



**Institut Technique et  
d'Essais de Construction de  
Prague**

Prosecká 811/76a  
190 00 Praga  
République Tchèque  
eota@tzus.cz



Membre de l'



www.eota.eu

## Évaluation technique européenne

**ETE 24/0867  
du 22/11/2024**

**Organisme d'évaluation technique émetteur de l'ETE:** Institut Technique et d'Essais de Construction de Prague

**Nom commercial du produit de construction**

MO-VH  
MO-VHW  
MO-VHS

**Famille de produits à laquelle appartient le produit de construction**

Code zone du produit: 33  
Ancrage d'adhérence de type injection pour un emploi dans le béton fissuré et non fissuré.

**Fabricant**

Index Técnicas Expansivas, S.L.  
P.I. La Portalada II C/ Segador 13  
26006 Logroño (La Rioja)  
Espagne  
<https://www.indexfix.com/>

**Site de fabrication**

Usine 1 d'Index

**La présente évaluation technique européenne contient**

31 pages dont 28 annexes qui forment l'ensemble intégral de cette évaluation.

**La présente évaluation technique européenne est délivrée en conformité avec le règlement (UE) n.º 305/2011, sur la base du**

DEE 330499-02-0601

Les traductions de cette évaluation technique européenne en d'autres langues correspondent pleinement au document publié à l'origine et sont identifiées comme telles.

La reproduction de cette évaluation technique européenne, y compris la transmission par voie électronique doit être intégrale (à l'exception des annexes confidentiels mentionnés ci-dessus). Cependant, une reproduction partielle peut être faite avec le consentement écrit de l'organisme d'Évaluation Technique qui a émis l'évaluation, l'Institut Technique et d'Essais de Construction de Prague. Toute reproduction partielle doit être désigné

## 1. Description technique du produit

Les produits MO-VH, MO-VHW (temps de durcissement rapide) et MO-VHS (temps de manipulation plus long) avec des éléments en acier, sont des ancrages d'adhérence (type injection).

L'élément en acier peut être un goujon fileté en acier galvanisé ou inoxydable ou une barre d'armature.

L'élément en acier s'introduit dans un trou foré rempli de mortier d'injection. L'élément en acier est scellé par adhérence de la partie métallique, du mortier d'injection et du béton.

L'image et la description du produit se trouvent à l'Annexe A.

## 2. Spécifications de l'usage prévu conformément au DEE applicable.

Les performances déterminées dans la section 3 sont valables seulement si ce système d'ancrage est utilisé conformément aux spécifications et conditions figurant dans l'Annexe B.

Les dispositions prises dans la présente évaluation technique européenne reposent sur une hypothétique durée de vie utile de l'ancrage calculée sur 50 et 100 ans. Les indications données sur la durée de vie ne peuvent en aucun cas être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant mais doivent être considérées comme un moyen pour choisir le produit qui convient à la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

## 3. Performances du produit et références aux méthodes utilisées pour son évaluation

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

Caractéristique essentielle	Performance
Résistance caractéristique à la traction (Charges statiques ou quasi statiques)	Voir annexes C 1 - C 11
Résistances caractéristiques au cisaillement (charges statiques ou quasi statiques)	Voir annexes C 12, C 13
Déplacements sous charges à court et long terme	Voir annexe C 14
Résistance caractéristique sous charges sismiques catégorie C1 et C1	Voir annexes C 15 - C 18

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

Caractéristique essentielle	Performances
Réaction au feu	Conforme aux exigences de la classe A1
Résistance au feu	Voir annexe C 19, C 20

### 3.3 Hygiène, santé et environnement (RBO 3)

Paramètres non déterminés.

### 3.4 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 sont conformes à l'annexe B1.

**4. Évaluation et vérification de la constance des performances (AVCP) système appliqué en référence à sa base légale.**

Conformément à la Décision 96/582/CE de la Commission Européenne<sup>1</sup>, le système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (voir Annexe V du Règlement (EU) No 305/2011) défini dans le tableau suivant est appliqué.

Produit	Usage prévu	Niveau ou classe	Système
Ancrages métalliques pour un emploi dans le béton	Pour la fixation ou renforcement du béton, d'éléments structuraux (contribuant à la stabilité des ouvrages) ou d'unités.	-	1

**5. Données techniques nécessaires pour la mise en place d'un système AVCP, comme indiqué sur le DEE applicable**

Le fabricant n'utilisera que les matières premières indiquées dans la documentation technique de la présente Évaluation Technique Européenne. Le système de contrôle de production en usine sera conforme au plan de contrôle faisant partie de la documentation technique de cette Évaluation Technique Européenne. Le plan de contrôle devra s'établir dans le cadre du système de contrôle de production en usine, administré par le fabricant et déposé à l'Institut Technique et d'Essais de Construction de Prague<sup>2</sup>. Les résultats du contrôle de production en usine seront enregistrés et évalués conformément aux dispositions du plan de contrôle.

Déposé à Prague le 22/11/2024

Par

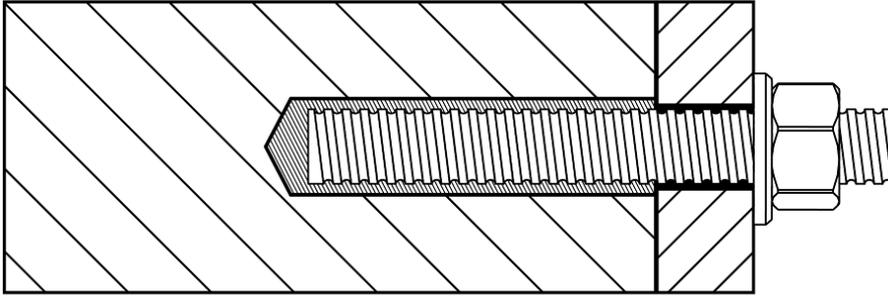
**Ing. Jiří Studnička, Ph.D.**

Cheffe de l'organisme d'évaluation technique

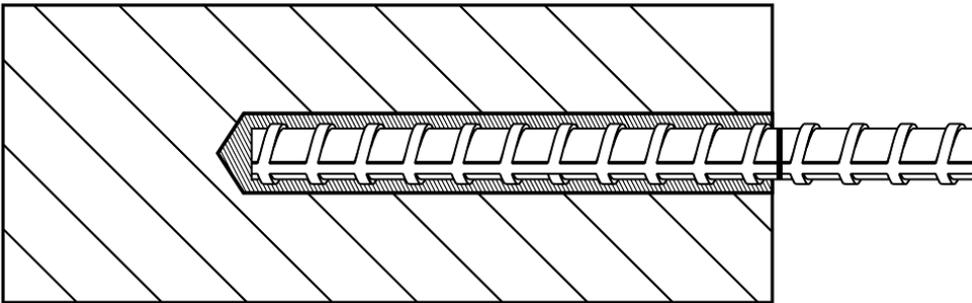
<sup>1</sup> Journal Officiel des Communautés Européennes L 254 du 8/10/1996

<sup>2</sup> Le plan de contrôle est une partie confidentielle de la documentation de l'évaluation technique européenne qui n'est pas publié avec l'ETE et, ne peut être délivré qu'à l'organisme autorisé responsable du processus de l'EVCP.

**Tige filetée**



**Barre d'armature**



**MO-VH, MO-VHW, MO-VHS**

**Description du produit**  
Conditions d'installation

**Annexe A 1**

### Cartouche coaxiale (CC)

MO-VH, MO-VHW, MO-VHS

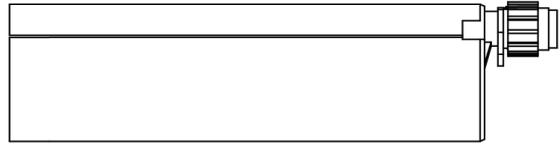
150 ml  
380 ml  
400 ml  
410 ml



### Cartouche côte à côte (SBS)

MO-VH, MO-VHW, MO-VHS

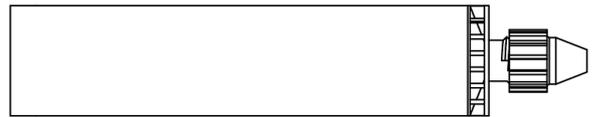
350 ml  
360 ml  
825 ml



### Deux compartiments dans une cartouche de composant à piston simple (FCC)

MO-VH, MO-VHW, MO-VHS

150 ml  
170 ml  
300 ml  
550 ml  
850 ml

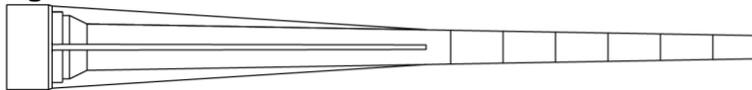


### Marquage sur les cartouches de mortier

Marque d'identification du fabricant, nom commercial, numéro du code de la charge, date d'expiration, temps de durcissement et de manipulation.

### Buses mélangeuses

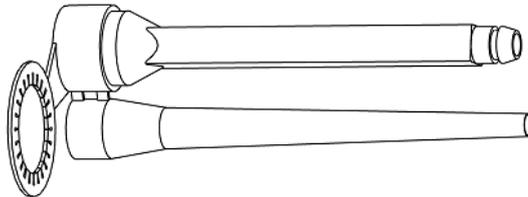
KW



EZ-Flow



RM



TB



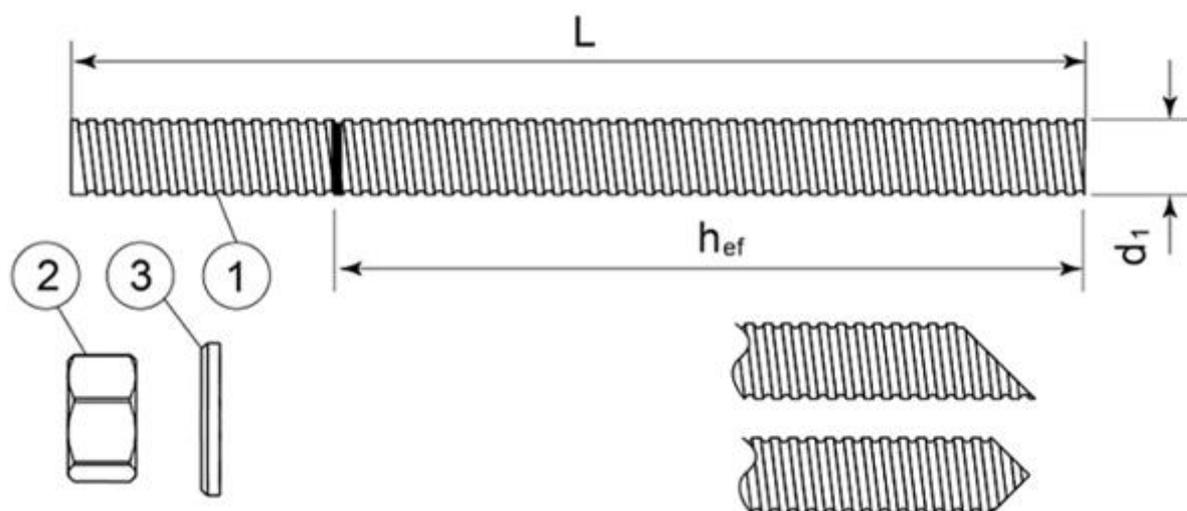
Il est recommandé d'utiliser la buse mélangeuse TB pour des trous d'une profondeur supérieure à 400 mm.

MO-VH, MO-VHW, MO-VHS

Description du produit  
Système d'injection

Annexe A 2

## Tige filetée M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30



Tige filetée standard commerciale avec profondeur d'ancrage indiquée

Composant	Dénomination	Matériau
<b>Acier, zingué <math>\geq 5 \mu\text{m}</math> selon la norme EN ISO 4042 ou Acier, galvanisé à chaud <math>\geq 40 \mu\text{m}</math> selon la norme EN ISO 1461 et EN ISO 10684 ou Acier, revêtement par diffusion de zinc <math>\geq 15 \mu\text{m}</math> selon la norme EN 13811</b>		
1	Tige d'ancrage	Acier, EN 10087 ou EN 10263 Classe 4.6, 5.8, 8.8, 10.9* EN ISO 898-1
2	Écrou hexagonal EN ISO 4032	En fonction de la tige filetée, EN 20898-2
3	Rondelle EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 ou EN ISO 7094	En fonction de la tige filetée
<b>Acier inoxydable</b>		
1	Tige d'ancrage	Matériau: A2-70, A4-70, A4-80, EN ISO 3506
2	Écrou hexagonal EN ISO 4032	En fonction de la tige filetée
3	Rondelle EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 ou EN ISO 7094	En fonction de la tige filetée
<b>Acier haute résistance à la corrosion</b>		
1	Tige d'ancrage	Matériau: 1.4529, 1.4565, EN 10088-1
2	Écrou hexagonal EN ISO 4032	En fonction de la tige filetée
3	Rondelle EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 ou EN ISO 7094	En fonction de la tige filetée

\* Les goujons galvanisés haute résistance sont sensibles à la fragilité induite par l'hydrogène

MO-VH, MO-VHW, MO-VHS

Description du produit  
Tige filetée et matériaux

Annexe A 3

Barre d'armature Ø8, Ø10, Ø12, Ø16, Ø20, Ø25, Ø32



Barre d'armature standard commerciale avec profondeur d'ancrage indiquée

Produit		Armature	
Classe		B	C
Limite d'élasticité caractéristique $f_{yk}$ o $f_{0,2k}$ (MPa)		400 - 600	
Valeur minimale de $k = (f_t/f_y)_k$		$\geq 1,08$	$\geq 1,15$ < 1,35
Déformation caractéristique sous force maximale $\epsilon_{uk}$ (%)		$\geq 5,0$	$\geq 7,5$
Flexibilité		Essai de flexion/redressage	
Déviation maximale en fonction du poids nominal (armature individuelle) (%)	Taille nominale de l'armature (mm) $\leq 8$	$\pm 6,0$	
	$> 8$	$\pm 4,5$	
Adhérence: Zone de nervure relative minimale, $f_{R,min}$	Taille nominale de l'armature (mm) 8 - 12	0.040	
	$> 12$	0.056	

<b>MO-VH, MO-VHW, MO-VHS</b>	<b>Annexe A 4</b>
<b>Description du produit</b> Armature et matériaux	

### Spécifications sur l'usage prévu

#### **Ancrages soumis à:**

- Charges statiques et quasi statiques
- Exposition au feu
- Performances sismiques catégorie C1
- Performances sismiques catégorie C2: seulement pour tige filetée M12, M16, M20

#### **Matériaux de support**

- Béton fissuré et non fissuré
- Béton armé ou de masse de poids normal sans fibres et de classe de résistance minimale C20/25 et maximale C50/60 conformément à la norme EN 206-1:2000-12

#### **Plage de température:**

- Entre -40 °C et +80 °C (température maximale à court terme: +80 °C et température maximale à long terme: +50 °C)

#### **Conditions d'utilisation (conditions ambiantes)**

- Structures soumises à des conditions internes sèches (tous matériaux)
- Pour toutes les autres conditions, conformément à la norme EN 1993-1-4, correspondant à la classe de résistance à la corrosion:
  - Acier inoxydable A2 selon l'annexe A 4, tableau A1: CRC II
  - Acier inoxydable A4 selon l'annexe A 4, tableau A1: CRC III
  - Acier haute résistance à la corrosion HCR selon l'annexe A 4, tableau A1: CRC V

#### **Conditions du béton:**

- I1 – installation dans béton sec ou humide (saturé d'eau) ou dans des trous inondés.
- I2 – installation avec présence d'eau (sauf eau de mer) et utilisation dans béton sec ou humide.

#### **Conception:**

- Les ancrages sont conçus conformément à la norme EN 1992-4 sous la responsabilité d'un ingénieur expérimenté en matière d'ancrages et d'ouvrages pour béton.
- Des notes de calcul et des plans vérifiables sont élaborés en tenant compte des charges à ancrer. La position de l'ancrage est indiquée sur les plans de conception.
- Les fixations sous actions sismiques (béton fissuré) sont calculées conformément à: EN 1992-4.
- Pour des applications avec résistance au feu, les fixations sont conçues selon le rapport technique TR 082 de l'EOTA « Conception de fixations par adhérence dans le béton sous conditions d'incendie ».

#### **Installation:**

- Perçage en mode marteau, sans poussières ou avec couronne diamant.
- L'installation des ancrages doit être réalisée par le personnel dûment qualifié et sous la surveillance de la personne responsable des aspects techniques de l'ouvrage.

#### **Direction de l'installation:**

- D3 – installation vers le bas et horizontale et vers le haut (c'est à dire, par-dessus)

<b>MO-VH, MO-VHW, MO-VHS</b>	<b>Annexe B 1</b>
<b>Usage prévu</b> <b>Spécifications</b>	

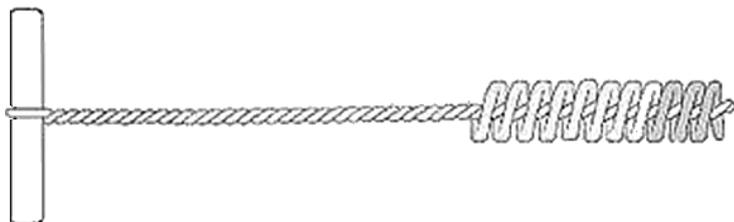
## HDB – Système de perçage creux.

Foret creux Heller Duster Expert.  
 SDS-Plus ≤ 16mm  
 SDS-Max ≥ 16mm

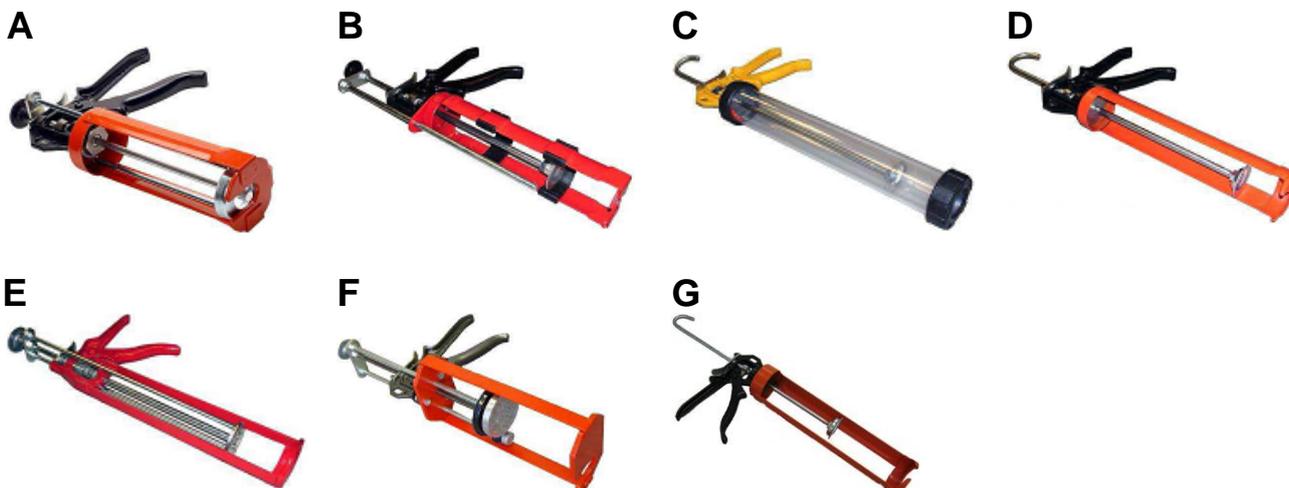
Soufflette de classe M.  
 Débit minimum 266 m<sup>3</sup>/h (74 l/s)



## Écouvillon de nettoyage



## Pistolets applicateurs



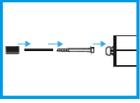
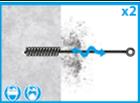
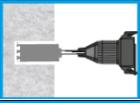
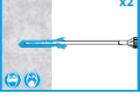
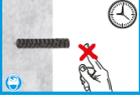
Pistolet applicateur	A	B	C	D	E	F	G
Cartouche	Coaxiale 380 ml 400 ml 410 ml	Côte-à-côte 350 ml 360 ml	Boudin 150 ml 300 ml 550 ml	Boudin 150 ml 300 ml	Coaxiale 150 ml	Côte-à-côte 825 ml	Boudin 850 ml

**MO-VH, MO-VHW, MO-VHS**

### Usage prévu

Système de foret creux, écouvillon de nettoyage  
 Pistolets applicateurs

**Annexe B 2**

MÉTHODE D'INSTALLATION SUR SUBSTRAT SOLIDE		MÉTHODE D'INSTALLATION AVEC INCRUSTATION PROFONDE ET PAR-DESSUS LA TÊTE	
1. Utilisez une perceuse SDS en mode percussion (HD), avec foret au carbure de taille appropriée pour perforeur au diamètre et à la profondeur spécifiés.		1a. Suivez les indications 1-8 selon la «méthode d'installation sur substrat solide».	
2. Insérez la canule à air pression appropriée jusqu'au fond du trou et soufflez pendant 2 secondes. L'air comprimé doit être propre et exempt d'eau et d'huile, avec une pression minimale de 90 psi (6 bars). Une pompe manuelle peut être utilisée pour certains diamètres et profondeurs ; se référer au document d'agrément. Effectuez le soufflage deux fois		2a. Connectez le tube d'extension de diamètre et de longueur corrects à la buse. Sélectionnez le piston pour la retenue de résine au diamètre approprié pour l'application, puis poussez et vissez le tube d'extension dans le piston de retenue de résine. L'assemblage reste bien fixé grâce à un filetage interne épais. Le piston de retenue de résine est un accessoire réutilisable	
3. Prenez la brosse de nettoyage appropriée selon le diamètre du trou. Assurez-vous que la brosse est en bon état et qu'elle a un diamètre adéquat. Introduire la brosse jusqu'au fond du trou avec l'aide d'une rallonge si c'était nécessaire. Retirez la brosse en effectuant des mouvements giratoires. On doit sentir la friction entre les crins d'acier de la brosse et la paroi du trou. Réalisez deux fois cette opération de brossage.		3a. Poussez le piston de retenue de résine et le tube d'extension jusqu'au fond du trou foré.	
4. Répétez l'opération 2 (soufflage x2) 5. Répétez l'opération 3 (soufflage x2) 6. Répétez l'opération 2 (soufflage x2)		4a. Asegúrese de que el tubo de extensión esté inclinado para permitir el libre movimiento del retenedor de resina mientras se inyecta la resina.	
7. Sélectionnez la buse mélangeuse appropriée et assurez-vous que les deux composants du mélange sont bien présents et dans l'ordre (ne modifiez pas la buse). Connectez la buse mélangeuse à la cartouche. Vérifiez que le pistolet applicateur fonctionne correctement. Introduisez la cartouche dans le pistolet.		5a. Continuez à partir de l'opération 10 selon la «méthode d'installation sur substrat solide».	
8. Extrudez au pistolet jusqu'à ce que le mélange apparaisse d'une couleur homogène. Se défaire du matériel non utilisable. La cartouche est à présent prête à l'emploi		<b>PERÇAGE AVEC FORET DIAMANT</b>	
9. Insérez la buse jusqu'au fond du trou. Injectez la résine et retirez lentement la buse pour éviter la formation de poches d'air dans le trou. Remplissez le trou aux ¾ environ avant de retirer complètement la buse		1b. À l'aide d'un foret diamanté (DD) et en suivant les instructions du fabricant, percez le trou, au diamètre spécifié, jusqu'à la profondeur d'installation qui convient, puis retirez le noyau de béton.	
10. Sélectionnez le goujon approprié et vérifiez qu'il est exempt d'huile ou d'autres substances puis marquez-le selon la profondeur d'installation requise. Insérez dans le trou jusqu'à atteindre le fond, l'élément en acier en effectuant des mouvements de rotation alternés pour assurer son enrobage total. L'excès de résine sortira du trou de façon uniforme autour du goujon. Il ne doit y avoir aucun vide entre le goujon et la superficie du trou		2b. Après avoir percé le trou, nettoyez au moins 2 fois le trou en utilisant de l'eau à pression depuis le fond du trou jusqu'à ce que l'eau sortante devienne limpide.	
		3b. Sélectionnez l'écouvillon de nettoyage adapté au diamètre du trou. Assurez-vous que l'écouvillon est en bon état et qu'il a le bon diamètre. Insérez l'écouvillon jusqu'au fond du trou, en utilisant si nécessaire une rallonge pour écouvillon afin d'atteindre le fond. Retirez-le d'un mouvement de torsion. Une friction doit être ressentie entre les poils en acier de la brosse et la paroi du trou. Réalisez deux fois cette opération de brossage.	
		4b. Répétez l'opération 2b (nettoyage x2). 5b. Répétez l'opération 3b (brossage x2).	
		6a. À l'aide de la buse d'air appropriée et en commençant par le fond du trou, retirez la buse d'air en effectuant au minimum deux coups de soufflage. Assurez-vous que le trou est exempt de débris et d'excès d'eau.	
		7a. Continuez à partir de l'opération 7 selon la « méthode d'installation sur substrat solide».	
		<b>PERÇAGE SANS POUSSIÈRE</b>	
11. Essuyez l'excès de résine autour de l'embouchure de la perceuse.		1c. À l'aide du foret creux spécifié (HDB) et du système d'aspiration, suivez les instructions du fabricant et percez le trou au diamètre spécifié jusqu'à la profondeur d'installation déterminée. Assurez-vous que les spécifications sur les vides minimaux sont respectées et que le système d'aspiration est allumé.	
12. Consultez les tableaux des temps de travail et de prise pour déterminer le temps de durcissement correspondant.			
13. Placez le matériau à fixer et appliquez le couple d'installation approprié à l'ancrage. Ne dépassez pas le couple de serrage requis, car cela pourrait nuire aux performances de l'ancrage.		2c. Le trou doit être inspecté pour s'assurer que le système a fonctionné correctement. Si le trou est exempt de poussière et de débris, aucun nettoyage supplémentaire n'est nécessaire.	
		3c. Continuez à partir de l'opération 7 selon la « méthode d'installation sur substrat solide».	
<b>MO-VH, MO-VHW, MO-VHS</b>			
<b>Usage prévu</b> Procédé d'installation		<b>Annexe B 3</b>	

**Tableau B1: Paramètres d'installation pour tiges filetées**

Dimensions		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Diamètre nominal du trou foré	$\varnothing d_0$ [mm]	10	12	14	18	22	26	30	35	
Diamètre de l'écouvillon	$d_b$ [mm]	14	14	20	20	29	29	40	40	
Nettoyage avec pompe soufflante		$h_{ef} < 300$ mm								
Couple de serrage	máx. $T_{fix}$ [Nm]	10	20	40	80	150	200	240	275	
Profondeur du trou foré pour $h_{ef,min}$	$h_0 = h_{ef}$ [mm]	40	40	48	64	80	96	108	120	
Profondeur du trou foré pour $h_{ef,max}$	$h_0 = h_{ef}$ [mm]	160	200	240	320	400	480	540	600	
Distance minimale au bord	$c_{min}$ [mm]	35	40	50	65	80	96	110	120	
Distance minimale entre ancrages	$s_{min}$ [mm]	35	40	50	65	80	96	110	120	
Épaisseur minimale du béton	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30$ mm $\geq 100$ mm				$h_{ef} + 2d_0$				

**Tableau B2: Paramètres d'installation pour barres d'armatures**

Dimensions		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32	
Diamètre nominal du trou foré	$\varnothing d_0$ [mm]	12	14	16	20	25	32	40	
Diamètre de l'écouvillon	$d_b$ [mm]	14	14	19	22	29	40	42	
Nettoyage avec pompe soufflante		$h_{ef} < 300$ mm							
Profondeur du trou foré pour $h_{ef,min}$	$h_0 = h_{ef}$ [mm]	40	40	48	64	80	100	128	
Profondeur du trou foré pour $h_{ef,max}$	$h_0 = h_{ef}$ [mm]	160	200	240	320	400	500	640	
Distance minimale au bord	$c_{min}$ [mm]	35	40	50	65	80	100	130	
Distance minimale entre ancrages	$s_{min}$ [mm]	35	40	50	65	80	100	130	
Épaisseur minimale du béton	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30$ mm $\geq 100$ mm				$h_{ef} + 2d_0$			

**Tableau B3: Temps minimal de durcissement**

MO-VH			
Température de la cartouche [°C]	Temps de travail [min]	Température du matériau de support [°C]	Temps de prise [min]
+10	30 min	-10 - -5	24 horas
+5	20 min	-5 - 0	300 min
0 - +5	15 min	0 - +5	210 min
+5 - +10	10 min	+5 - +10	145 min
+10 - +15	8 min	+10 - +15	85 min
+15 - +20	6 min	+15 - +20	75 min
+20 - +25	5 min	+20 - +25	50 min
+25 - +30	4 min	+25 - +30	40 min
MO-VHW			
Température de la cartouche [°C]	Temps de travail [min]	Température du matériau de support [°C]	Temps de prise [min]
+20	40 min	-20 - -15 <sup>1)</sup>	24 horas
+20	30 min	-15 - -10 <sup>1)</sup>	18 horas
+5	20 min	-10 - -5	12 horas
+5	15 min	-5 - 0	100 min
0 - +5	10 min	0 - +5	75 min
+5 - +20	5 min	+5 - +20	50 min
+20	100 secondes	+20	20 min

<sup>1)</sup> Valeurs caractéristiques de la résistance voir annexes C3 et C6, résistance caractéristique sous charges sismiques voir annexe C14

MO-VHS			
Température de la cartouche [°C]	Temps de travail [min]	Température du matériau de support [°C]	Temps de prise [min]
+15 - +20	15 min	+15 - +20	5 horas
+20 - +25	10 min	+20 - +25	145 min
+25 - +30	7,5 min	+25 - +30	85 min
+30 - +35	5 min	+30 - +35	50 min
+35 - +40	3,5 min	+35 - +40	40 min

Le temps de travail est le temps de gélification typique à la température maximale Le temps de prise est défini selon la température minimale

**MO-VH, MO-VHW, MO-VHS**

**Usage prévu**  
Paramètres d'installation  
Temps de durcissement

**Annexe B 4**

**Tableau C1:** Méthode de conception EN 1992-4  
Rupture de l'acier – Valeurs caractéristiques de la résistance des tiges filetées à la traction

<b>Rupture de l'acier – Résistance caractéristique</b>										
<b>Dimensions</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
Acier classe <b>4.6</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	2,00							
Acier classe <b>5.8</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,50							
Acier classe <b>8.8</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282	367	449
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,50							
Acier classe <b>10.9</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	37	58	84	157	245	353	459	561
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,33							
Acier inoxydable classe <b>A2-70, A4-70</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,87							
Acier inoxydable classe <b>A4-80</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282	367	449
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,60							
Acier inoxydable classe <b>1.4529</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,50							
Acier inoxydable classe <b>1.4565</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,87							

**Tableau C2:** Méthode de conception EN 1992-4  
Rupture de l'acier – Valeurs caractéristiques de la résistance des armatures à la traction

<b>Rupture de l'acier – Résistance caractéristique</b>									
<b>Dimensions</b>			<b>Ø8</b>	<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>	<b>Ø32</b>
Armature BSt 500 S	$N_{Rk,s}$	[kN]	28	43	62	111	173	270	442
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,4						

MO-VH, MO-VHW, MO-VHS

**Performances**  
Rupture de l'acier – Résistance caractéristique

**Annexe C 1**

**Tableau C3:** Méthode de conception EN 1992-4  
Valeurs caractéristiques de la résistance des goujons filetés à la traction.

**Rupture combinée par extraction et cône de béton dans le béton C20/25**

**Perçage par percussion**

Dimensions	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

**Résistance caractéristique d'adhérence dans béton non fissuré et d'une durée de vie utile de 50 ans.**

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	13,0	11,1	11,1	10,2	9,9	7,7	6,8	6,6
----------------------------	--------------------------------------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----

Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,0							
--	---------------------	-----	--	--	--	--	--	--	--

<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10,0	8,6	8,6	7,8	7,6	5,9	5,2	5,1
----------------------	--------------------------------------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4							
--	---------------------	-----	--	--	--	--	--	--	--

**Résistance caractéristique d'adhérence dans béton non fissuré et d'une durée de vie utile de 100 ans**

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	11,2	9,6	9,6	8,7	8,5	6,6	5,9	5,7
----------------------------	-------------------------------------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,0							
--	---------------------	-----	--	--	--	--	--	--	--

<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10,0	8,6	8,6	7,8	7,6	5,9	5,2	5,1
----------------------	-------------------------------------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4							
--	---------------------	-----	--	--	--	--	--	--	--

Dimensions	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

**Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré et d'une durée de vie utile de 50 ans.**

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	7,4	7,4	7,4	6,2	6,1	5,6	4,8	4,4
----------------------------	-------------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,0							
--	---------------------	-----	--	--	--	--	--	--	--

<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	7,0	7,0	7,0	5,9	5,7	5,1	4,4	4,0
----------------------	-------------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4							
--	---------------------	-----	--	--	--	--	--	--	--

**Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré et d'une durée de vie utile de 100 ans.**

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	3,9	3,9	3,9	3,6	3,5	3,1	2,7	2,4
----------------------------	-------------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,0							
--	---------------------	-----	--	--	--	--	--	--	--

<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4,5	4,5	4,5	4,2	4,0	3,7	3,1	2,8
----------------------	-------------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4							
--	---------------------	-----	--	--	--	--	--	--	--

**Perçage sans poussières**

Dimensions	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

**Résistance caractéristique d'adhérence dans béton non fissuré et d'une durée de vie utile de 50 ans et 100ans**

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	13,0	11,1	11,1	10,2	9,9	7,7	6,8	6,6
----------------------------	--------------------------------------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----

Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2							
--	---------------------	-----	--	--	--	--	--	--	--

<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	12,5	9,6	9,6	9,6	9,4	6,5	5,8	5,6
----------------------	--------------------------------------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4							
--	---------------------	-----	--	--	--	--	--	--	--

Dimensions	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

**Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré et d'une durée de vie utile de 50 ans**

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	7,4	7,4	7,4	6,2	6,1	5,6	4,8	4,4
----------------------------	-------------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2							
--	---------------------	-----	--	--	--	--	--	--	--

<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	7,4	7,4	7,4	6,2	6,1	5,6	4,8	4,4
----------------------	-------------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4							
--	---------------------	-----	--	--	--	--	--	--	--

**Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré et d'une durée de vie utile de 100 ans**

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4,5	4,5	4,5	4,2	4,0	3,7	3,1	2,8
----------------------------	-------------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2							
--	---------------------	-----	--	--	--	--	--	--	--

<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4,5	4,5	4,5	4,2	4,0	3,7	3,1	2,8
----------------------	-------------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4							
--	---------------------	-----	--	--	--	--	--	--	--

Facteur du béton	C25/30	$\psi_c$	[-]	1,02
	C30/37			1,04
	C35/45			1,06
	C40/50			1,07
	C45/55			1,08
Facteur d'influence d'une charge permanente pour une vie utile de 50 ans.	T1: 24°C / 40°C	$\psi_{sus}^0$	[-]	0,75
	T2: 50°C / 80°C			0,73

**MO-VH, MO-VHW, MO-VHS**

**Performances**

Perçage par percussion, perforation sans poussières  
Résistance caractéristique aux charges de traction – goujons filetés

**Annexe C 2**

**Tableau C4:** Méthode de conception EN 1992-4  
Valeurs caractéristiques de la résistance des tiges filetées à la traction pour  
MO-VHW pour une température d'installation < -10°C

<b>Rupture combinée par extraction et cône de béton dans béton C20/25</b>										
<b>Perçage par percussion</b>										
<b>Dimensions</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
<b>Résistance caractéristique d'adhérence dans béton non fissuré avec une durée de vie utile de 50 ans</b>										
<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	12,4	10,6	10,6	9,7	9,4	7,3	6,5	6,3
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0							
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9,5	8,1	8,1	7,4	7,3	5,6	5,0	4,8
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4							
<b>Résistance caractéristique d'adhérence dans béton non fissuré avec une durée de vie utile de 100 ans</b>										
<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10,6	9,1	9,1	8,3	8,1	6,3	5,6	5,4
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0							
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9,5	8,1	8,1	7,4	7,3	5,6	5,0	4,8
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4							
<b>Dimensions</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
<b>Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré avec une durée de vie utile de 50 ans</b>										
<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,1	7,1	7,1	5,9	5,8	5,3	4,6	4,1
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0							
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6,6	6,6	6,6	5,6	5,4	4,9	4,2	3,8
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4							
<b>Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré avec une durée de vie utile de 100 ans</b>										
<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,7	3,7	3,7	3,4	3,3	3,0	2,6	2,3
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0							
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,3	4,3	4,3	4,0	3,8	3,5	3,0	2,7
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4							
<b>Perçage sans poussière</b>										
<b>Dimensions</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
<b>Résistance caractéristique d'adhérence dans béton non fissuré avec une durée de vie utile de 50 ans et 100 ans</b>										
<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	12,4	10,6	10,6	9,7	9,4	7,3	6,5	6,3
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2							
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11,9	9,1	9,1	9,1	9,0	6,2	5,5	5,4
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4							
<b>Dimensions</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
<b>Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré avec une durée de vie utile de 50 ans</b>										
<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,1	7,1	7,1	5,9	5,8	5,3	4,6	4,1
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2							
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,1	7,1	7,1	5,9	5,8	5,3	4,6	4,1
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4							
<b>Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré avec une durée de vie utile de 100 ans</b>										
<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,3	4,3	4,3	4,0	3,8	3,5	3,0	2,7
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2							
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,3	4,3	4,3	4,0	3,8	3,5	3,0	2,7
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4							
Facteur du béton	C25/30	$\psi_c$	[-]	1,02						
	C30/37			1,04						
	C35/45			1,06						
	C40/50			1,07						
	C45/55			1,08						
Facteur d'influence d'une charge permanente pour une vie utile de 50 ans	T1: 24°C / 40°C	$\psi_{sus}^0$	[-]	0,75						
	T2: 50°C / 80°C			0,73						

MO-VHW

Annexe C 3

**Performances**

Perçage par percussion, perforation sans poussières  
 Résistance caractéristique aux charges de traction – goujons filetés

**Tableau C5:** Méthode de conception EN 1992-4  
 Valeurs caractéristiques de la résistance des goujons filetés à la traction

<b>Rupture du cône de béton</b>										
Dimensions			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
Facteur de la rupture du cône de béton dans le béton non fissuré	$k_{ucr,N}$	[-]	11							
Facteur de la rupture du cône de béton dans le béton fissuré	$k_{cr,N}$		7,7							
Distance au bord	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$							

<b>Rupture par fendage</b>										
Dimensions			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
Distance au bord	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$							
Distance entre ancrages	$s_{cr,sp}$	[mm]	3,0 $h_{ef}$							

## Performances

Perçage par percussion, perforation sans poussières  
Résistance caractéristique aux charges de traction – goujons filetés

**Tableau C6:** Méthode de conception EN 1992-4  
Valeurs caractéristiques de la résistance des armatures à la traction

<b>Rupture combinée par extraction et cône de béton dans le béton non fissuré C20/25</b>									
<b>Perçage par percussion</b>									
<b>Dimensions</b>		<b>Ø8</b>	<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>	<b>Ø32</b>	
<b>Résistance caractéristique d'adhérence dans béton non fissuré avec une durée de vie utile de 50 ans et 100 ans</b>									
<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	12,4	10,6	10,6	10,3	8,4	7,0	5,5	
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2							
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	12,4	10,6	10,6	10,3	8,4	7,0	5,5	
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4							
<b>Dimensions</b>		<b>Ø8</b>	<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>	<b>Ø32</b>	
<b>Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré avec une durée de vie utile de 50 ans</b>									
<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	8,6	7,2	6,5	5,4	4,6	4,6	3,5	
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2							
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	8,6	7,2	6,5	5,4	4,6	4,6	3,5	
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4							
<b>Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré avec une durée de vie utile de 100 ans</b>									
<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	4,1	4,1	3,5	3,0	3,0	2,3	
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2							
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	4,1	4,1	3,5	3,0	3,0	2,3	
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4							
<b>Perforation sans poussières</b>									
<b>Dimensions</b>		<b>Ø8</b>	<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>	<b>Ø32</b>	
<b>Résistance caractéristique d'adhérence dans béton non fissuré et d'une durée de vie utile de 50 ans et 100 ans.</b>									
<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	12,4	10,6	10,6	10,3	8,4	7,0	5,5	
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2							
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	11,6	9,4	9,4	9,0	7,4	6,0	4,7	
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4							
<b>Dimensions</b>		<b>Ø8</b>	<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>	<b>Ø32</b>	
<b>Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré avec une durée de vie utile de 50 ans</b>									
<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	8,6	7,2	6,5	5,4	4,6	4,6	3,5	
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2							
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	8,6	7,2	6,5	5,4	4,6	4,6	3,5	
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4							
<b>Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré avec une durée de vie utile de 100 ans</b>									
<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	4,1	4,1	3,5	3,0	3,0	2,3	
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2							
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	4,1	4,1	3,5	3,0	3,0	2,3	
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4							
Facteur du béton	C25/30	$\psi_c$	[-]						1,02
	C30/37								1,04
	C35/45								1,06
	C40/50								1,07
	C45/55								1,08
	C50/60								1,09
Facteur d'influence d'une charge permanente pour une vie utile de 50 ans	T1: 24°C / 40°C	$\psi^0_{sus}$	[-]						0,75
	T2: 50°C / 80°C								0,73

MO-VH, MO-VHW, MO-VHS

Annexe C 5

## Performances

Perçage par percussion, perforation sans poussières  
Résistance caractéristique aux charges de traction – armatures

**Tableau C7:** Méthode de conception EN 1992-4  
Valeurs caractéristiques de la résistance des armatures à la traction  
MO-VHW pour une température d'installation < -10°C

### Rupture combinée par extraction et cône de béton dans le béton non fissuré C20/25

#### Perçage par percussion

Dimensions	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

#### Résistance caractéristique d'adhérence dans béton non fissuré avec une durée de vie utile de 50 ans et 100 ans.

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	11,8	10,1	10,1	9,8	8,0	6,7	5,2
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2						
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	11,8	10,1	10,1	9,8	8,0	6,7	5,2
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4						

Dimensions	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

#### Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré avec une durée de vie utile de 50 ans

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	8,2	6,8	6,2	5,2	4,4	4,4	3,3
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2						
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	8,2	6,8	6,2	5,2	4,4	4,4	3,3
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4						

#### Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré avec une durée de vie utile de 100 ans

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4,8	3,9	3,9	3,3	2,8	2,8	2,1
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2						
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4,8	3,9	3,9	3,3	2,8	2,8	2,1
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4						

#### Perforation sans poussières

Dimensions	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

#### Résistance caractéristique d'adhérence dans béton non fissuré avec une durée de vie utile de 50 ans et 100 ans

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	11,8	10,1	10,1	9,8	8,0	6,7	5,2
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2						
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	11,1	9,0	9,0	8,6	7,0	5,5	4,4
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4						

Dimensions	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

#### Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré avec une durée de vie utile de 50 ans

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	8,2	6,8	6,2	5,2	4,4	4,4	3,3
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2						
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	8,2	6,8	6,2	5,2	4,4	4,4	3,3
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4						

#### Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré avec une durée de vie utile de 100 ans

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4,8	3,9	3,9	3,3	2,8	2,8	2,1
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2						
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4,8	3,9	3,9	3,3	2,8	2,8	2,1
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4						

Facteur du béton	C25/30	$\psi_c$ [-]	1,02	
	C30/37			1,04
	C35/45			1,06
	C40/50			1,07
	C45/55			1,08
Facteur d'influence d'une charge permanente pour une vie utile de 50 ans	T1: 24°C / 40°C	$\psi_{sus}^0$ [-]	0,75	
	T2: 50°C / 80°C			0,73

**Performances**

Perçage par percussion, perforation sans poussières  
Résistance caractéristique aux charges de traction – armatures

**Tableau C8:** Méthode de conception EN 1992-4  
Valeurs caractéristiques de la résistance des armatures à la traction

<b>Rupture du cône de béton</b>			
Facteur de la rupture du cône de béton	$k_{ucr,N}$	[-]	11
Distance au bord	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5h_{ef}$

<b>Rupture par fendage</b>										
Dimensions			Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32	
Distance au bord	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,5h_{ef}$							
Distance entre ancrages	$s_{cr,sp}$	[mm]	$3,0h_{ef}$							

**MO-VH, MO-VHW, MO-VHS****Annexe C 7**

<b>Performances</b>	
Perçage par percussion, perforation sans poussières	
Résistance caractéristique aux charges de traction – armatures	

**Tableau C9:** Méthode de conception EN 1992-4  
Valeurs caractéristiques de la résistance des goujons filetés à la traction

Rupture combinée par extraction et cône de béton dans le béton C20/25												
<b>Perçage avec foret diamanté</b>												
<b>Dimensions</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>		
<b>Résistance caractéristique d'adhérence dans béton non fissuré avec une durée de vie utile de 50 ans et 100 ans</b>												
<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11,0	10,0	10,0	9,0	8,5	8,0	6,5	5,5		
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0									
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11,0	10,0	10,0	9,0	8,5	8,0	6,5	5,5		
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4									
<b>Dimensions</b>			<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>					
<b>Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré avec une durée de vie utile de 50 ans</b>												
<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6,0	6,5	5,5	5,5	5,5	5,5				
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0									
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6,0	6,5	5,5	5,5	5,5	5,5				
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4									
<b>Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré avec une durée de vie utile de 100 ans</b>												
<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	5,0	4,0	4,5	4,5	4,5				
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0									
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	5,0	4,0	4,5	4,5	4,5				
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4									
Facteur du béton	C25/30	$\psi_c$	[-]	1,02								
	C30/37			1,04								
	C35/45			1,06								
	C40/50			1,07								
	C45/55			1,08								
	C50/60			1,09								
Facteur d'influence d'une charge permanente pour une vie utile de 50 ans	$\psi^0_{sus}$	[-]	0,77									
<b>Rupture du cône de béton</b>												
Facteur de la rupture du cône de béton dans béton fissuré et non fissuré	$k_{ucr,N}$	[-]	11									
Facteur de la rupture du cône de béton dans béton fissuré	$k_{cr,N}$		7,7									
Distance au bord	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$									
<b>Rupture par fendage</b>												
<b>Dimensions</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>		
Distance au bord	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$									
Distance entre ancrages	$s_{cr,sp}$	[mm]	3,0 $h_{ef}$									

<b>MO-VH, MO-VHW, MO-VHS</b>	<b>Annexe C 8</b>
<b>Performances</b> Perçage avec foret diamanté Résistance caractéristique aux charges de traction – goujons filetés	

**Tableau C10:** Méthode de conception EN 1992-4  
Valeurs caractéristiques de la résistance des tiges filetées à la traction pour  
MO-VHW pour une température d'installation < -10°C

**Rupture combinée par extraction et cône de béton dans le béton C20/25**

**Perçage avec foret diamanté**

<b>Dimensions</b>	<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
-------------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

**Résistance caractéristique d'adhérence dans béton non fissuré avec une durée de vie utile de 50 ans et 100 ans**

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10,0	10,0	10,0	8,5	8,0	7,5	6,0	5,0
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,0							
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10,0	10,0	10,0	8,5	8,0	7,5	6,0	5,0
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4							

<b>Dimensions</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>
-------------------	------------	------------	------------	------------	------------

**Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré avec une durée de vie utile de 50 ans**

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	6,0	5,0	5,5	5,0
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,0				
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	6,0	5,0	5,5	5,0
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4				

**Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré avec une durée de vie utile de 100 ans**

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,0				
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4				

Facteur pour béton fissuré et non fissuré	C25/30	$\psi_c$ [-]	1,02	
	C30/37			1,04
	C35/45			1,06
	C40/50			1,07
	C45/55			1,08
	C50/60			1,09
Facteur d'influence d'une charge permanente pour une vie utile de 50 ans	$\psi^{0}_{sus}$ [-]	0,77		

**Rupture du cône de béton**

Voir annexe C 8

**Rupture par fendage**

Voir annexe C 8

<b>MO-VHW</b>	<b>Annexe C 9</b>
<b>Performances</b> Perçage avec foret diamanté Résistance caractéristique aux charges de traction – goujons filetés	

**Tableau C11:** Méthode de conception EN 1992-4  
Valeurs caractéristiques de la résistance d'armatures à la traction

**Rupture combinée par extraction et cône de béton dans le béton non fissuré C20/25**

**Perçage avec foret diamanté**

<b>Dimensions</b>	<b>Ø8</b>	<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>	<b>Ø32</b>
-------------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

**Résistance caractéristique d'adhérence dans béton non fissuré avec une durée de vie utile de 50 ans et 100 ans**

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	6,5	4,0
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2						
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	6,0	3,5
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4						

<b>Dimensions</b>	<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>
-------------------	------------	------------	------------	------------	------------

**Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré avec une durée de vie utile de 50 ans**

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	6,0	5,0	5,5	4,5
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2				
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	6,0	5,0	5,5	4,5
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4				

**Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré avec une durée de vie utile de 100 ans**

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	4,5	4,0	4,5	3,5
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2				
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	4,5	4,0	4,5	3,5
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4				

Facteur pour béton fissuré et non fissuré	C25/30	$\psi_c$ [-]	1,02	
	C30/37			1,04
	C35/45			1,06
	C40/50			1,07
	C45/55			1,08
C50/60	1,09			
Facteur d'influence d'une charge permanente pour une vie utile de 50 ans	$\psi_{sus}^0$ [-]	0,77		

**Rupture du cône de béton**

Facteur de la rupture du cône de béton dans le béton non fissuré	$k_{ucr,N}$	[-]	11
Facteur de la rupture du cône de béton dans le béton fissuré	$k_{cr,N}$		7,7
Distance au bord	$c_{cr,N}$ [mm]		1,5 $h_{ef}$

**Rupture par fendage**

<b>Dimensions</b>	<b>Ø8</b>	<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>	<b>Ø32</b>
Distance au bord	$c_{cr,sp}$ [mm]	1,5 $h_{ef}$					
Distance entre ancrages	$s_{cr,sp}$ [mm]	3,0 $h_{ef}$					

<b>MO-VH, MO-VHW, MO-VHS</b>	<b>Annexe C 10</b>
<b>Performances</b> Perçage avec foret diamanté Résistance caractéristique aux charges de traction - armatures	

**Tableau C12:** Méthode de conception EN 1992-4  
Valeurs caractéristiques de la résistance à la traction d'armatures pour  
MO-VHW pour une température d'installation < -10°C

**Rupture combinée par extraction et cône de béton dans le béton non fissuré C20/25**

**Perçage avec foret diamanté**

<b>Dimensions</b>	<b>Ø8</b>	<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>	<b>Ø32</b>
-------------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

**Résistance caractéristique d'adhérence dans béton non fissuré avec une durée de vie utile de 50 ans et 100 ans**

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10,0	9,0	8,5	8,0	7,5	6,5	4,0
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2						
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10,0	9,0	8,5	8,0	7,5	5,5	3,5
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4						

<b>Dimensions</b>	<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>
-------------------	------------	------------	------------	------------	------------

**Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré avec une durée de vie utile de 50 ans**

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,5	5,0	5,5	4,0
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2				
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,5	5,0	5,5	4,0
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4				

**Résistance caractéristique d'adhérence dans béton fissuré avec une durée de vie utile de 100 ans**

<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	4,5	3,5	4,0	3,0
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2				
<b>Trous inondés</b>	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	4,5	3,5	4,0	3,0
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4				

Facteur pour béton fissuré et non fissuré	C25/30	$\psi_c$ [-]	1,02	
	C30/37			1,04
	C35/45			1,06
	C40/50			1,07
	C45/55			1,08
C50/60	1,09			
Facteur d'influence d'une charge permanente pour une vie utile de 50 ans	$\psi_{su,s}^0$ [-]	0,77		

**Rupture du cône de béton**

Voir annexe C 10

**Rupture par fendage**

Voir annexe C 10

<b>MO-VHW</b>	<b>Annexe C 11</b>
<b>Performances</b> Perçage avec foret diamanté Résistance caractéristique aux charges de traction - armatures	

**Tableau C13: Méthode de conception EN 1992-4**  
Valeurs caractéristiques de la résistance des goujons filetés aux charges de cisaillement

<b>Rupture de l'acier sans bras de levier</b>									
<b>Dimensions</b>		<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
Acier classe <b>4.6</b>	$V_{Rk,s}$ [kN]	7	12	17	31	49	71	92	112
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms}$ [-] 1,67							
Acier classe <b>5.8</b>	$V_{Rk,s}$ [kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms}$ [-] 1,25							
Acier classe <b>8.8</b>	$V_{Rk,s}$ [kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms}$ [-] 1,25							
Acier classe <b>10.9</b>	$V_{Rk,s}$ [kN]	18	29	42	79	123	177	230	281
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms}$ [-] 1,5							
Acier inoxydable classe <b>A2-70, A4-70</b>	$V_{Rk,s}$ [kN]	13	20	30	55	86	124	161	196
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms}$ [-] 1,56							
Acier inoxydable classe <b>A4-80</b>	$V_{Rk,s}$ [kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms}$ [-] 1,33							
Acier inoxydable classe <b>1.4529</b>	$V_{Rk,s}$ [kN]	13	20	30	55	86	124	161	196
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms}$ [-] 1,25							
Acier inoxydable classe <b>1.4565</b>	$V_{Rk,s}$ [kN]	13	20	30	55	86	124	161	196
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms}$ [-] 1,56							
Résistance caractéristique d'un groupe de fixations									
Facteur de ductilité $k_7 = 1,0$ pour acier avec un allongement à la rupture $A_5 > 8\%$									

<b>Rupture de l'acier avec bras de levier</b>									
<b>Dimensions</b>		<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
Acier classe <b>4.6</b>	$M^o_{Rk,s}$ [N.m]	15	30	52	133	260	449	666	900
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms}$ [-] 1,67							
Acier classe <b>5.8</b>	$M^o_{Rk,s}$ [N.m]	19	37	66	166	325	561	832	1125
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms}$ [-] 1,25							
Acier classe <b>8.8</b>	$M^o_{Rk,s}$ [N.m]	30	60	105	266	519	898	1332	1799
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms}$ [-] 1,25							
Acier classe <b>10.9</b>	$M^o_{Rk,s}$ [N.m]	37	75	131	333	649	1123	1664	2249
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms}$ [-] 1,50							
Acier inoxydable classe <b>A2-70, A4-70</b>	$M^o_{Rk,s}$ [N.m]	26	52	92	233	454	786	1165	1574
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms}$ [-] 1,56							
Acier inoxydable classe <b>A4-80</b>	$M^o_{Rk,s}$ [N.m]	30	60	105	266	519	898	1332	1799
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms}$ [-] 1,33							
Acier inoxydable classe <b>1.4529</b>	$M^o_{Rk,s}$ [N.m]	26	52	92	233	454	786	1165	1574
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms}$ [-] 1,25							
Acier inoxydable classe <b>1.4565</b>	$M^o_{Rk,s}$ [N.m]	26	52	92	233	454	786	1165	1574
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms}$ [-] 1,56							
<b>Rupture par écaillage du béton</b>									
Facteur de résistance à la rupture par écaillage		$k_8$ [-] 2							

<b>Rupture du bord du béton</b>									
<b>Dimensions</b>		<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
Diamètre extérieur de la fixation	$d_{nom}$ [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Longueur effective de la fixation		$l_f$ [mm] min ( $h_{ef}$ , $8 d_{nom}$ )							

<b>MO-VH, MO-VHW, MO-VHS</b>	<b>Annexe C 12</b>
<b>Performances</b> Méthode de conception EN 1992-4 Résistance caractéristique aux charges de cisaillement – goujons filetés	

**Tableau C14:** Méthode de conception EN 1992-4  
Valeurs caractéristiques de la résistance d'armatures aux charges de cisaillement

<b>Rupture de l'acier sans bras de levier</b>								
<b>Dimensions</b>		<b>Ø8</b>	<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>	<b>Ø32</b>
Armature BSt 500 S	$V_{Rk,s}$ [kN]	14	22	31	55	86	135	221
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms}$ [-]						
Résistance caractéristique d'un groupe de fixations								
Facteur de ductilité $k_7 = 1,0$ pour acier avec un allongement de rupture $A_5 > 8\%$								

<b>Rupture de l'acier avec bras de levier</b>								
<b>Dimensions</b>		<b>Ø8</b>	<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>	<b>Ø32</b>
Armature BSt 500 S	$M^o_{Rk,s}$ [N.m]	33	65	112	265	518	1013	2122
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms}$ [-]						
Rupture par écaillage du béton								
Facteur de résistance à la rupture par écaillage		$k_8$ [-]						

<b>Rupture du bord du béton</b>								
<b>Dimensions</b>		<b>Ø8</b>	<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>	<b>Ø32</b>
Diamètre extérieur de la fixation	$d_{nom}$ [mm]	8	10	12	16	20	25	32
Longueur effective de la fixation	$l_f$ [mm]	min ( $h_{ef}$ , $8 d_{nom}$ )						

<b>MO-VH, MO-VHW, MO-VHS</b>	<b>Annexe C 13</b>
<b>Performances</b> Méthode de conception EN 1992-4 Résistance caractéristique aux charges de cisaillement - armatures	

**Tableau C15:** Déplacement de la tige filetée sous charge de traction et cisaillement – Perçage par percussion, perforation sans poussières

Dimensions	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Charge de traction								
Béton non fissuré								
$\delta_{N0}$ [mm/kN]	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
$\delta_{N\infty}$ [mm/kN]	0,12	0,11	0,08	0,05	0,03	0,03	0,02	0,02
Béton fissuré								
$\delta_{N0}$ [mm/kN]	0,09	0,08	0,07	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04
$\delta_{N\infty}$ [mm/kN]	0,64	0,51	0,36	0,25	0,15	0,11	0,10	0,09
Charge de cisaillement								
$\delta_{V0}$ [mm/kN]	0,48	0,30	0,20	0,11	0,10	0,08	0,06	0,05
$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,72	0,45	0,30	0,17	0,14	0,12	0,10	0,08

**Tableau C16:** Déplacement de la tige filetée avec charge de traction et cisaillement – Perçage avec foret diamanté

Dimensions	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Charge de traction								
Béton non fissuré								
$\delta_{N0}$ [mm/kN]	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
$\delta_{N\infty}$ [mm/kN]	0,11	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
Béton fissuré								
$\delta_{N0}$ [mm/kN]		0,07	0,05	0,05	0,03	0,03		
$\delta_{N\infty}$ [mm/kN]		0,37	0,23	0,16	0,10	0,07		
Charge de cisaillement								
$\delta_{V0}$ [mm/kN]	0,48	0,30	0,20	0,11	0,10	0,08	0,06	0,05
$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,72	0,45	0,30	0,17	0,14	0,12	0,10	0,08

**Tableau C17:** Déplacement de l'armature avec charge de traction et cisaillement – Perçage par percussion, perforation sans poussières

Dimensions	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Charge de traction							
Béton non fissuré							
$\delta_{N0}$ [mm/kN]	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
$\delta_{N\infty}$ [mm/kN]	0,12	0,12	0,08	0,05	0,04	0,03	0,03
Béton fissuré							
$\delta_{N0}$ [mm/kN]	0,08	0,09	0,09	0,06	0,06	0,04	0,04
$\delta_{N\infty}$ [mm/kN]	0,52	0,50	0,38	0,25	0,19	0,13	0,11
Charge de cisaillement							
$\delta_{V0}$ [mm/kN]	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01
$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,08	0,06	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01

**Tableau C18:** Déplacement de l'armature avec charge de traction et cisaillement – Perçage avec foret diamanté

Dimensions	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Charge de traction							
Béton non fissuré							
$\delta_{N0}$ [mm/kN]	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
$\delta_{N\infty}$ [mm/kN]	0,10	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02
Béton fissuré							
$\delta_{N0}$ [mm/kN]		0,07	0,06	0,04	0,03	0,03	
$\delta_{N\infty}$ [mm/kN]		0,34	0,23	0,16	0,09	0,07	
Charge de cisaillement							
$\delta_{V0}$ [mm/kN]	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01
$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,08	0,06	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01

MO-VH, MO-VHW, MO-VHS

Performances  
Déplacement

Annexe C 14

**Tableau C19:** Performances sismiques de la tige filetée catégorie C1 – Perçage à percussion, perforation sans poussières

Dimensions			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Charge de traction										
<b>Rupture de l'acier</b>										
Résistance caractéristique classe <b>4.6</b>	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	2,00							
Résistance caractéristique classe <b>5.8</b>	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,50							
Résistance caractéristique classe <b>8.8</b>	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	29	46	67	126	196	282	367	449
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,50							
Résistance caractéristique classe <b>10.9</b>	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	∕	58	84	157	245	353	∕	∕
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,33							
Résistance caractéristique <b>A2-70, A4-70</b>	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,87							
Résistance caractéristique <b>A4-80</b>	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	29	46	67	126	196	282	367	449
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,60							
Résistance caractéristique <b>1.4529</b>	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,50							
Résistance caractéristique <b>1.4565</b>	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,87							
<b>Résistance caractéristique à l'extraction pour une vie utile de 50 ans</b>										
Béton sec, humide et trous inondés	$T_{Rk,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,5	5,5	5,5	5,5	4,2	5,0	2,3	1,8
<b>Résistance caractéristique à l'extraction pour une vie utile de 100 ans</b>										
Béton sec, humide et trous inondés	$T_{Rk,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,9	3,8	3,8	4,0	2,6	3,8	1,6	1,2
Coefficient de sécurité à l'installation – béton sec et humide	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2							
Coefficient de sécurité à l'installation – trous inondés	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4							

<b>Charge de cisaillement</b>										
Rupture de l'acier sans bras de levier										
Résistance caractéristique classe <b>4.6</b>	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	6	7	10	23	30	40	43	54
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,67							
Résistance caractéristique classe <b>5.8</b>	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	7	9	13	28	38	51	54	67
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25							
Résistance caractéristique classe <b>8.8</b>	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	11	14	21	45	61	81	86	108
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25							
Résistance caractéristique classe <b>10.9</b>	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	∕	18	26	56	76	101	∕	∕
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,50							
Résistance caractéristique <b>A2-70, A4-70</b>	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	10	12	18	39	53	71	76	94
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,56							
Résistance caractéristique <b>A4-80</b>	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	11	14	21	45	61	81	86	108
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,33							
Résistance caractéristique <b>1.4529</b>	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	10	12	18	39	53	71	76	94
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25							
Résistance caractéristique <b>1.4565</b>	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	10	12	18	39	53	71	76	94
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,56							
La résistance caractéristique des charges de cisaillement $V_{Rk,s,eq}$ sur le tableau C19 doit être multipliée par le suivant facteur de réduction pour tiges standard commerciales en <b>acier galvanisé à chaud</b>										
Facteur de réduction pour tiges en acier galvanisé à chaud	$\alpha_{v,h-dg,c1}$	[-]	0,45	0,57	0,56	0,49	0,56	0,61	0,74	0,73
Facteur d'espace annulaire	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5							

**L'ancrage doit être utilisé avec un allongement de rupture minimal après fracture  $A_5 \geq 9\%$ .**

**MO-VH, MO-VHW, MO-VHS**

**Performances**

Perçage à percussion, perforation sans poussières  
Performances sismiques catégorie C1 – tige filetée

**Annexe C 15**

**Tableau C20:** Performances sismiques de l'armature catégorie C1 - Perçage à percussion, perforation sans poussières

Dimensions			Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
<b>Charge de traction</b>									
<b>Rupture de l'acier</b>									
Résistance caractéristique armature BSt 500 S	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	28	43	62	111	173	270	442
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,4						
<b>Résistance caractéristique à l'extraction pour une vie utile de 50 ans</b>									
Béton sec, humide et trous inondés	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,2	4,3	3,9	2,9	2,5	2,6	2,1
<b>Résistance caractéristique à l'extraction pour une vie utile de 100 ans</b>									
Béton sec, humide et trous inondés	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,1	2,5	2,5	1,8	1,6	1,6	1,4
Coefficient de sécurité à l'installation – béton sec et humide	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2						
Coefficient de sécurité à l'installation – trous inondés	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4						
<b>Charge de cisaillement</b>									
<b>Rupture de l'acier sans bras de levier</b>									
Résistance caractéristique armature BSt 500 S	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	9	12	17	27	43	86	114
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,5						
Facteur d'espace annulaire	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5						

L'ancrage doit être utilisé avec un allongement de rupture minimal après fracture  $A_5 \geq 9\%$ .

MO-VH, MO-VHW, MO-VHS

**Performances**

Perçage à percussion, perforation sans poussières  
Performances sismiques catégorie C1 – armature

**Annexe C 16**

**Tableau C21:** Performances sismiques de la tige filetée catégorie C2 - Perçage à percussion, perforation sans poussières

Dimensions		M12	M16	M20
<b>Charge de traction</b>				
<b>Rupture de l'acier</b>				
Résistance caractéristique classe 4.6	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	34	63	98
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$ [-]	2,00		
Résistance caractéristique classe 5.8	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	42	79	123
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,50		
Résistance caractéristique classe 8.8	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	67	126	196
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,50		
Résistance caractéristique classe 10.9	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	84	157	245
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,33		
Résistance caractéristique A2-70, A4-70	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	59	110	172
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,87		
Résistance caractéristique A4-80	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	67	126	196
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,60		
Résistance caractéristique 1.4529	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	59	110	172
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,50		
Résistance caractéristique 1.4565	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	59	110	172
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,87		
<b>Résistance caractéristique à l'extraction pour une durée de vie utile de 50 ans</b>				
Béton sec, humide et trous inondés	$\tau_{Rk,C2}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1,2	1,4	1,6
<b>Résistance caractéristique à l'extraction pour une durée de vie utile de 100 ans</b>				
Béton sec, humide et trous inondés	$\tau_{Rk,C2}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0,8	1,0	1,0
Coefficient de sécurité à l'installation – béton sec et humide	$\gamma_{inst}$ [-]	1,2		
Coefficient de sécurité à l'installation – trous inondés	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4		
<b>Charge de cisaillement</b>				
<b>Rupture de l'acier sans bras de levier</b>				
Résistance caractéristique classe 4.6	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	13	18	28
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,67		
Résistance caractéristique classe 5.8	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	16	22	35
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,25		
Résistance caractéristique classe 8.8	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	25	36	56
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,25		
Résistance caractéristique classe 10.9	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	32	45	70
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,50		
Résistance caractéristique A2-70, A4-70	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	22	31	49
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,56		
Résistance caractéristique A4-80	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	25	36	56
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,33		
Résistance caractéristique 1.4529	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	22	31	49
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,25		
Résistance caractéristique 1.4565	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	22	31	49
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,56		
La résistance caractéristique aux charges de cisaillement $V_{Rk,s,eq}$ sur le tableau C 21 doit être multipliée par le suivant facteur de réduction pour tiges standard commerciales en <b>acier galvanisé à chaud</b>				
Facteur de réduction pour tiges en acier galvanisé à chaud	$\alpha_{v,h-dg,c2}$ [-]	0,46	0,61	0,61
Facteur d'espace annulaire	$\alpha_{gap}$ [-]	0,5		

**Tableau C22:** Déplacement avec charge de traction et cisaillement - catégorie sismique C2

Dimension		M12	M16	M20
$\delta_{N,C2}(50\%)$	[mm]	0,57	0,35	0,85
$\delta_{N,C2}(100\%)$	[mm]	7,62	6,75	7,28
$\delta_{V,C2}(50\%)$	[mm]	5,29	4,12	4,94
$\delta_{V,C2}(100\%)$	[mm]	10,20	9,05	10,99

**L'ancrage doit être utilisé avec un allongement de rupture minimal après fracture  $A_5 \geq 9\%$ .**

Remarque: Les armatures ne sont pas qualifiées pour la conception sismique de la catégorie C2.

**MO-VH, MO-VHW, MO-VHS**

**Annexe C 17**

**Performances**

Perçage à percussion, perforation sans poussières  
Performances sismiques catégorie C2 – tige filetée

**Tableau C23:** Performances sismiques catégorie C1 de la tige filetée pour MO-VHW à une température d'installation < -10° - Perçage par percussion, perforation sans poussière

Dimensions	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Charge de traction</b>									
<b>Rupture de l'acier</b>	Voir annexe C 15								
<b>Résistance caractéristique à l'extraction pour une durée de vie utile de 50 ans</b>									
Béton sec, humide et trous inondés	$\tau_{Rk,C1}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4,3	5,3	5,5	5,5	4,0	4,9	2,2	1,7
<b>Résistance caractéristique à l'extraction pour une durée de vie utile de 100 ans</b>									
Béton sec, humide et trous inondés	$\tau_{Rk,C1}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2,8	3,7	3,7	3,9	2,4	3,7	1,5	1,2
Coefficiente de seguridad en la instalación	$\gamma_{inst}$ [-]	Voir annexe C15							

**Charge de cisaillement**

Rupture de l'acier sans bras de levier

Voir annexe C 15

Facteur d'espace annulaire

 $\alpha_{gap}$  [-]

0,5

L'ancrage doit être utilisé avec un allongement de rupture minimal après fracture  $A_5 \geq 9\%$ .

**Tableau C24:** Performances sismiques catégorie C1 de l'armature pour MO-VHW à une température d'installation < -10° - Perçage par percussion, perforation sans poussières

Dimensions	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32	
<b>Charge de traction</b>								
<b>Rupture de l'acier</b>	Voir annexe C 16							
<b>Résistance caractéristique à l'extraction pour une durée de vie utile de 50 ans</b>								
Béton sec, humide et trous inondés	$\tau_{Rk,C1}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	4,1	3,7	2,8	2,4	2,4	2,0
<b>Résistance caractéristique à l'extraction pour une durée de vie utile de 100 ans</b>								
Béton sec, humide et trous inondés	$\tau_{Rk,C1}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2,9	2,3	2,3	1,8	1,5	1,6	1,3
Coefficient de sécurité à l'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	Véase anexo C16						

**Charge de cisaillement**

Rupture de l'acier sans bras de levier

Voir annexe C 16

Facteur d'espace annulaire

 $\alpha_{gap}$  [-]

0,5

L'ancrage doit être utilisé avec un allongement de rupture minimal après fracture  $A_5 \geq 9\%$ .

**Tableau C25:** Performances sismiques catégorie C2 de la tige filetée pour MO-VHW à une température d'installation < -10° - Perçage par percussion, perforation sans poussières

Dimensions	M12	M16	M20	
<b>Charge de traction</b>				
<b>Rupture de l'acier</b>	Voir annexe C 17			
<b>Résistance caractéristique à l'extraction pour une durée de vie utile de 50 ans</b>				
Béton sec, humide et trous inondés	$\tau_{Rk,C2}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1,1	1,3	1,5
<b>Résistance caractéristique à l'extraction pour une durée de vie utile de 100 ans</b>				
Béton sec, humide et trous inondés	$\tau_{Rk,C2}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0,7	0,9	0,9
Coefficient de sécurité à l'installation	$\gamma_{inst}$ [-]	Véase anexo C 17		
<b>Charge de cisaillement</b>				
Rupture de l'acier sans bras de levier	Voir annexe C 17			
Facteur d'espace annulaire	$\alpha_{gap}$ [-]	0,5		

## Performances

Perçage à percussion, perforation sans poussières  
Performances sismiques catégorie C2

### Résistance caractéristique combinée de rupture et d'extraction du béton $\tau_{RK,fi}(\theta)$ dans des conditions d'exposition au feu pour tiges filetées avec perçage par percussion ou perforation sans poussières.

La Résistance caractéristique combinée de rupture et d'extraction du béton dans des conditions d'exposition au feu,  $\tau_{RK,fi}(\theta)$  doit être définie selon l'équation suivante:

$$\tau_{RK,fi,p}(\theta) = k_{fi,p}(\theta) \cdot \tau_{RK,cr}$$

où:

$$k_{fi,p}(\theta) = 1 \quad \text{pa} \quad \theta < \theta_k$$

$$k_{fi,p}(\theta) = 60,79 \cdot \theta^{-1,351} \leq 1 \quad \text{pa} \quad \theta \leq \theta_{max}$$

$$k_{fi,p}(\theta) = 0 \quad \text{pa} \quad \theta > \theta_{max}$$

$$\theta_k = 21^\circ\text{C}$$

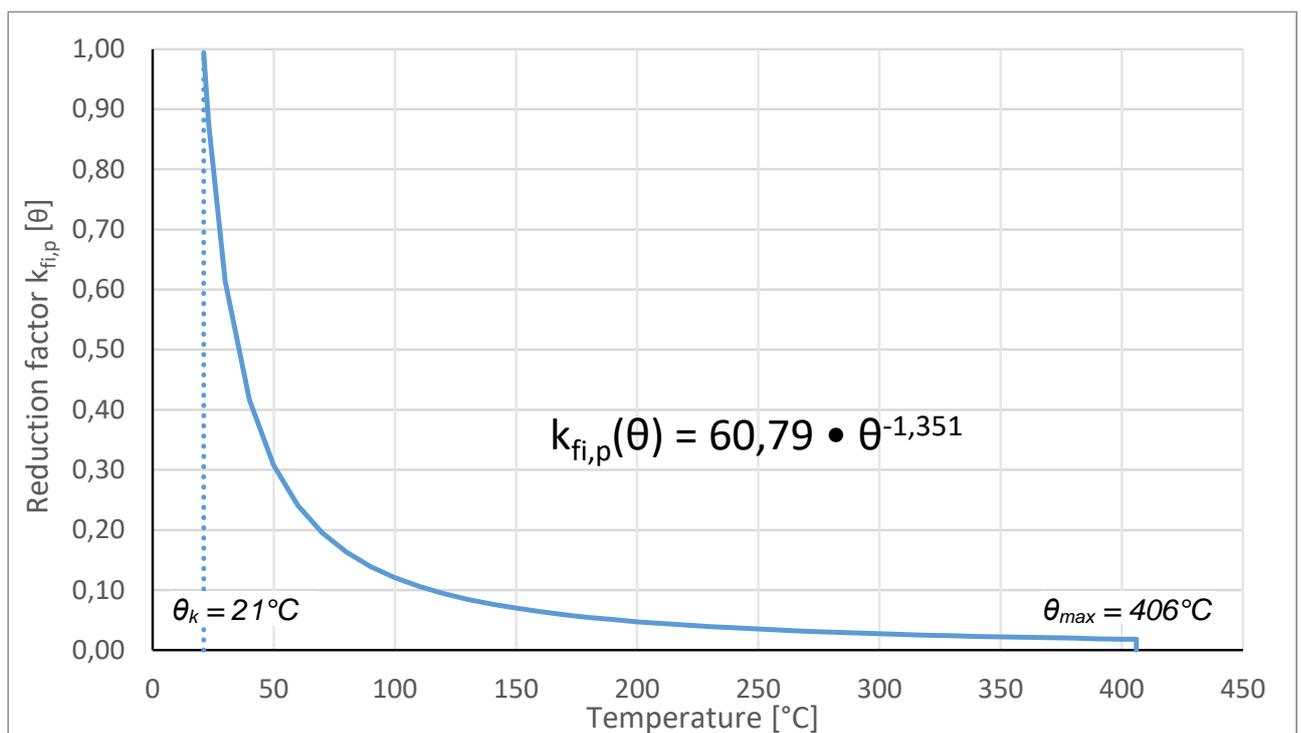
$$\theta_{max} = 406^\circ\text{C}$$

$\tau_{RK,fi,p}$  = résistance caractéristique d'adhérence pour béton fissuré dans des conditions d'exposition au feu à une température déterminée ( $\theta$ )

$\tau_{RK,cr}$  = résistance caractéristique d'adhérence pour béton fissuré pour la classe de résistance du béton C20/25

$k_{fi,p}(\theta)$  = facteur de réduction pour résistance d'adhérence dans des conditions d'exposition au feu

**Figure C1:** Facteur de réduction  $k_{fi,p}(\theta)$



**Tableau C26:** Rupture de l'acier - résistance caractéristique pour charges de tension dans des conditions d'exposition au feu pour tiges filetées

Dimensions		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Classe d'acier: 4.6; 5.8; 8.8; 10.9	$N_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	0,37	0,87	1,69	3,14	4,90	7,06	9,18	11,22
	$N_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	0,33	0,75	1,26	2,36	3,68	5,30	6,89	8,42
	$N_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	0,26	0,58	1,10	2,04	3,19	4,59	5,97	7,29
	$N_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,18	0,46	0,84	1,57	2,45	3,53	4,59	5,61
Classe d'acier inoxydable: A2-70; A4-70; A4-80	$N_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	0,73	1,45	2,53	4,71	7,35	10,59	13,77	16,83
	$N_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	0,59	1,16	2,11	3,93	6,13	8,83	11,48	14,03
Classe d'acier haute résistance à la corrosion: 1.4529; 1.4565	$N_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	0,44	0,93	1,69	3,14	4,90	7,06	9,18	11,22
	$N_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,37	0,81	1,35	2,51	3,92	5,65	7,34	8,98

**Tableau C27:** Rupture de l'acier - résistance caractéristique pour charges de tension dans des conditions d'exposition au feu pour armatures

Dimensions		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Armature BSt 500 S	$N_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	0,50	1,18	2,26	4,02	6,28	9,82	16,08
	$N_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	0,45	1,02	1,70	3,02	4,71	7,36	12,06
	$N_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	0,35	0,79	1,47	2,61	4,08	6,38	10,45
	$N_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,25	0,63	1,13	2,01	3,14	4,91	8,04

**Tableau C28:** Rupture de l'acier - résistance caractéristique pour charges de cisaillement dans des conditions d'exposition au feu pour tiges filetées

Dimensions		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Classe d'acier: 4.6; 5.8; 8.8; 10.9	$V_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	0,37	0,87	1,69	3,14	4,90	7,06	9,18	11,22
	$V_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	0,33	0,75	1,26	2,36	3,68	5,30	6,89	8,42
	$V_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	0,26	0,58	1,10	2,04	3,19	4,59	5,97	7,29
	$V_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,18	0,46	0,84	1,57	2,45	3,53	4,59	5,61
	$M^0_{Rk,s,fi(30)}$ [N.m]	0,4	1,1	2,6	6,7	13,0	22,5	33,3	45,0
	$M^0_{Rk,s,fi(60)}$ [N.m]	0,3	1,0	2,0	5,0	9,7	16,8	25,0	33,7
	$M^0_{Rk,s,fi(90)}$ [N.m]	0,3	0,7	1,7	4,3	8,4	14,6	21,6	29,2
	$M^0_{Rk,s,fi(120)}$ [N.m]	0,2	0,6	1,3	3,3	6,5	11,2	16,6	22,5
Classe d'acier inoxydable: A2-70; A4-70; A4-80 Classe d'acier haute résistance à la corrosion: 1.4529; 1.4565	$V_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	0,73	1,45	2,53	4,71	7,35	10,59	13,77	16,83
	$V_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	0,59	1,16	2,11	3,93	6,13	8,83	11,48	14,03
	$V_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	0,44	0,93	1,69	3,14	4,90	7,06	9,18	11,22
	$V_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,37	0,81	1,35	2,51	3,92	5,65	7,34	8,98
	$M^0_{Rk,s,fi(30)}$ [N.m]	0,7	1,9	3,9	10,0	19,5	33,7	49,9	67,5
	$M^0_{Rk,s,fi(60)}$ [N.m]	0,6	1,5	3,3	8,3	16,2	28,1	41,6	56,2
	$M^0_{Rk,s,fi(90)}$ [N.m]	0,4	1,2	2,6	6,7	13,0	22,5	33,3	45,0
	$M^0_{Rk,s,fi(120)}$ [N.m]	0,4	1,0	2,1	5,3	10,4	18,0	26,6	36,0

**Tableau C29:** Rupture de l'acier - résistance caractéristique pour charges de cisaillement dans des conditions d'exposition au feu pour armature

Dimensions		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Armature BSt 500 S	$V_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	0,50	1,18	2,26	4,02	6,28	9,82	16,08
	$V_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	0,45	1,02	1,70	3,02	4,71	7,36	12,06
	$V_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	0,35	0,79	1,47	2,61	4,08	6,38	10,45
	$V_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,25	0,63	1,13	2,01	3,14	4,91	8,04
	$M^0_{Rk,s,fi(30)}$ [N.m]	0,6	1,8	4,1	9,7	18,9	36,8	77,2
	$M^0_{Rk,s,fi(60)}$ [N.m]	0,5	1,5	3,1	7,2	14,1	27,6	57,9
	$M^0_{Rk,s,fi(90)}$ [N.m]	0,4	1,2	2,6	6,3	12,3	23,9	50,2
	$M^0_{Rk,s,fi(120)}$ [N.m]	0,3	0,9	2,0	4,8	9,4	18,4	38,6

<b>MO-VH, MO-VHW, MO-VHS</b>	<b>Annexe C 20</b>
<b>Performances</b> Résistance d'adhérence dans des conditions d'exposition au feu	