



Evaluation Technique Européenne

ETE-13/0058 du 01/02/2018

Version originale en langue française

Partie générale

Nom commercial
Trade name

PTB-SS-ETA 1-PRO

Famille de produit
Product family

Cheville métallique en acier inoxydable à expansion par vissage à couple contrôlé, de fixation dans le béton fissuré et non fissuré: diamètres M8 , M10, M12 et M16.

Torque-controlled expansion anchor made of stainless steel for use in cracked and uncracked concrete: sizes M8, M10, M12 and M16

Titulaire
Manufacturer

DEWALT / Powers
Stanley Black & Decker Deutschland GmbH
Richard-Klinger-Str. 11
65510 Idstein
Germany

Usine de fabrication
Manufacturing plants

Plant 2

Cette evaluation contient:
This Assessment contains

12 pages incluant 9 annexes qui font partie intégrante de cette évaluation
12 pages including 9 annexes which form an integral part of this assessment

Base de l'ETE
Basis of ETA

EAD 330232-00-0601 Mechanical Fasteners for use in concrete

Cette évaluation remplace:
This Assessment replaces

ETE 13/0058 du 01/02/2013 au 01/02/2013 to 31/01/2018
ETA 13/0058 with validity from 01/02/2013 to 31/01/2018
ETE 10/0230 du 01/02/2013 au 01/02/2013 to 31/01/2018
ETA 10/0230 with validity from 01/02/2013 to 31/01/2018

Partie spécifique

1 Définition du produit

La cheville DeWalt Throughbolt PTB-SS-ETA1-PRO est une cheville métallique en acier inoxydable, qui, après mise en place dans un trou de forage, est expansée par vissage à couple contrôlé.

Un schéma de la cheville est indiqué en Annexe A.

2 Usage prévu

Les performances indiquées dans la Section 3 ne sont valides que si la cheville est utilisée conformément aux spécifications et conditions indiquées en Annexes B.

Les dispositions prises dans le présent Agrément Technique Européen reposent sur l'hypothèse que la durée de vie estimée de la cheville pour l'utilisation prévue est de 50 ans. Les indications relatives à la durée de vie ne peuvent pas être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant, mais ne doivent être considérées que comme un moyen pour choisir les chevilles qui conviennent à la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

3 Performances du produit

3.1 Résistance mécanique et stabilité (BWR 1)

Caractéristique essentielle	Performance
Résistance caractéristique sous charges statiques et quasi-statiques, déplacements	Voir Annexes C1 et C2
Résistance caractéristique sous charges d'origine sismique, déplacements	Pas de performance évaluée

3.2 Sécurité en cas d'incendie (BWR 2)

Caractéristique essentielle	Performance
Réaction au feu	Les chevilles satisfont aux exigences de la classe A1.
Résistance au feu	Voir Annexes C3 et C4

3.3 Hygiène, santé et environnement (BWR 3)

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

3.4 Sécurité d'utilisation (BWR 4)

Les caractéristiques essentielles en ce qui concerne la sécurité d'emploi sont incluses dans l'exigence fondamentale BWR1 "Résistance mécanique et stabilité ».

3.5 Protection contre le bruit (BWR 5)

Non applicable.

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

Non applicable.

3.7 Utilisation durable des ressources naturelles (BWR 7)

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

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

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

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

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

Produit	Usage prévu	Niveau ou classe	Système
Chevilles métalliques pour le béton	Pour fixer et / ou soutenir les éléments structurels en béton (qui contribuent à la stabilité de l'ouvrage) ou les éléments lourds	-	1

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

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

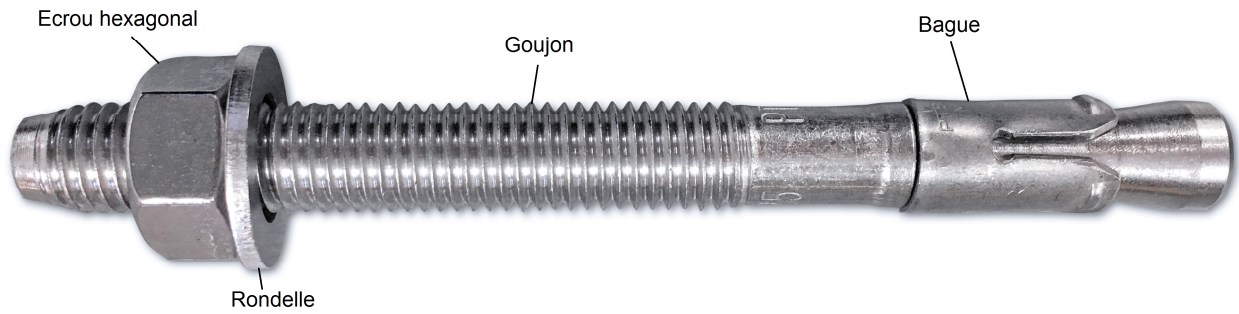
Le fabricant doit, sur la base d'un contrat, impliquer un organisme notifié pour les tâches visant la délivrance du certificat de conformité CE dans le domaine des fixations, basé sur ce plan de contrôle.

Délivré à Marne La Vallée le 01 février 2018 par

Charles Baloche
 Directeur Technique

¹ Journal officiel des communautés Européennes L 254 of 08.10.1996

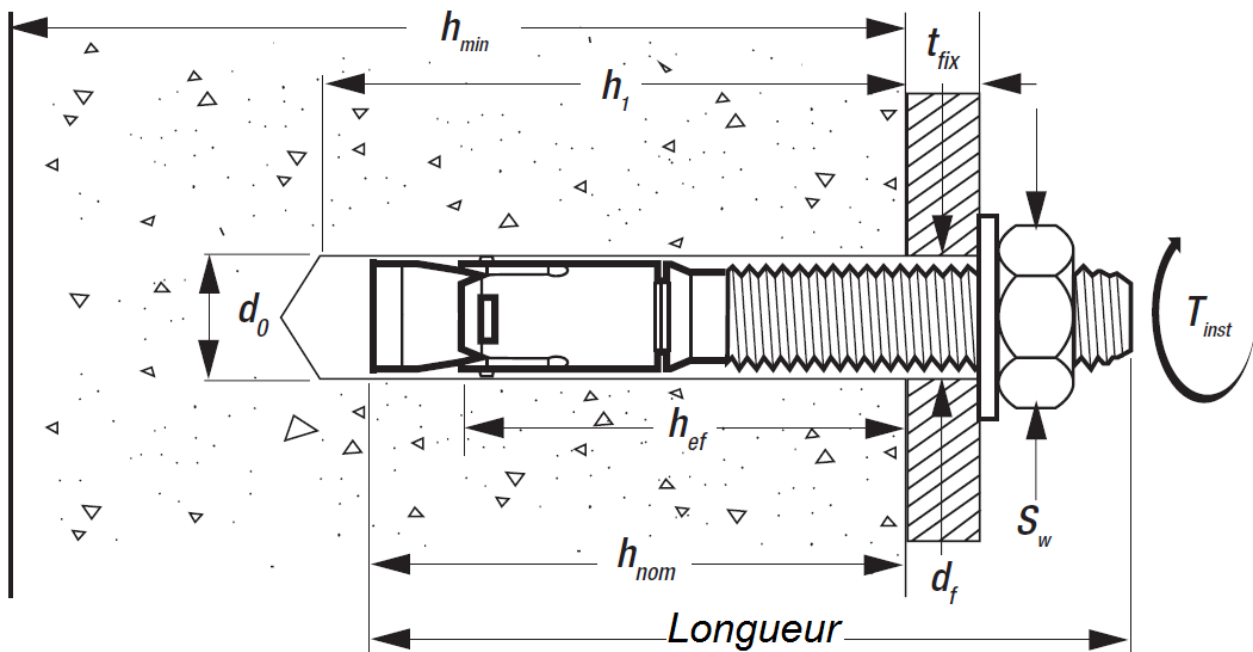
Cheville assemblée:



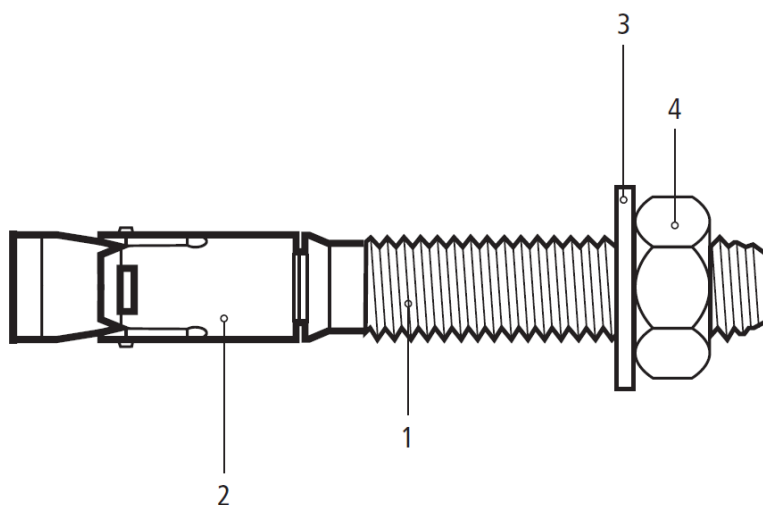
Marquage:

PTB1 SS (nom du produit)
 Suivi de X / Y, où
 X= diameter nominal,
 Y= longueur totale de la cheville

Schéma de la cheville en service:



PTB-SS-ETA1-PRO	Annexe A1
Description du produit Conditions d'installation	

Différents composants de la cheville:**Table 1: Matériaux**

Partie	Désignation	Matériaux	Protection
1	Goujon M8 à M16	Acier de décolletage SS316 (A4 ¹⁾)	-
2	Bague	Acier inox SS316 (A4 ¹⁾)	coated
3	Rondelle	ISO 3506-1 Acier inox SS316 (A4 ¹⁾)	-
		DIN 125, DIN 9021 or EN ISO 7089	-
4	Ecrou hexagonal	ISO 3506-2 Acier inox SS316 (A4-70) DIN 934 ou DIN EN ISO 4032, SS316 (A4-70) selon ISO 3506	coated

¹⁾ Mat. No.: 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4362, 1.4578

PTB-SS-ETA1-PRO

Description du produit
Matériaux

Annexe A2

Spécifications pour l'emploi prévu

Ancrages soumis à:

- Actions statiques ou quasi-statiques.
- Exposition au feu.

Matériaux supports:

- Béton fissure ou non-fissuré.
- Béton armé ou non armé, de masse volumique courante, conformément au document EN 206:2013.
- Classes de résistance C20/25 à C50/60 conformément au document EN 206:2013.

Conditions d'utilisation:

- La cheville peut s'utiliser dans du béton soumis à une ambiance intérieure sèche, mais aussi dans du béton exposé à des conditions atmosphériques extérieures (comprenant les environnements industriel et marin) ou, en intérieur, à une humidité permanente, s'il n'existe aucune condition agressive particulière telle que, par exemple, l'immersion permanente ou intermittente dans l'eau de mer ou l'exposition aux embruns, l'atmosphère chlorée des piscines intérieures ou une atmosphère lourdement chargée en pollution chimique (par exemple, dans les usines de désulfuration ou dans les tunnels routiers, lorsqu'on utilise des matériaux de déverglaçage).

Conception:

- Les ancrages sont conçus conformément à l'ETAG001 annexe C "Méthode de conception-calcul des ancrages" ou la norme CEN / TS 1992-4-4 "Conception-calcul des éléments de fixations pour béton" sous la responsabilité d'un ingénieur expert en ancrages et travaux de bétonnage.
- Pour les applications avec résistance sous exposition au feu les ancrages sont conçus conformément à la méthode proposée dans TR020 "Evaluation de la résistance au feu des ancrages dans du béton".
- Des plans et notes de calculs vérifiables sont préparés en tenant compte des charges devant être ancrées. La position de la cheville est indiquée sur les plans de conception.

Installation:

- Mise en place de la cheville réalisée par du personnel qualifié, sous le contrôle du responsable technique du chantier.
- Utilisation de la cheville uniquement telle que fournie par le fabricant, sans échange de composants.
- Mise en place de la cheville conformément aux spécifications du fabricant et aux dessins préparés à cette fin, au moyen d'outils appropriés.
- La profondeur d'ancrage effective, les distances aux bords et l'espacement entre chevilles ne sont pas inférieurs aux valeurs spécifiées, absence tolérances négatives.
- Perçage du trou par percussion avec un foret traditionnel ou un foret creux.
- Les trous doivent être débarrassés de la poussière de forage. Cette étape peut être omise dans le cas de l'utilisation d'un foret creux.
- Application du couple de serrage spécifié, à l'aide d'une clé dynamométrique étalonnée
- En cas de forage abandonné, percage d'un nouveau trou à une distance minimale de deux fois la profondeur du trou abandonné, ou à une distance plus petite si le trou abandonné est comblé avec du mortier à haute résistance, et aucune charge de cisaillement ou de traction oblique n'est appliquée en direction du trou abandonné.

PTB-SS-ETA1-PRO	Annexe B1
Emploi prévu Spécifications	

Table 2: Dimensions des chevilles

				M8	M10	M12	M16
Longueur du goujon	Min.	L	[mm]	60	80	85	115
	Max.			240	240	240	240
Epaisseur à fixer	Min.	t_{fix}	[mm]	1	1	1	1
	Max.			185	160	145	130
Longueur de la bague		l_{clip}	[mm]	14	18	22	26
Dimension clé serrage		SW	[mm]	13	17	19	24

Table 3: Paramètres d'installation

				M8	M10	M12	M16
Diamètre du trou foré	d_{cut}		[mm]	≤ 8.45	≤ 10.45	≤ 12.5	≤ 16.5
Profondeur du trou foré pour $h_{ef,min}$	$h_{1,min}$		[mm]	55	75	75	100
Profondeur du trou foré pour $h_{ef,max}$	$h_{1,max}$		[mm]	-	-	95	120
Profondeur d'ancrage effective minimum	$h_{ef,min}$		[mm]	40	60	60	80
Profondeur d'ancrage effective maximum	$h_{ef,max}$		[mm]	-	-	80	100
Couple de serrage nominal	T_{inst}		[Nm]	25	45	70	120
Diamètre du trou de passage	d_f		[mm]	9	12	14	16
Epaisseur min du support en béton $h_{ef,min}$	$h_{min,1}$		[mm]	100	120	120	160
Epaisseur min du support en béton $h_{ef,max}$	$h_{min,2}$		[mm]	-	-	160	200
Distance à un bord libre minimale	c_{min}		[mm]	55	60	65	85
pour une distance entre axes minimale $s \geq$			[mm]	120	150	190	160
Distance entre axes minimale	s_{min}		[mm]	50	55	60	70
pour une distance à un bord libre minimale $c \geq$			[mm]	90	90	100	130

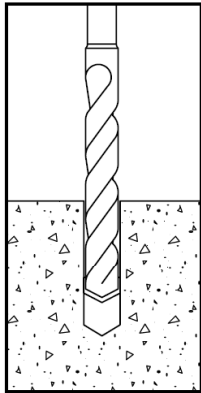
PTB-SS-ETA1-PRO

Dimensions et paramètres d'installation

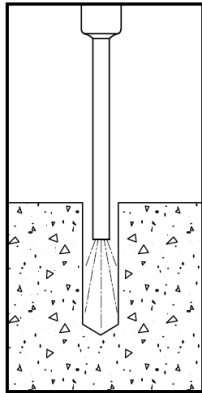
Annexe B2

Installation: PTB-SS-ETA 1-PRO

Standard Drill Bit

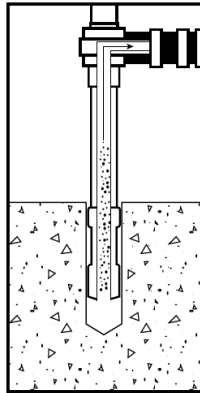


1.) Using the proper drill bit size, drill a hole into the base material to the required depth.

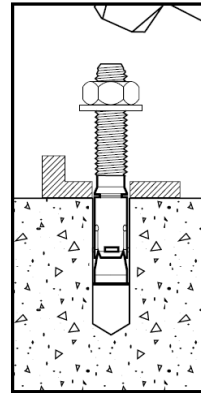


2.) Remove dust and debris from the hole using a hand pump or compressed air.

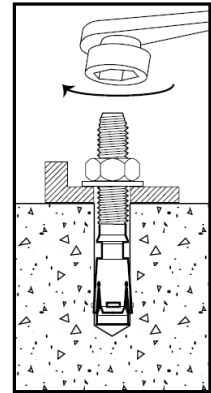
Hollow Drill Bit



1. & 2.) Connect the hollow drill bit of proper size to a vacuum, and drill a hole into the base material to the required depth while the vac is running. The dust is removed during the drilling process.



3.) Drive the anchor into the hole at least to the minimum required embedment depth.



4.) Tighten the anchor with a torque wrench by applying the required installation torque T_{inst} .

PTB-SS-ETA1-PRO

Usage prévu
Instructions d'installation

Annexe B3

Tableau 4: Valeurs caractéristiques de résistance en traction

			M8	M10	M12	M16	
Rupture acier							
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s}$	[kN]	20	29	41	75	
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1.9				
Rupture par extraction-glisement							
Résistance caractéristique en béton <i>fissuré</i> C20/25							
Profondeur d'ancrage	Minimum	$N_{Rk,p}$	[kN]	3	7.5	12	20
	Maximum	$N_{Rk,p}$	[kN]	-	-	12	20
Coefficient partiel de sécurité du béton <i>fissuré</i>	$\gamma_2 = \gamma_{inst}^{(1)}$	[-]	1.2	1.2	1.2	1.2	
Résistance caractéristique en béton <i>non fissuré</i> C20/25							
Profondeur d'ancrage	Minimum	$N_{Rk,p}$	[kN]	7.5	12	15	20
	Maximum	$N_{Rk,p}$	[kN]	-	-	20	30
Coefficient partiel de sécurité du béton <i>non fissuré</i>	$\gamma_2 = \gamma_{inst}^{(1)}$	[-]	1.0	1.0	1.0	1.0	
Facteur d'accroissement N_{RK}	C30/37	Ψ_c	[-]	1.22			
	C40/50		[-]	1.41			
	C50/60		[-]	1.55			
Ruine par Cône de béton et par fendage							
Profondeur d'ancrage effective	Minimum	$h_{ef,min}$	[mm]	40	60	60	80
	Maximum	$h_{ef,max}$	[mm]	-	-	80	100
Coefficient partiel de sécurité du béton <i>fissuré</i>	$\gamma_2 = \gamma_{inst}^{(1)}$	[-]	1.2	1.2	1.2	1.2	
Coefficient partiel de sécurité du béton <i>non fissuré</i>	$\gamma_2 = \gamma_{inst}^{(1)}$	[-]	1.0	1.0	1.0	1.0	
Facteur d'accroissement N_{RK}	C30/37	Ψ_c	[-]	1.22			
	C40/50		[-]	1.41			
	C50/60		[-]	1.55			
Entraxe caractéristique rupt. cône de béton	$(h_{ef,min})$	$S_{cr,N,min}$	[mm]	120	180	180	240
	$(h_{ef,max})$	$S_{cr,N,max}$	[mm]	-	-	240	300
Entraxe caractéristique rupt. Par fendage	$(h_{ef,min})$	$S_{cr,sp,min}$	[mm]	200	300	300	400
	$(h_{ef,max})$	$S_{cr,sp,max}$	[mm]	-	-	400	500
Distance caractéristique à un bord libre rupt. cône de béton	$(h_{ef,min})$	$C_{cr,N,min}$	[mm]	60	90	90	120
	$(h_{ef,max})$	$C_{cr,N,max}$	[mm]	-	-	120	150
Distance caractéristique à un bord libre rupt. par fendage	$(h_{ef,min})$	$C_{cr,sp,min}$	[mm]	100	150	150	200
	$(h_{ef,max})$	$C_{cr,sp,max}$	[mm]	-	-	200	250

1) En l'absence de réglementation nationale

Tableau 5: Déplacement sous charges de tension

			M8	M10	M12		M16		
			$h_{ef,min}$	$h_{ef,min}$	$h_{ef,min}$	$h_{ef,max}$	$h_{ef,min}$	$h_{ef,max}$	
Charge de traction en béton <i>non fissuré</i> C20/25			[kN]	3.6	5.7	7.1	9.5	9.5	14.3
Déplacement	δ_{N0}	[mm]	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1.4	1.6	1.0	1.0	1.2	1.2	
Charge de traction en béton <i>non fissuré</i> C50/60			[kN]	5.5	8.9	11.1	14.8	14.8	22.1
Déplacement	δ_{N0}	[mm]	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1.4	1.6	1.0	1.0	1.2	1.2	
Charge de traction en béton <i>fissuré</i> C20/25			[kN]	1.2	3.0	4.8	4.8	7.9	7.9
Déplacement	δ_{N0}	[mm]	0.1	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1.9	4.6	7.4	7.4	12.3	12.3	
Charge de traction en béton <i>fissuré</i> C50/60			[kN]	1.9	4.6	7.4	7.4	12.3	12.3
Déplacement	δ_{N0}	[mm]	0.2	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1.4	1.6	1.0	1.0	1.2	1.2	

PTB-SS-ETA1-PRO

ConceptionValeurs caractéristiques de résistance en traction -
Déplacements

Annexe C1

Tableau 6: Valeurs caractéristiques de résistance en cisaillement

			M8	M10	M12	M16
Rupture de l'acier sans bras de levier						
Résistance caractéristique	$V_{Rk,s}$	[kN]	11	18	26	49
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1.6			
Facteur tenant compte de la ductilité	k_7		1.0			
Rupture de l'acier avec bras de levier						
Moment caractéristique	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	23	46	81	206
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1.6			
Rupture du béton par effet de levier						
Facteur pour la détermination de la résistance par effet de bras de levier	k_3	[-]	1	2	2	2
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_2 = \gamma_{inst}^{1)}$	[-]	1.0			
Rupture du béton en bord de dalle						
Longueur effective de la cheville sous charge de cisaillement (hef,min)	$l_{f,min}$	[mm]	40	60	60	80
Longueur effective de la cheville sous charge de cisaillement (hef,max)	$l_{f,max}$	[mm]	-	-	80	100
Diamètre extérieur de la cheville	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_2 = \gamma_{inst}^{1)}$	-	1.0			

2) En l'absence de réglementation nationale

Tableau 7: Déplacement sous cisaillement

		M8	M10	M12	M16
Charge de cisaillement béton C20/25 à C50/60 [kN]		5.0	8.0	11.7	21.5
Déplacement	δ_{V0} [mm]	0.2	2.0	2.2	2.6
	$\delta_{V\infty}$ [mm]	0.3	3.0	3.3	3.9

Un déplacement supplémentaire en raison du jeu entre la cheville et la pièce à fixer doit être pris en compte.

PTB-SS-ETA1-PRO

Conception
Charges caractéristiques
Déplacements

Annexe C2

Tableau 8: Valeur caractéristique de résistance en traction dans du béton fissuré et non fissuré en cas d'incendie

			M8	M10	M12	M16
Rupture de l'acier						
Résistance caractéristique	R30 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0.7	1.5	2.5	4.7
	R60 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0.6	1.2	2.1	3.9
	R90 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0.4	0.9	1.7	3.1
	R120 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0.4	0.8	1.3	2.5

Rupture par extraction glissement (Béton fissuré et non fissuré)						
Résistance caractéristique dans béton $\geq C20/25$						
Profondeur d'ancrage minimum	R30 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0.8	1.9	3.0	5.0
	R60 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0.8	1.9	3.0	5.0
	R90 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0.8	1.9	3.0	5.0
	R120 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0.6	1.5	2.4	4.0
Profondeur d'ancrage maximum	R30 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	-	-	3.0	5.0
	R60 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	-	-	3.0	5.0
	R90 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	-	-	3.0	5.0
	R120 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	-	-	2.4	4.0

Rupture par cône de béton et rupture par fendage ²⁾ (Béton fissuré et non fissuré)						
Résistance caractéristique dans béton $\geq C20/25$						
Profondeur d'ancrage minimum	R30 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	1.8	5.0	5.0	10.3
	R60 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	1.8	5.0	5.0	10.3
	R90 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	1.8	5.0	5.0	10.3
	R120 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	1.5	4.0	4.0	8.2
Profondeur d'ancrage maximum	R30 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	-	-	10.3	18.0
	R60 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	-	-	10.3	18.0
	R90 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	-	-	10.3	18.0
	R120 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	-	-	8.2	14.4
Entraxe caractéristique ($h_{ef,min}$)	Scr,N,min,fi	[mm]	160	240	240	320
Entraxe caractéristique ($h_{ef,max}$)	Scr,N,max,fi	[mm]	-	-	320	400
Distance caractéristique à un bord libre ($h_{ef,min}$)	Ccr,N,min,fi	[mm]	80	120	120	160
Distance caractéristique à un bord libre ($h_{ef,max}$)	Ccr,N,max,fi	[mm]	-	-	160	200

¹⁾ Le calcul de la résistance en cas d'incendie est réalisé conformément à la méthode de dimensionnement donnée dans le TR020. Sous sollicitation feu le béton est présumé comme étant fissuré. Les équations de dimensionnement sont données dans le TR020 § 2.2.1.

²⁾ De manière générale, la rupture par fendage peut être négligée lorsque le béton est considéré comme fissuré et que le béton est armé.

Le TR 020 permet le calcul pour une face exposée au feu. Lorsque plus d'une face est exposée au feu alors les distances aux bords doivent être majorées à $c_{min} \geq 300$ mm and $\geq 2 h_{ef}$.

PTB-SS-ETA1-PRO

Annexe C3

Conception-calcul selon le Rapport Technique TR020
Résistances caractéristiques de traction en cas d'incendie

Tableau 9: Valeurs caractéristiques de résistance en cisaillement dans du béton fissuré et non fissuré en cas d'incendie pour la méthode de conception-calcul A selon TR020

			M8	M10	M12	M16
Rupture de l'acier sans bras de levier						
Résistance caractéristique	R30 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0.7	1.5	2.5	4.7
	R60 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0.6	1.2	2.1	3.9
	R90 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0.4	0.9	1.7	3.1
	R120 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0.4	0.8	1.3	2.5

Rupture de l'acier avec bras de levier						
Résistance caractéristique	R30 $M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0.75	1.9	3.9	10.0
	R60 $M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0.60	1.5	3.3	8.3
	R90 $M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0.45	1.2	2.6	6.7
	R120 $M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0.37	1.0	2.1	5.3

Rupture du béton par effet de levier						
Facteur pour la détermination de la résistance par effet de bras de levier	k_3	[-]	1.0	2.0	2.0	2.0
Résistance caractéristique (Ancrage minimum, $h_{ef,min}$)	R30 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	1.8	10.0	10.0	20.6
	R60 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	1.8	10.0	10.0	20.6
	R90 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	1.8	10.0	10.0	20.6
	R120 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	1.5	8.0	8.0	16.5
Résistance caractéristique (Ancrage maximum, $h_{ef,max}$)	R30 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	-	-	20.6	36.0
	R60 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	-	-	20.6	36.0
	R90 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	-	-	20.6	36.0
	R120 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	-	-	16.5	28.8

Rupture en bord de dalle						
Longueur effective de la fixation sous cisaillement ($h_{ef,min}$)	$l_{f,min}$	[mm]	40	60	60	80
Longueur effective de la fixation sous cisaillement ($h_{ef,max}$)	$l_{f,max}$	[mm]	-	-	80	100
Diamètre nominal de la fixation	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16

¹⁾ Le calcul de la résistance en cas d'incendie est réalisé conformément à la méthode de dimensionnement donnée dans le TR020. Sous sollicitation feu le béton est présumé comme étant fissuré. Les équations de dimensionnement sont données dans le TR020 § 2.2.2.

Le TR 020 permet le calcul pour une face exposée au feu. Lorsque plus d'une face est exposée au feu alors les distances aux bords doivent être majorées à $c_{min} \geq 300 \text{ mm}$ and $\geq 2 h_{ef}$

PTB-SS-ETA1-PRO

Conception-calcul selon le Rapport Technique TR020
Résistance caractéristique de cisaillement en cas d'incendie

Annexe C4