8.8 [kN]							
HIT-V-R [kN]							
HIT-V-HCR [kN]							

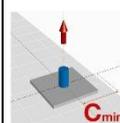
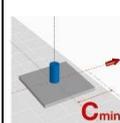
**Résistance de calcul ultime: Béton C 20/25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$  - Profondeur d'implantation minimum**  
(valeurs pour une seule cheville)

Taille de la cheville		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Prof. implantation	$h_{ef} = h_{ef,min}$ [mm]	60	60	70	80	90	96
Ep. matériau support	$h = h_{min}$ [mm]	100	100	100	116	134	152
Entraxe	$s = s_{min}$ [mm]	40	50	60	80	100	120
<b>Traction <math>N_{Rd}</math>: deux chevilles, pas d'effet de bord, entraxe minimum (<math>s = s_{min}</math>)</b>							
Béton non fissuré							
HIT-V 5.8 [kN]		6,8	8,5	11,6	15,1	18,5	21,5
HIT-V 8.8 [kN]							
HIT-V-R [kN]							
HIT-V-HCR [kN]							
Béton fissuré							
HIT-V 5.8 [kN]		-	4,9	6,7	10,2	-	-
HIT-V 8.8 [kN]							
HIT-V-R [kN]							
HIT-V-HCR [kN]							
<b>Cisaillement <math>V_{Rd}</math>: deux chevilles, pas d'effet de bord, entraxe minimum (<math>s = s_{min}</math>), sans bras de levier</b>							
Béton non fissuré							
HIT-V 5.8 [kN]		7,2	12,0	16,8	31,2	39,4	44,9
HIT-V 8.8 [kN]		12,0	16,1	22,6	32,1	39,4	44,9
HIT-V-R [kN]		8,3	12,8	19,2	32,1	39,4	44,9
HIT-V-HCR [kN]		12,0	16,1	22,6	32,1	39,4	44,9
Béton fissuré							
HIT-V 5.8 [kN]		-	8,8	12,4	19,7	-	-
HIT-V 8.8 [kN]							
HIT-V-R [kN]							
HIT-V-HCR [kN]							

### Résistance de calcul ultime: Béton C 20/25 – $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$ - Profondeur d'implantation standard

Taille de la cheville		M8	M10	M12	M16	M20	M24	
Prof. implantation	$h_{ef} = h_{ef,typ}$ [mm]	80	90	110	125	170	210	
Ep. matériau support	$h = h_{min}$ [mm]	110	120	140	161	214	266	
<b>Traction <math>N_{Rd}</math>: Cheville isolée, pas d'effet de bord</b>								
Béton non fissuré								
	HIT-V 5.8	[kN]	12,0	18,8	27,6	41,9	71,2	102,5
	HIT-V 8.8	[kN]	13,4	18,8	27,6	41,9	71,2	102,5
	HIT-V-R	[kN]	13,4	18,8	27,6	41,9	71,2	102,5
	HIT-V-HCR	[kN]	13,4	18,8	27,6	41,9	71,2	102,5
Béton fissuré								
	HIT-V 5.8	[kN]	-	-	-	-	-	-
	HIT-V 8.8	[kN]	-	10,4	15,2	23,0	-	-
	HIT-V-R	[kN]	-	10,4	15,2	23,0	-	-
	HIT-V-HCR	[kN]	-	10,4	15,2	23,0	-	-
<b>Cisaillement <math>V_{Rd}</math>: Cheville isolée, pas d'effet de bord, sans bras de levier</b>								
Béton non fissuré								
	HIT-V 5.8	[kN]	7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	63,3
	HIT-V 8.8	[kN]	12,0	18,4	27,2	48,2	57,5	63,3
	HIT-V-R	[kN]	8,3	12,8	19,2	35,3	55,1	63,3
	HIT-V-HCR	[kN]	12,0	18,4	27,2	48,2	57,5	63,3
Béton fissuré								
	HIT-V 5.8	[kN]	-	12,0	16,8	31,2	-	-
	HIT-V 8.8	[kN]	-	18,4	27,2	46,1	-	-
	HIT-V-R	[kN]	-	12,8	19,2	35,3	-	-
	HIT-V-HCR	[kN]	-	18,4	27,2	46,1	-	-

### Résistance de calcul ultime: Béton C 20/25 – $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$ - Profondeur d'implantation standard

Taille de la cheville		M8	M10	M12	M16	M20	M24	
Prof. implantation	$h_{ef} = h_{ef,typ}$ [mm]	80	90	110	125	170	210	
Ep. matériau support	$h = h_{min}$ [mm]	110	120	140	161	214	266	
Distance au bord	$c = c_{min}$ [mm]	40	50	60	80	100	120	
<b>Traction <math>N_{Rd}</math>: Cheville isolée, distance au bord minimum (<math>c = c_{min}</math>)</b>								
Béton non fissuré								
	HIT-V 5.8	[kN]	8,0	11,2	16,4	23,7	36,6	49,8
	HIT-V 8.8	[kN]	8,0	11,2	16,4	23,7	36,6	49,8
	HIT-V-R	[kN]	8,0	11,2	16,4	23,7	36,6	49,8
	HIT-V-HCR	[kN]	8,0	11,2	16,4	23,7	36,6	49,8
Béton fissuré								
	HIT-V 5.8	[kN]	-	6,2	9,0	13,7	-	-
	HIT-V 8.8	[kN]	-	6,2	9,0	13,7	-	-
	HIT-V-R	[kN]	-	6,2	9,0	13,7	-	-
	HIT-V-HCR	[kN]	-	6,2	9,0	13,7	-	-
<b>Cisaillement <math>V_{Rd}</math>: Cheville isolée, distance au bord minimum (<math>c = c_{min}</math>)</b>								
Béton non fissuré								
	HIT-V 5.8	[kN]	3,7	5,3	7,3	11,5	17,2	23,6
	HIT-V 8.8	[kN]	3,7	5,3	7,3	11,5	17,2	23,6
	HIT-V-R	[kN]	3,7	5,3	7,3	11,5	17,2	23,6
	HIT-V-HCR	[kN]	3,7	5,3	7,3	11,5	17,2	23,6
Béton fissuré								
	HIT-V 5.8	[kN]	-	3,8	5,2	8,1	-	-
	HIT-V 8.8	[kN]	-	3,8	5,2	8,1	-	-
	HIT-V-R	[kN]	-	3,8	5,2	8,1	-	-
	HIT-V-HCR	[kN]	-	3,8	5,2	8,1	-	-

**Résistance de calcul ultime: Béton C 20/25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$  - Profondeur d'implantation standard**  
(valeurs pour une seule cheville)

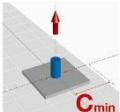
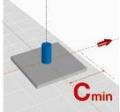
Taille de la cheville		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Prof. implantation	$h_{ef} = h_{ef,typ}$ [mm]	80	90	110	125	170	210
Ep. matériau support	$h = h_{min}$ [mm]	110	120	140	161	214	266
Entraxe	$s = s_{min}$ [mm]	40	50	60	80	100	120
<b>Traction <math>N_{Rd}</math>: deux chevilles, pas d'effet de bord, entraxe minimum (<math>s = s_{min}</math>)</b>							
Béton non fissuré							
	HIT-V 5.8 [kN]	9,2	12,6	18,3	26,3	42,2	57,7
	HIT-V 8.8 [kN]						
	HIT-V-R [kN]						
	HIT-V-HCR [kN]						
Béton fissuré							
	HIT-V 5.8 [kN]	-	7,2	10,5	15,4	-	-
	HIT-V 8.8 [kN]						
	HIT-V-R [kN]						
	HIT-V-HCR [kN]						
<b>Cisaillement <math>V_{Rd}</math>: deux chevilles, pas d'effet de bord, entraxe minimum (<math>s = s_{min}</math>)</b>							
Béton non fissuré							
	HIT-V 5.8 [kN]	7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	70,4
	HIT-V 8.8 [kN]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8
	HIT-V-R [kN]	8,3	12,8	19,2	35,3	55,1	79,5
	HIT-V-HCR [kN]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	70,9
Béton fissuré							
	HIT-V 5.8 [kN]	-	12,0	16,8	28,0	-	-
	HIT-V 8.8 [kN]	-	12,3	18,0	28,0	-	-
	HIT-V-R [kN]	-	12,3	18,0	28,0	-	-
	HIT-V-HCR [kN]	-	12,3	18,0	28,0	-	-

**Résistance de calcul ultime: Béton C 20/25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$  - Profondeur d'implantation = 12 d<sup>a)</sup>**

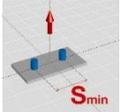
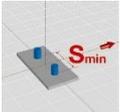
Taille de la cheville		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Prof. implantation	$h_{ef} = 12 d^{a)}$ [mm]	96	120	144	192	240	288
Epaisseur support	$h = h_{min}$ [mm]	126	150	174	228	284	344
<b>Traction <math>N_{Rd}</math>: Cheville isolée, sans effet de bord</b>							
Béton non fissuré							
	HIT-V 5.8 [kN]	12,0	19,3	28,0	52,7	82,0	118,0
	HIT-V 8.8 [kN]	16,1	25,1	36,2	64,3	100,5	144,8
	HIT-V-R [kN]	13,9	21,9	31,6	58,8	92,0	132,1
	HIT-V-HCR [kN]	16,1	25,1	36,2	64,3	100,5	117,6
Béton fissuré							
	HIT-V 5.8 [kN]	-	13,8	19,9	35,4	-	-
	HIT-V 8.8 [kN]						
	HIT-V-R [kN]						
	HIT-V-HCR [kN]						
<b>Cisaillement <math>V_{Rd}</math>: Cheville isolée, sans effet de bord, sans bras de levier</b>							
Béton non fissuré							
	HIT-V 5.8 [kN]	7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	70,4
	HIT-V 8.8 [kN]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8
	HIT-V-R [kN]	8,3	12,8	19,2	35,3	55,1	79,5
	HIT-V-HCR [kN]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	70,9
Béton fissuré							
	HIT-V 5.8 [kN]	-	12,0	16,8	31,2	-	-
	HIT-V 8.8 [kN]	-	18,4	27,2	50,4	-	-
	HIT-V-R [kN]	-	12,8	19,2	35,3	-	-
	HIT-V-HCR [kN]	-	18,4	27,2	50,4	-	-

a) d = diamètre de l'élément

Résistance de calcul ultime: Béton C 20/25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$  - Profondeur d'implantation = 12 d <sup>a)</sup>

Taille de la cheville		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Prof. implantation	$h_{ef} = 12 d^{a)}$ [mm]	96	120	144	192	240	288
Epaisseur support	$h = h_{min}$ [mm]	126	150	174	228	284	344
Distance au bord	$c = c_{min}$ [mm]	40	50	60	80	100	120
<b>Traction <math>N_{Rd}</math>: Cheville isolée, distance au bord minimum (<math>c = c_{min}</math>)</b>							
Béton non fissuré							
	HIT-V 5.8 [kN]	9,6	14,9	21,5	38,3	56,0	73,6
	HIT-V 8.8 [kN]						
	HIT-V-R [kN]						
	HIT-V-HCR [kN]						
Béton fissuré							
HIT-V 5.8 [kN]	-	8,2	11,8	21,0	-	-	
HIT-V 8.8 [kN]							
HIT-V-R [kN]							
HIT-V-HCR [kN]							
<b>Cisaillement <math>V_{Rd}</math>: Cheville isolée, distance au bord minimum (<math>c = c_{min}</math>), sans bras de levier</b>							
Béton non fissuré							
	HIT-V 5.8 [kN]	3,9	5,7	7,8	12,9	18,9	25,9
	HIT-V 8.8 [kN]						
	HIT-V-R [kN]						
	HIT-V-HCR [kN]						
Béton fissuré							
HIT-V 5.8 [kN]	-	4,0	5,5	9,1	-	-	
HIT-V 8.8 [kN]							
HIT-V-R [kN]							
HIT-V-HCR [kN]							

Résistance de calcul ultime: Béton C 20/25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$  - Profondeur d'implantation standard <sup>a)</sup>  
(valeurs pour une seule cheville)

Taille de la cheville		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Prof. implantation	$h_{ef} = 12 d^{a)}$ [mm]	96	120	144	192	240	288
Epaisseur support	$h = h_{min}$ [mm]	126	150	174	228	284	344
Entraxe	$s = s_{min}$ [mm]	40	50	60	80	100	120
<b>Traction <math>N_{Rd}</math>: deux chevilles, pas d'effet de bord, entraxe minimum (<math>s = s_{min}</math>)</b>							
Béton non fissuré							
	HIT-V 5.8 [kN]	11,2	17,2	24,5	42,5	64,9	89,9
	HIT-V 8.8 [kN]						
	HIT-V-R [kN]						
	HIT-V-HCR [kN]						
Béton fissuré							
HIT-V 5.8 [kN]	-	9,7	13,9	24,3	-	-	
HIT-V 8.8 [kN]							
HIT-V-R [kN]							
HIT-V-HCR [kN]							
<b>Cisaillement <math>V_{Rd}</math>: deux chevilles, pas d'effet de bord, entraxe minimum (<math>s = s_{min}</math>), sans bras de levier</b>							
Béton non fissuré							
	HIT-V 5.8 [kN]	7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	70,4
	HIT-V 8.8 [kN]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8
	HIT-V-R [kN]	8,3	12,8	19,2	35,3	55,1	79,5
	HIT-V-HCR [kN]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	70,9
Béton fissuré							
HIT-V 5.8 [kN]	-	12,0	16,8	31,2	-	-	
HIT-V 8.8 [kN]	-	15,7	22,7	40,3	-	-	
HIT-V-R [kN]	-	12,8	19,2	35,3	-	-	
HIT-V-HCR [kN]	-	15,7	22,7	40,3	-	-	

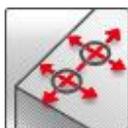
a) d = diamètre de l'élément

## Résine Hilti HIT-HY 170 avec douille HIS-(R)N

Système	Bénéfices
 <p>Cartouche de HIT-HY 170 de 500 ml (existe aussi en 330 ml)</p>  <p>Buse mélangeuse HIT-RE-M</p>  <p>Douille taraudée HIS-N HIS-RN</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- adapté au béton sec, humide et saturé en eau</li> <li>- très faibles entraxes et distances au bord</li> <li>- résistance à la corrosion</li> <li>- plage de température en service jusqu'à 80°C court terme / 50°C long terme</li> <li>- nettoyage manuel pour trous <math>\leq 18</math> mm</li> </ul>



Béton



Entraxe et distance au bord réduits



Corrosion



Evaluation Technique Européenne



Marquage CE

### Homologations / certificats

Description	Organisme / Laboratoire	No. / date de délivrance
Evaluation technique européenne	DIBt, Berlin	ETA-14/0057 / 2015-03-10

a) Toutes les données de cette fiche technique sont conformes à l'ETE 14/0457 délivrée le 2015-03-10.

### Résistance de la cheville - Données de base pour une cheville unitaire

Les données de ce chapitre considèrent

Pour plus de détails, voir la méthode de calcul simplifiée

- Pose correcte (voir les instructions de pose)
- Pas d'influence de bord ou d'entraxe
- Rupture *acier*
- Epaisseur de matériau support minimum
- Un matériau pour la cheville, spécifiée dans les tableaux
- Béton C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25$  N/mm<sup>2</sup>
- Plage de température I  
(température minimum du matériau de base -40°C, température max. long terme/court terme du matériau de base : +24°C/40°C)
- Plage de température pendant la pose - 5 °C to + 40 °C

**Profondeur d'implantation et épaisseur du matériau support pour les données de base de résistance**

Taille de la cheville		M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Prof. implantation	$h_{ef}$ [mm]	90	110	125	170
Épaisseur support	$h$ [mm]	120	150	170	230

**Résistance moyenne de ruine: Béton non fissuré C 20/25 , douille HIS-N**

Taille de la cheville		M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Traction $N_{R_{u,m}}$	HIS-N [kN]	26,3	48,3	70,4	131,3
Cisaillement $V_{R_{u,m}}$	HIS-N [kN]	13,7	24,2	35,7	66,2

**Résistance caractéristique: Béton non fissuré C 20/25 , douille HIS-N**

Taille de la cheville		M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Traction $N_{R_k}$	HIS-N [kN]	25,0	46,0	67,0	111,9
Cisaillement $V_{R_k}$	HIS-N [kN]	13,0	23,0	34,0	63,0

**Résistance de calcul ultime: Béton non fissuré C 20/25 , douille HIS-N**

Taille de la cheville		M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Traction $N_{R_d}$	HIS-N [kN]	16,7	30,7	44,7	74,6
Cisaillement $V_{R_d}$	HIS-N [kN]	10,4	18,4	27,2	50,4

**Charge recommandée <sup>a)</sup>: Béton non fissuré C 20/25 , douille HIS-N**

Taille de la cheville		M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Traction $N_{rec}$	HIS-N [kN]	11,9	21,9	31,9	53,3
Cisaillement $V_{rec}$	HIS-N [kN]	7,4	13,1	19,4	36,0

a) avec coefficient global de sécurité sur les sollicitations  $\gamma = 1,4$ . Les coefficients partiels de sécurité pour les sollicitations dépendent du type de charge et doivent être conformes à la réglementation nationale.

**Plage de température en service**

La résine Hilti HIT-HY 170 peut être utilisée dans les plages de température indiquées ci-dessous. Une température élevée dans le matériau de base peut conduire à une réduction de la résistance par adhérence.

Plage de température	Température du matériau de base	Température max. long terme dans le matériau de base	Température max. court terme dans le matériau de base
Plage de température I	-40 °C à +40 °C	+24 °C	+40 °C
Plage de température II	-40 °C à +80 °C	+50 °C	+80 °C

**Température max. court terme dans le matériau de base**

Les températures court terme sont celles qui se produisent pendant un bref intervalle de temps  
Par exemple cycles diurnes.

**Température max. long terme dans le matériau de base**

Les températures long terme sont celles qui se relativement constantes sur une période de temps significative.

## Matériaux

### Propriétés mécaniques de la douille HIS-(R)N

Taille de la cheville			M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Résistance nominale à la traction $f_{uk}$	HIS-N	[N/mm <sup>2</sup> ]	490	490	490	490
	Vis 8.8	[N/mm <sup>2</sup> ]	800	800	800	800
	HIS-RN	[N/mm <sup>2</sup> ]	700	700	700	700
	Vis A4-70	[N/mm <sup>2</sup> ]	700	700	700	700
Limite d'élasticité $f_{yk}$	HIS-N	[N/mm <sup>2</sup> ]	390	390	390	390
	Vis 8.8	[N/mm <sup>2</sup> ]	640	640	640	640
	HIS-RN	[N/mm <sup>2</sup> ]	350	350	350	350
	Vis A4-70	[N/mm <sup>2</sup> ]	450	450	450	450
Section résistante $A_s$	HIS-(R)N	[mm <sup>2</sup> ]	51,5	108,0	169,1	256,1
	Vis	[mm <sup>2</sup> ]	36,6	58	84,3	157
Moment de flexion W	HIS-(R)N	[mm <sup>3</sup> ]	145	430	840	1595
	Vis	[mm <sup>3</sup> ]	31,2	62,3	109	277

### Qualité des matériaux

Partie	Matériau
Douille taraudée <sup>a)</sup> HIS-N	Acier électro-zingué $\geq 5\mu\text{m}$
Douille taraudée <sup>a)</sup> HIS-RN	Acier inoxydable 1.4401 et 1.4571

- a) Vis correspondante : classe de résistance 8.8, A5 > 8% Ductile  
Acier électro-zingué  $\geq 5\mu\text{m}$
- b) Vis correspondante : Classe de résistance 70, A5 > 8% Ductile  
Acier inoxydable 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362

## Dimensions

Taille de la cheville			M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Douille taraudée HIS-N / HIS-RN						
Prof. implantation	$h_{ef}$	[mm]	90	110	125	170

## Pose

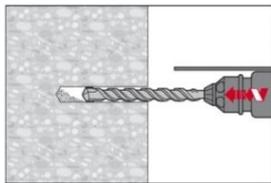
### Outils de pose

Taille de la cheville	M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Perforateur	TE 2 – TE 30		TE 40 – TE 70	
Autres outils	Pince à injecter, air comprimé ou pompe soufflante, écouvillons			

## Instructions de pose

### Perçage du trou

#### Perforation avec percussion



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

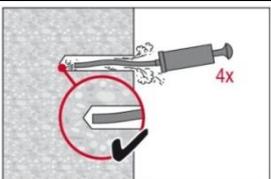
#### Nettoyage du trou

Avant de poser la cheville, le trou doit être exempt de poussières et de débris

#### Nettoyage Manuel (MC)

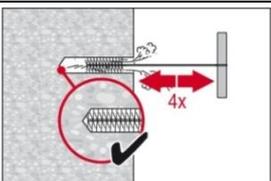
##### pour béton non fissuré uniquement

pour trous de diamètres  $d_0 \leq 18$  mm et profondeur d'ancrage  $h_0 \leq 10d$

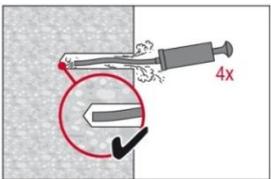


La pompe manuelle Hilti peut être utilisée pour trous de diamètre  $d_0 \leq 18$  mm et profondeur d'implantation  $h_{ef} \leq 10d$ .

Soufflage: 4 coups à partir du fond du trou jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

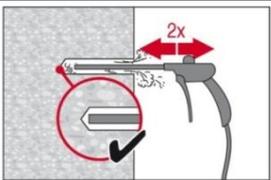


Brossage: 4 fois avec l'écouvillon de la taille spécifiée (diamètre écouvillon  $\geq$  diamètre du trou) en insérant l'écouvillon métallique rond Hilti HIT-RB au fond du trou (si nécessaire utiliser une extension) avec un mouvement tournant. L'écouvillon doit présenter une résistance naturelle à l'entrée dans le trou. Si ce n'est pas le cas, utiliser un nouvel écouvillon ou un écouvillon de diamètre supérieur.

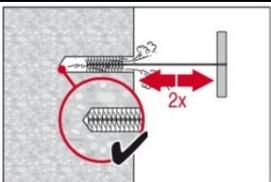


Soufflage: 4 coups à partir du fond du trou jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

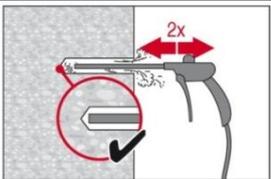
#### Nettoyage à air comprimé (CAC) pour tous diamètres de trou $d_0$ et toutes profondeurs d'ancrage $h_0$



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

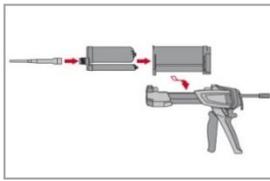


Brossage 2 fois avec l'écouvillon de taille spécifiée ( $\varnothing$  écouvillon  $\geq \varnothing$  trou) en insérant l'écouvillon métallique rond Hilti HIT-RB au fond du trou (si nécessaire utiliser une extension) avec un mouvement tournant. L'écouvillon doit présenter une résistance naturelle à l'entrée dans le trou. Si ce n'est pas le cas, utiliser un nouvel écouvillon ou un écouvillon de diamètre supérieur.

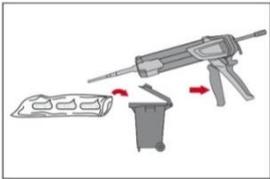


Soufflage 2 fois encore avec de l'air comprimé exempt d'huile jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable

## Préparation de l'injection



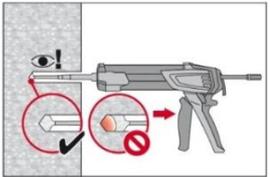
Fixer soigneusement la buse mélangeuse HIT-RE-M à la cartouche. Ne pas modifier la buse mélangeuse.  
Respecter le mode d'emploi de la pince à injecter.  
Vérifier le fonctionnement du porte-cartouche. Insérer la cartouche dans le porte cartouche. Ne jamais utiliser des cartouches endommagées et/ou des porte cartouches endommagés ou très sales.  
Tourner le porte cartouche avec la cartouche dedans dans la pince à injection



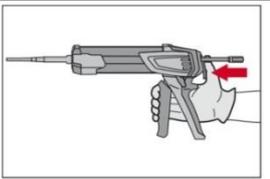
Jeter les premières pressions. La cartouche s'ouvre automatiquement lorsque l'injection commence. En fonction de la taille de la cartouche, les premières pressions doivent être jetées.

Quantités à éliminer: 2 pressions pour cartouche 330 ml,  
3 pressions pour cartouche 500 ml

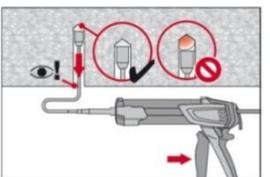
## Injection de la résine depuis le fond du trou sans former de bulle d'air



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



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

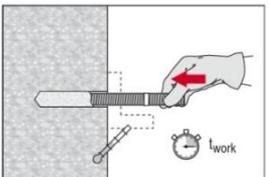


Application au plafond et installation avec des profondeurs  $h_{ef} > 250\text{mm}$

Pour les applications au plafond, l'injection n'est possible qu'avec l'aide d'embout à injection HIT-SZ et extension (voir tableau B5). Assembler la buse HIT-RE-M, les rallonges et l'embout pour injection de taille appropriée.

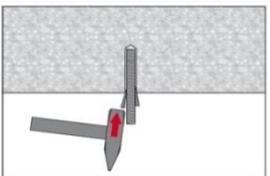
Insérer l'embout à injection au fond du trou. Commencer l'injection en laissant la pression de la résine injectée pousser l'embout vers l'extrémité du trou.

## Pose de l'élément

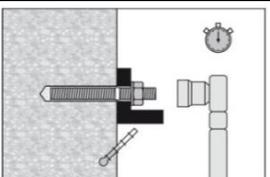


Avant utilisation, vérifier que les éléments sont secs et exempts d'huile, graisse et autres contaminants.

Marquer et insérer l'élément à la profondeur requise jusqu'à ce que la durée pratique d'utilisation  $t_{work}$  se soit écoulée. La durée pratique d'utilisation est donnée dans la page suivante.



Pour les applications au plafond utiliser les embouts à injection et sécuriser les éléments, par exemple avec des coins (Hilti HIT-OHW).



Mettre en charge la cheville:

Après le temps de durcissement  $t_{cure}$  la cheville peut être mise en charge.

Le couple de serrage appliqué ne doit pas excéder les valeurs données dans les données de pose.

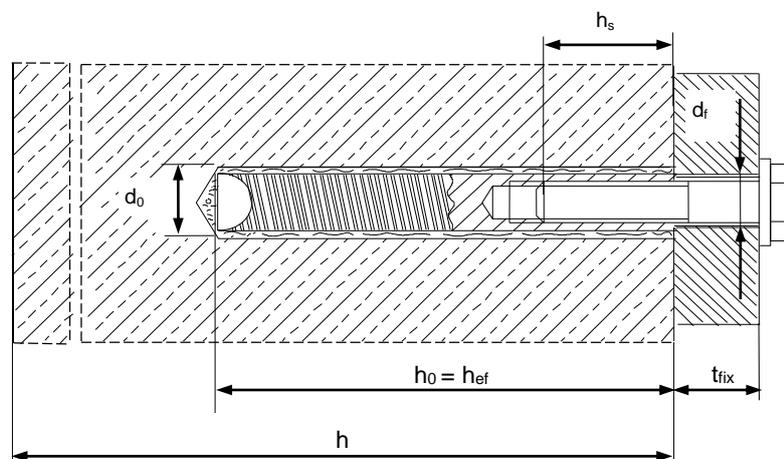
Pour une information détaillée, voir les instructions d'utilisation fournies dans l'emballage du produit.

## Durée pratique d'utilisation et temps de durcissement

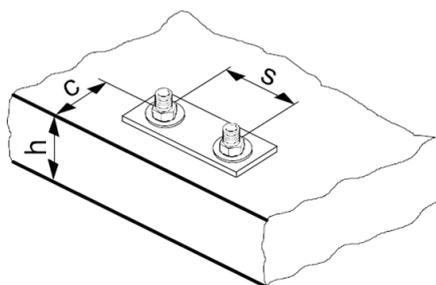
Température du matériau support T	Durée pratique d'utilisation "t <sub>work</sub> "	Temps de durcissement "t <sub>cure</sub> " a)
-5 °C à 0 °C	10 min	12 h
> 0 °C à 5 °C	10 min	5 h
> 5 °C à 10 °C	8 min	2,5 h
> 10 °C à 20 °C	5 min	1,5 h
> 20 °C à 30 °C	3 min	45 min
> 30 °C A 40 °C	2 min	30 min

a) Ces temps sont valables pour matériaux de base secs uniquement. Pour des matériaux de base humides. Les temps doivent être doublés

## Détails de pose



Taille de la cheville			M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Diamètre du trou	$d_0$	[mm]	14	18	22	28
Diamètre de l'élément	$d$	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4
Prof. implantation effective et profondeur du trou	$h_{ef}$	[mm]	90	110	125	170
Épaisseur minimum du matériau support	$h_{min}$	[mm]	120	150	170	230
Diamètre max. du trou de passage	$d_f$	[mm]	9	12	14	18
Longueur de vissage ; min – max	$h_s$	[mm]	8-20	10-25	12-30	16-40
Couple de serrage maximum <sup>a)</sup>	$T_{max}$	[Nm]	10	20	40	80
Entraxe minimum	$s_{min}$	[mm]	60	75	90	115
Distance au bord minimum	$c_{min}$	[mm]	40	45	55	65
Entraxe critique pour la rupture par fendage	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$			
Distance au bord critique pour la rupture par fendage <sup>b)</sup>	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef}$ pour $h / h_{ef} \geq 2,0$			
			$4,6 h_{ef} - 1,8 h$ pour $2,0 > h / h_{ef} > 1,3$			
			$2,26 h_{ef}$ pour $h / h_{ef} \leq 1,3$			
Entraxe critique pour la rupture par cône de béton	$s_{cr,N}$	[mm]	$2 c_{cr,N}$			
Distance au bord critique pour la rupture par cône de béton <sup>c)</sup>	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 h_{ef}$			



Pour des entraxes ou distances aux bords inférieurs aux valeurs critiques, les résistances sont réduites.

- a) Couple de serrage maximum pour éviter la rupture par fendage pendant la pose avec entraxe et/ou distance au bord minimum.
- b)  $h$ : épaisseur du matériau support ( $h \geq h_{min}$ ),  $h_{ef}$ : profondeur d'implantation
- c) La distance au bord critique pour la rupture par cône de béton dépend de la profondeur d'implantation et de l'adhérence de calcul. La formule simplifiée donnée dans ce tableau est du côté de la sécurité.

### Méthode de calcul simplifiée

Méthode simplifiée de la méthode de calcul selon ETAG 001, rapport technique TR 029.

- Influence de la résistance du béton
- Influence des distances aux bords
- Influence des entraxes
- Méthode valable pour un groupe de deux chevilles. (La méthode peut également être utilisée pour des groupes de chevilles avec plus de deux chevilles et plus d'une distance au bord. Les facteurs d'influence doivent dans ce cas être considérés pour chaque bord et chaque entraxe. Les résistances de calcul obtenues seront du côté de la sécurité: Elles seront inférieures ou égales à celles obtenues avec la méthode complète du rapport technique TR 029. Pour éviter cela, il est recommandé d'utiliser le logiciel de dimensionnement PROFIS Chevilles)

La méthode de calcul prend en compte la simplification suivante :

- Les charges agissant sur les chevilles sont les mêmes sur toutes les chevilles du groupe (pas d'excentricité)

Les valeurs sont valables pour une cheville.

### Résistance en traction

La résistance de calcul en traction est la plus faible des valeurs suivantes:

- Résistance acier :  $N_{Rd,s}$

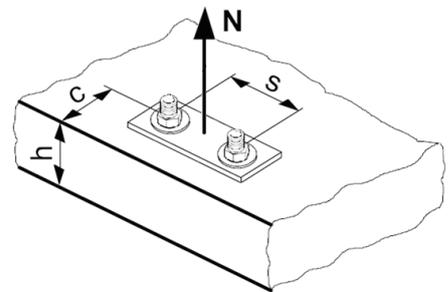
- Résistance combine extraction/glisement et cône de béton:

$$N_{Rd,p} = N^0_{Rd,p} \cdot f_{B,p} \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,p} \cdot f_{re,N}$$

Résistance par cône de béton :  $N_{Rd,c} = N^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{re,N}$

- Résistance par fendage (uniquement béton non fissuré) :

$$N_{Rd,sp} = N^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_{1,sp} \cdot f_{2,sp} \cdot f_{3,sp} \cdot f_{h,sp} \cdot f_{re,N}$$



### Résistance initiale de calcul en traction

#### Résistance de calcul acier $N_{Rd,s}$

Taille de la cheville		M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
$N_{Rd,s}$	HIS-N [kN]	16,7	30,7	44,7	83,3
	HIS-RN [kN]	13,9	21,9	31,6	58,8

#### Résistance de calcul combinée par extraction/glisement et cône de béton

$$N_{Rd,p} = N^0_{Rd,p} \cdot f_{B,p} \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,p} \cdot f_{re,N}$$

Taille de la cheville		M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Prof. implantation	$h_{ef}$ [mm]	90	110	125	170
$N^0_{Rd,p}$	Plage température I [kN]	23,6	38,0	53,7	90,4
$N^0_{Rd,p}$	Plage température II [kN]	17,7	28,5	40,3	67,8

Résistance de calcul par cône de béton  $N_{Rd,c} = N^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,N} \cdot f_{re,N}$

Résistance de calcul par fendage  $N_{Rd,sp} = N^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_{1,sp} \cdot f_{2,sp} \cdot f_{3,sp} \cdot f_{h,N} \cdot f_{re,N}$

Taille de la cheville		M8	M10	M12	M16
$N^0_{Rd,c}$	[kN]	28,7	38,8	47,1	74,6

## Facteurs d'influence

### Influence de la résistance du béton sur résistance combinée extraction/glisement – cône de béton

Résistance du béton (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_{B,p} = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{0,15}$ a)	1,00	1,02	1,04	1,06	1,07	1,08	1,09

a)  $f_{ck,cube}$  = résistance à la compression du béton, mesurée sur cube de 150 mm de côté

### Influence de la profondeur d'implantation sur résistance combinée extraction/glisement – cône de béton

$f_{h,p} = 1$
---------------

### Influence de la résistance du béton sur résistance combinée extraction/glisement – cône de béton

Résistance du béton (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_B = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{0,5}$ a)	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

a)  $f_{ck,cube}$  = résistance à la compression du béton, mesurée sur cube de 150 mm de côté

### Influence de la distance au bord a)

$c/c_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$c/c_{cr,sp}$										
$f_{1,N} = 0,7 + 0,3 \cdot c/c_{cr,N} \leq 1$	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85	0,88	0,91	0,94	0,97	1
$f_{1,sp} = 0,7 + 0,3 \cdot c/c_{cr,sp} \leq 1$										
$f_{2,N} = 0,5 \cdot (1 + c/c_{cr,N}) \leq 1$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1
$f_{2,sp} = 0,5 \cdot (1 + c/c_{cr,sp}) \leq 1$										

a) La distance au bord ne doit pas être inférieure à la valeur minimum  $c_{min}$  donnée dans le tableau des données de pose. Ce facteur d'influence doit être pris en compte pour chaque bord.

### Influence de l'entraxe a)

$s/s_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$s/s_{cr,sp}$										
$f_{3,N} = 0,5 \cdot (1 + s/s_{cr,N}) \leq 1$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1
$f_{3,sp} = 0,5 \cdot (1 + s/s_{cr,sp}) \leq 1$										

a) L'entraxe ne doit pas être inférieur à la valeur minimum  $s_{min}$  donnée dans le tableau des données de pose. Ce facteur d'influence doit être pris en compte pour chaque entraxe.

### Influence de la profondeur d'implantation sur résistance par cône de béton

$f_{h,N} = 1$
---------------

### Influence du renforcement

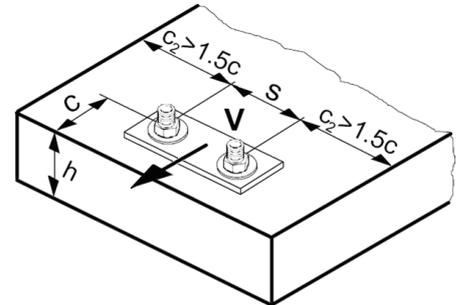
$h_{ef}$ [mm]	40	50	60	70	80	90	≥ 100
$f_{re,N} = 0,5 + h_{ef}/200mm \leq 1$	0,7 a)	0,75 a)	0,8 a)	0,85 a)	0,9 a)	0,95 a)	1

b) Ce facteur ne s'applique pas pour des renforcements denses. Si, dans la zone de l'ancrage, les barres de renforcements avec entraxe  $\geq 150$  mm (tous diamètres) ou avec un diamètre  $\leq 10$  mm et un entraxe  $\geq 100$  mm, un facteur  $f_{re,N} = 1$  peut être utilisé.

### Résistance en cisaillement

La résistance en cisaillement est la plus faible des valeurs suivantes

- Résistance acier :  $V_{Rd,s}$
- Résistance béton par effet de levier :  $V_{Rd,cp} = k \cdot \min(N_{Rd,p}; N_{Rd,c})$
- Résistance béton bord de dalle :  $V_{Rd,c} = V^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_\beta \cdot f_h \cdot f_4 \cdot f_{hef} \cdot f_c$



### Résistance initiale de calcul en cisaillement

#### Résistance de calcul acier $V_{Rd,s}$

Taille de la cheville		M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
$V_{Rd,s}$	HIS-N [kN]	10,4	18,4	27,2	50,4
	HIS-RN [kN]	8,3	12,8	19,2	35,3

#### Résistance de calcul par effet de levier $V_{Rd,cp} = \min(k \cdot N_{Rd,p}; k \cdot N_{Rd,c})^a$

$$k = 2 \text{ pour } h_{ef} \geq 60 \text{ mm}$$

- a)  $N_{Rd,p}$ : Résistance de calcul combinée extraction/glissement et cône de béton  
 $N_{Rd,c}$ : Résistance de calcul cône de béton

#### Résistance de calcul béton bord de dalle $V_{Rd,c} = V^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_\beta \cdot f_h \cdot f_4 \cdot f_{hef} \cdot f_c$

Taille de la cheville		M8	M10	M12	M16
Béton non fissuré					
$V^0_{Rd,c}$	[kN]	12,4	19,6	28,2	40,2

### Facteurs d'influence

#### Influence de la résistance du béton

Résistance du béton (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_B = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{1/2}$ a)	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

- a)  $f_{ck,cube}$  = résistance à la compression du béton, mesurée sur cube de 150 mm de côté

#### Influence de l'angle entre la direction de la charge et la direction perpendiculaire au bord libre

Angle $\beta$	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	≥ 90°
$f_\beta = \frac{1}{\sqrt{(\cos \alpha_v)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_v}{2,5}\right)^2}}$	1	1,01	1,05	1,13	1,24	1,40	1,64	1,97	2,32	2,50

#### Influence de l'épaisseur du matériau support

h/c	0,15	0,3	0,45	0,6	0,75	0,9	1,05	1,2	1,35	≥ 1,5
$f_h = \{h/(1,5 \cdot c)\}^{1/2} \leq 1$	0,32	0,45	0,55	0,63	0,71	0,77	0,84	0,89	0,95	1,00

Influence de l'entraxe et de la distance au bord <sup>a)</sup> pour la résistance béton bord de dalle :

$$f_4 = (c/h_{ef})^{1,5} \cdot (1 + s / [3 \cdot c]) \cdot 0,5$$

c/h <sub>ef</sub>	Cheville unitaire	Groupe de deux cheville s/h <sub>ef</sub>														
		0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00	6,75	7,50	8,25	9,00	9,75	10,50	11,25
0,50	0,35	0,27	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
0,75	0,65	0,43	0,54	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
1,00	1,00	0,63	0,75	0,88	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	1,40	0,84	0,98	1,12	1,26	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
1,50	1,84	1,07	1,22	1,38	1,53	1,68	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84
1,75	2,32	1,32	1,49	1,65	1,82	1,98	2,15	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32
2,00	2,83	1,59	1,77	1,94	2,12	2,30	2,47	2,65	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
2,25	3,38	1,88	2,06	2,25	2,44	2,63	2,81	3,00	3,19	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38
2,50	3,95	2,17	2,37	2,57	2,77	2,96	3,16	3,36	3,56	3,76	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95
2,75	4,56	2,49	2,69	2,90	3,11	3,32	3,52	3,73	3,94	4,15	4,35	4,56	4,56	4,56	4,56	4,56
3,00	5,20	2,81	3,03	3,25	3,46	3,68	3,90	4,11	4,33	4,55	4,76	4,98	5,20	5,20	5,20	5,20
3,25	5,86	3,15	3,38	3,61	3,83	4,06	4,28	4,51	4,73	4,96	5,18	5,41	5,63	5,86	5,86	5,86
3,50	6,55	3,51	3,74	3,98	4,21	4,44	4,68	4,91	5,14	5,38	5,61	5,85	6,08	6,31	6,55	6,55
3,75	7,26	3,87	4,12	4,36	4,60	4,84	5,08	5,33	5,57	5,81	6,05	6,29	6,54	6,78	7,02	7,26
4,00	8,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75
4,25	8,76	4,64	4,90	5,15	5,41	5,67	5,93	6,18	6,44	6,70	6,96	7,22	7,47	7,73	7,99	8,25
4,50	9,55	5,04	5,30	5,57	5,83	6,10	6,36	6,63	6,89	7,16	7,42	7,69	7,95	8,22	8,49	8,75
4,75	10,35	5,45	5,72	5,99	6,27	6,54	6,81	7,08	7,36	7,63	7,90	8,17	8,45	8,72	8,99	9,26
5,00	11,18	5,87	6,15	6,43	6,71	6,99	7,27	7,55	7,83	8,11	8,39	8,66	8,94	9,22	9,50	9,78
5,25	12,03	6,30	6,59	6,87	7,16	7,45	7,73	8,02	8,31	8,59	8,88	9,17	9,45	9,74	10,02	10,31
5,50	12,90	6,74	7,04	7,33	7,62	7,92	8,21	8,50	8,79	9,09	9,38	9,67	9,97	10,26	10,55	10,85

a) L'entraxe et la distance au bord ne doivent pas être inférieurs aux valeurs minimum s<sub>min</sub> et c<sub>min</sub>.

### Influence de la profondeur d'implantation

Taille de la cheville	M8	M10	M12	M16
f <sub>hef</sub> =	1,38	1,21	1,04	1,22

### Influence de la distance au bord <sup>a)</sup>

c/d	4	6	8	10	15	20	30	40
f <sub>c</sub> = (d / c) <sup>0,19</sup>	0,77	0,71	0,67	0,65	0,60	0,57	0,52	0,50

a) La distance au bord ne doit pas être inférieure à la valeur minimum c<sub>min</sub>.

## Résistance combinée traction et cisaillement

Pour la résistance combinée traction et cisaillement, voir la section « générale ».

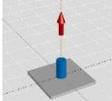
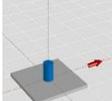
### Résistances pré-calculées

Toutes les données concernent :

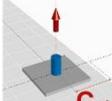
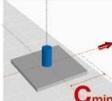
- béton non fissuré C 20/25 – f<sub>ck,cube</sub> = 25 N/mm<sup>2</sup>
- plage de température I (voir tableau correspondant)
- épaisseur minimale de béton
- pas d'effet de renforcement dense

Les résistances recommandées peuvent être calculées en divisant la résistance de calcul par un coefficient global de sécurité  $\gamma = 1,4$ . Les coefficients partiels de sécurité pour les sollicitations dépendent du type de sollicitations et sont fonction de la réglementation nationale.

### Résistance de calcul ultime : béton non fissure C 20/25

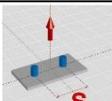
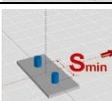
Taille de la cheville		M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Prof. implantation	$h_{ef}$ [mm]	90	110	125	170
Epaisseur support	$h = h_{min}$ [mm]	120	150	170	230
	<b>Traction <math>N_{Rd}</math>: Cheville isolée, pas d'effet de bord</b>				
	HIS-N [kN]	16,7	30,7	44,7	74,6
	HIS-RN [kN]	13,9	21,9	31,6	58,8
	<b>Cisaillement <math>V_{Rd}</math>: Cheville isolée, pas d'effet de bord, sans bras de levier</b>				
	HIS-N [kN]	10,4	18,4	27,2	50,4
	HIS-RN [kN]	8,3	12,8	19,2	35,3

### Résistance de calcul ultime : béton non fissure C 20/25

Taille de la cheville		M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Prof. implantation	$h_{ef}$ [mm]	90	110	125	170
Epaisseur support	$h = h_{min}$ [mm]	120	150	170	230
Distance au bord	$c = c_{min}$ [mm]	40	45	55	65
	<b>Traction <math>N_{Rd}</math>: Cheville isolée, distance au bord minimum (<math>c = c_{min}</math>)</b>				
	HIS-N [kN]	12,0	17,5	21,6	33,1
	HIS-RN [kN]				
	<b>Cisaillement <math>V_{Rd}</math>: Cheville isolée, distance au bord minimum (<math>c = c_{min}</math>), sans bras de levier</b>				
	HIS-N [kN]	4,2	5,5	7,6	10,8
	HIS-RN [kN]				

### Résistance de calcul ultime : béton non fissure C 20/25

(valeurs pour une seule cheville)

Taille de la cheville		M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Prof. implantation	$h_{ef}$ [mm]	90	110	125	170
Epaisseur support	$h = h_{min}$ [mm]	120	150	170	230
Entraxe	$s = s_{min}$ [mm]	60	75	90	115
	<b>Traction <math>N_{Rd}</math>: deux chevilles, pas d'effet de bord, entraxe minimum (<math>s = s_{min}</math>)</b>				
	HIS-N [kN]	15,2	22,5	27,5	43,1
	HIS-RN [kN]	13,9	21,9	27,5	43,1
	<b>Cisaillement <math>V_{Rd}</math>: deux chevilles, pas d'effet de bord, entraxe minimum (<math>s = s_{min}</math>), sans bras de levier</b>				
	HIS-N [kN]	10,4	18,4	27,2	50,4
	HIS-RN [kN]	8,3	12,8	19,2	35,3