

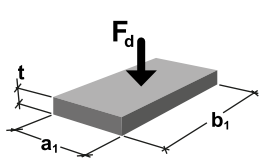
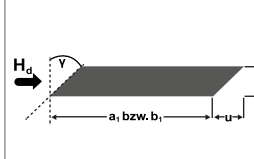
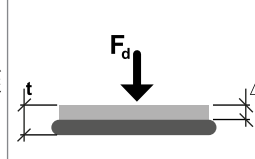
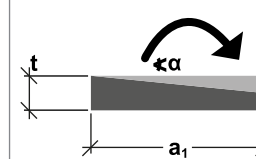
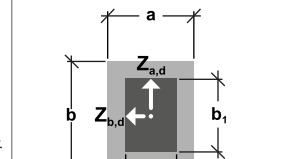
Appui compact S 65

Appui statique en élastomère destiné à l'isolation d'éléments de construction

Dimensionnement avec valeurs nominales

Le dimensionnement des appuis est effectué selon l'agrément technique général jusqu'à une contrainte de compression $\sigma_{R,d} = 14 \text{ N/mm}^2$. Le concept de dimensionnement repose sur le facteur de forme. Les perçages, les découpes et les distances latérales requises sont à prendre en compte conformément à la norme DIN EN 1992.

TYPE DE SOLLICITATION

valeur assignée de la capacité portante	déformation en cisaillement adm.	mise en compression des appuis	angle de torsion adm.	Forces de traction latérale
				

FORMULE

$\sigma_{R,d} = 4,03 \cdot S^{1,16} \leq 14 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$u \text{ adm.} = 0,6 \cdot (t-2) \text{ [mm]}$		$\alpha \text{ adm.} = \frac{450 \cdot t}{a_1} \leq 40 \text{ [‰]}$ (appui rectangulaire)	$Z_{a,d} = 1,5 \cdot F_d \cdot t / b_1 \text{ [kN]}$ (sur le côté large de l'appui)
Facteur de forme S, voir page 2	Force horizontale $H_d = c_{s(t)} \cdot u \cdot A_E \text{ (20000 mm}^2\text{)}$ Afin d'éviter un glissement de l'appui, une contrainte de compression minimale de 1 N/mm^2 est requise. Valeurs $c_{s(t)}$ et conditions marginales, voir page 9	voir page 7	À prendre en compte après l'agrément : • 10 ‰ résultant de l'inclinaison oblique • $\frac{625}{a_1}$ résultant d'une irrégularité voir aussi cahier 600, DAfStb	$Z_{b,d} = 1,5 \cdot F_d \cdot t / a_1 \text{ [kN]}$ (sur le côté longitudinal de l'appui) voir aussi cahier 339, DAfStb

LÉGENDE DES SYMBOLES DES FORMULES

F_d	Force verticale	$\sigma_{R,d}$	Valeur assignée de la capacité portante
H_d	Force horizontale	$\sigma_{E,d}$	Contrainte de compression nominale résultant de l'influence
$Z_{a,d}, Z_{b,d}$	Force de traction latérale	α	Torsion de l'appui
A_E	Surface de l'appui	$c_{s(t)}$	Rigidité au cisaillement
S	Facteur de forme, rapport entre la surface de l'appui comprimée A_E et la surface de l'enveloppe non sollicitée	u	Déformation en cisaillement de l'appui
a_1	Côté le plus court de l'appui	γ	Angle de poussée
b_1	Côté le plus long de l'appui	t	Épaisseur de l'appui
a	Largeur de l'élément de construction	Δt	Mise en compression des appuis
b	Longueur de l'élément de construction		

Appui compact S 65

Appui statique en élastomère destiné à l'isolation d'éléments de construction

Calcul du facteur de forme

Pour le dimensionnement des appuis en élastomère non armés, on emploie le facteur de forme S comme rapport entre la surface comprimée et la surface librement déformable. Le facteur de forme S permet de calculer la contrainte de compression admissible en fonction des dimensions de l'appui.

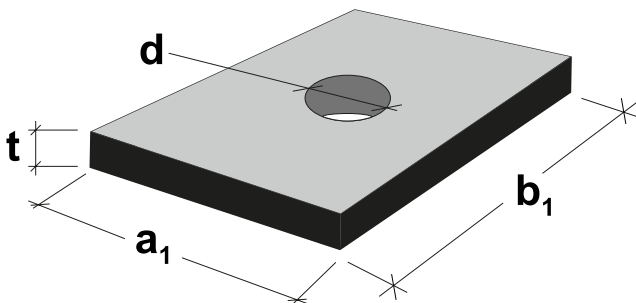
FACTEUR DE FORME POUR APPUIS RECTANGULAIRES

Sans perçage

$$S = \frac{b_1 \cdot a_1}{2 \cdot t \cdot (b_1 + a_1)}$$

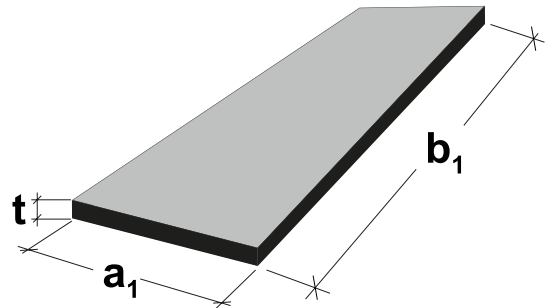
Avec perçage, $n \leq 4$

$$S = \frac{a \cdot b - \frac{\pi}{4} n \cdot d^2}{2 \cdot t \cdot (a + b) + t \cdot \pi \cdot n \cdot d}$$



FACTEUR DE FORME POUR APPUIS EN BANDE

$$S = \frac{a_1}{2 \cdot t} \quad b_1 \gg a_1$$



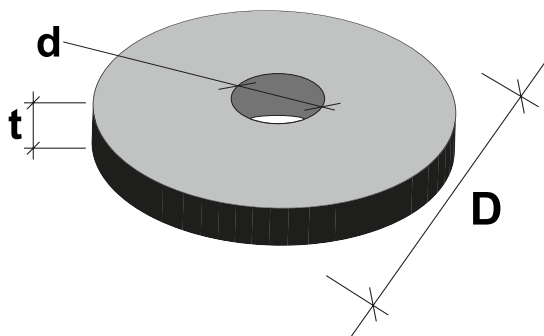
FACTEUR DE FORME POUR APPUIS CIRCULAIRES

Sans perçage

$$S = \frac{D}{4 \cdot \sqrt{2} \cdot t}$$

Avec perçage

$$S = \frac{D - d}{4 \cdot \sqrt{2} \cdot t}$$



Appui compact S 65

Appui statique en élastomère destiné à l'isolation d'éléments de construction

Épaisseurs : 10 et 15 mm

Les tableaux suivants indiquent la valeur assignée de la capacité portante et l'angle de torsion admissible en fonction des dimensions de l'appui. Les valeurs intermédiaires peuvent être interpolées.

APPUI			VALEUR ASSIGNÉE DE LA CAPACITÉ PORTANTE, $\sigma_{R,d}$ [N/mm ²]																			
[mm]	α [‰]	[mm]	LONGUEUR DE L'APPUI [mm]																			
Épaisseur	Angle de torsion adm.	Largeur	70	80	90	100	110	120	130	140	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500	
10	40,0	50	-	-	-	7,3	7,6	7,8	8,0	8,2	8,4	8,7	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0	10,2	10,3	10,4	
	40,0	60	-	-	-	8,4	8,7	9,0	9,3	9,5	9,8	10,2	10,6	11,0	11,2	11,5	11,7	12,0	12,3	12,5	12,6	
	40,0	70	7,7	8,3	8,8	9,3	9,7	10,1	10,5	10,8	11,1	11,7	12,2	12,6	12,9	13,2	13,5					
	40,0	80	8,3	9,0	9,6	10,2	10,7	11,1	11,5	11,9	12,3	13,0	13,6									
	40,0	90	8,8	9,6	10,3	11,0	11,5	12,1	12,5	13,0	13,4											
	40,0	100	9,3	10,2	11,0	11,7	12,3	12,9	13,4	13,9												
	40,0	110	9,7	10,7	11,5	12,3	13,0	13,7														
	37,5	120	10,1	11,1	12,1	12,9	13,7															
	34,6	130	10,5	11,5	12,5	13,4																
	32,1	140	10,8	11,9	13,0	13,9																
	30,0	150	11,1	12,3	13,4																	
	28,1	160	11,3	12,6	13,7																	
	25,7	175	11,7	13,0																		
	22,5	200	12,2	13,6																		
	18,0	250	12,9																			
	15,0	300	13,5																			
	12,9	350	13,9																			
	11,3	400																				
	10,0	450																				
	9,0	500																				
	8,2	550																				
	7,5	600																				

14,0

14,0

APPUI			VALEUR ASSIGNÉE DE LA CAPACITÉ PORTANTE, $\sigma_{R,d}$ [N/mm ²]																		
[mm]	α [‰]	[mm]	LONGUEUR DE L'APPUI [mm]																		
Épaisseur	Angle de torsion adm.	Largeur	75	80	90	100	110	120	130	140	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500
15	40,0	70	5,0	5,2	5,5	5,8	6,1	6,3	6,5	6,7	6,9	7,3	7,6	7,9	8,1	8,3	8,4	8,7	8,9	9,1	9,3
	40,0	80	5,4	5,6	6,0	6,4	6,7	7,0	7,2	7,4	7,7	8,1	8,5	8,8	9,1	9,3	9,6	9,9	10,2	10,4	10,6
	40,0	90	5,8	6,0	6,5	6,8	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,9	9,4	9,8	10,1	10,4	10,6	11,1	11,4	11,7	11,9
	40,0	100	6,1	6,4	6,8	7,3	7,7	8,1	8,4	8,7	9,0	9,6	10,2	10,6	11,0	11,4	11,7	12,2	12,6	12,9	13,2
	40,0	110	6,4	6,7	7,2	7,7	8,1	8,6	8,9	9,3	9,6	10,3	10,9	11,5	11,9	12,3	12,7	13,2	13,7		
	40,0	120	6,6	7,0	7,5	8,1	8,6	9,0	9,4	9,8	10,2	11,0	11,7	12,3	12,8	13,2	13,6				
	40,0	130	6,9	7,2	7,8	8,4	8,9	9,4	9,9	10,3	10,7	11,6	12,4	13,0	13,6						
	40,0	140	7,1	7,4	8,1	8,7	9,3	9,8	10,3	10,8	11,2	12,2	13,0	13,7							
	40,0	150	7,3	7,7	8,4	9,0	9,6	10,2	10,7	11,2	11,7	12,7	13,6								
	40,0	160	7,5	7,9	8,6	9,3	9,9	10,5	11,1	11,6	12,1	13,2									
	38,6	175	7,7	8,1	8,9	9,6	10,3	11,0	11,6	12,2	12,7	13,9									
	33,8	200	8,1	8,5	9,4	10,2	10,9	11,7	12,4	13,0	13,6										
	27,0	250	8,6	9,1	10,1	11,0	11,9	12,8	13,6												
	22,5	300	9,0	9,6	10,6	11,7	12,7	13,6													
	19,3	350	9,3	9,9	11,1	12,2	13,2														
	16,9	400	9,6	10,2	11,4	12,6	13,7														
	15,0	450	9,8	10,4	11,7	12,9															
	13,5	500	9,9	10,6	11,9	13,2															
	12,3	550	10,1	10,7	12,1	13,4															
	11,3	600	10,2	10,9	12,3	13,6															

14,0

14,0

Utilisation dans le béton coulé sur place : enrobage dans du polystyrène

Utilisation dans la classe de résistance au feu F90 / F120 : le cas échéant, enrobage dans une plaque de protection au feu Ciflamon

Appui compact S 65

Appui statique en élastomère destiné à l'isolation d'éléments de construction

Épaisseurs : 20 et 25 mm

APPUI [mm] α [‰] [mm]			VALEUR ASSIGNÉE DE LA CAPACITÉ PORTANTE, $\sigma_{R,d}$ [N/mm ²]																
Épaisseur	Angle de torsion adm.	Largeur	LONGUEUR DE L'APPUI [mm]																
			100	110	120	125	130	140	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500
20	40,0	100	5,2	5,5	5,8	5,9	6,0	6,2	6,5	6,9	7,3	7,6	7,9	8,1	8,4	8,7	9,0	9,2	9,4
	40,0	110	5,5	5,8	6,1	6,3	6,4	6,7	6,9	7,4	7,8	8,2	8,5	8,8	9,1	9,5	9,8	10,1	10,3
	40,0	120	5,8	6,1	6,5	6,6	6,8	7,0	7,3	7,9	8,4	8,8	9,1	9,5	9,8	10,2	10,6	11,0	11,2
	40,0	130	6,0	6,4	6,8	6,9	7,1	7,4	7,7	8,3	8,8	9,3	9,7	10,1	10,4	11,0	11,4	11,8	12,1
	40,0	140	6,3	6,7	7,0	7,2	7,4	7,7	8,0	8,7	9,3	9,8	10,3	10,7	11,1	11,7	12,2	12,6	12,9
	40,0	150	6,5	6,9	7,3	7,5	7,7	8,0	8,4	9,1	9,8	10,3	10,8	11,3	11,7	12,3	12,9	13,4	13,8
	40,0	160	6,6	7,1	7,5	7,7	7,9	8,3	8,7	9,5	10,2	10,8	11,3	11,8	12,3	13,0	13,6		
	40,0	175	6,9	7,4	7,9	8,1	8,3	8,7	9,1	10,0	10,8	11,5	12,1	12,6	13,1	13,9			
	40,0	200	7,3	7,8	8,4	8,6	8,8	9,3	9,8	10,8	11,7	12,5	13,2	13,8					
	36,0	250	7,9	8,5	9,1	9,4	9,7	10,3	10,8	12,1	13,2								
	30,0	300	8,4	9,1	9,8	10,1	10,4	11,1	11,7	13,1									
	25,7	350	8,7	9,5	10,2	10,6	11,0	11,7	12,3	13,9									
	22,5	400	9,0	9,8	10,6	11,0	11,4	12,2	12,9										
	20,0	450	9,2	10,1	11,0	11,4	11,8	12,6	13,4										
	18,0	500	9,4	10,3	11,2	11,7	12,1	12,9	13,8										
	16,4	550	9,6	10,5	11,5	11,9	12,4	13,2											
	15,0	600	9,8	10,7	11,7	12,1	12,6	13,5											

14,0

Utilisation dans le béton coulé sur place : enrobage dans du polystyrène

Utilisation dans la classe de résistance au feu F90 / F120 : le cas échéant, enrobage dans une plaque de protection au feu Ciflamon

APPUI [mm] α [‰] [mm]			VALEUR ASSIGNÉE DE LA CAPACITÉ PORTANTE, $\sigma_{R,d}$ [N/mm ²]																
Épaisseur	Angle de torsion adm.	Largeur	LONGUEUR DE L'APPUI [mm]																
			125	130	140	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500			
25	40,0	125	5,2	5,3	5,6	5,8	6,2	6,6	7,0	7,3	7,6	7,8	8,2	8,5	8,8	9,0			
	40,0	130	5,3	5,5	5,7	5,9	6,4	6,8	7,2	7,5	7,8	8,0	8,5	8,8	9,1	9,3			
	40,0	140	5,6	5,7	6,0	6,2	6,7	7,2	7,6	7,9	8,3	8,5	9,0	9,4	9,7	10,0			
	40,0	150	5,8	5,9	6,2	6,5	7,0	7,5	8,0	8,4	8,7	9,0	9,5	10,0	10,3	10,6			
	40,0	160	6,0	6,1	6,4	6,7	7,3	7,9	8,3	8,8	9,1	9,5	10,0	10,5	10,9	11,3			
	40,0	175	6,2	6,4	6,7	7,0	7,7	8,3	8,8	9,3	9,7	10,1	10,8	11,3	11,8	12,2			
	40,0	200	6,6	6,8	7,2	7,5	8,3	9,0	9,6	10,2	10,7	11,1	11,9	12,6	13,1	13,6			
	40,0	250	7,3	7,5	7,9	8,4	9,3	10,2	11,0	11,7	12,3	12,9	13,9						
	37,5	300	7,8	8,0	8,5	9,0	10,1	11,1	12,1	12,9	13,7								
	32,1	350	8,2	8,5	9,0	9,5	10,8	11,9	13,0	13,9									
	28,1	400	8,5	8,8	9,4	10,0	11,3	12,6	13,7										
	25,0	450	8,8	9,1	9,7	10,3	11,8	13,1											
	22,5	500	9,0	9,3	10,0	10,6	12,2	13,6											
	20,5	550	9,2	9,5	10,2	10,9	12,5												
	18,8	600	9,4	9,7	10,4	11,1	12,8												

14,0

Utilisation dans le béton coulé sur place : enrobage dans du polystyrène

Utilisation dans la classe de résistance au feu F90 / F120 : le cas échéant, enrobage dans une plaque de protection au feu Ciflamon

Appui compact S 65

Appui statique en élastomère destiné à l'isolation d'éléments de construction

Épaisseur : 30 mm

APPUI			VALEUR ASSIGNÉE DE LA CAPACITÉ PORTANTE, $\sigma_{R,d}$ [N/mm ²]										
[mm]	α [‰]	[mm]	LONGUEUR DE L'APPUI [mm]										
épaisseur	Angle de torsion adm.	Largeur	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500
30	40,0	150	5,2	5,7	6,1	6,5	6,8	7,0	7,3	7,7	8,1	8,4	8,6
	40,0	160	5,4	5,9	6,4	6,7	7,1	7,4	7,7	8,1	8,5	8,8	9,1
	40,0	175	5,7	6,2	6,7	7,2	7,5	7,9	8,2	8,7	9,2	9,5	9,8
	40,0	200	6,1	6,7	7,3	7,8	8,2	8,6	9,0	9,6	10,2	10,6	11,0
	40,0	250	6,8	7,5	8,2	8,9	9,4	10,0	10,4	11,3	12,0	12,6	13,2
	40,0	300	7,3	8,2	9,0	9,8	10,4	11,1	11,7	12,7	13,6		
	38,6	350	7,7	8,7	9,6	10,5	11,3	12,0	12,7	13,9			
	33,8	400	8,1	9,2	10,2	11,1	12,0	12,8	13,6				
	30,0	450	8,4	9,5	10,6	11,7	12,6	13,6					
	27,0	500	8,6	9,8	11,0	12,1	13,2						
	24,5	550	8,8	10,1	11,4	12,5	13,7						
	22,5	600	9,0	10,4	11,7	12,9							

14,0

Utilisation dans le béton coulé sur place : enrobage dans du polystyrène

Utilisation dans la classe de résistance au feu F90 / F120 : le cas échéant, enrobage dans une plaque de protection au feu Ciflamon

Appui compact S 65

Appui statique en élastomère destiné à l'isolation d'éléments de construction

Épaisseurs : 10, 15, 20, 25 et 30mm

APPUI EN BANDE											
LARGEUR DE L'APPUI a ₁ [mm]		APPUI COMPACT S 65									
		ÉPAISSEURS DE L'APPUI									
		t = 10 mm		t = 15 mm		t = 20 mm		t = 25 mm		t = 30 mm	
		F _{R,d}	α adm.	F _{R,d}	α adm.	F _{R,d}	α adm.	F _{R,d}	α adm.	F _{R,d}	α adm.
		[kN/m]	[‰]	[kN/m]	[‰]	[kN/m]	[‰]	[kN/m]	[‰]	[kN/m]	[‰]
50	583	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	840	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	980	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	1120	40	1006	40	-	-	-	-	-	-	-
90	1260	40	1260	40	-	-	-	-	-	-	-
100	1400	40	1400	40	1167	40	-	-	-	-	-
110	1540	40	1540	40	1433	40	-	-	-	-	-
120	1680	37,5	1680	40	1680	40	-	-	-	-	-
130	1820	34,6	1820	40	1820	40	1587	40	-	-	-
140	1960	32,1	1960	40	1960	40	1863	40	-	-	-
150	2100	30,0	2100	40	2100	40	2100	40	1750	40	40
160	2240	28,1	2240	40	2240	40	2240	40	2012	40	40
170	2380	26,5	2380	39,7	2380	40	2380	40	2293	40	40
180	2520	25,0	2520	37,5	2520	40	2520	40	2520	40	40
190	2660	23,7	2660	35,5	2660	40	2660	40	2660	40	40
200	2800	22,5	2800	33,8	2800	40	2800	40	2800	40	40
210	2940	21,4	2940	32,1	2940	40	2940	40	2940	40	40
220	3080	20,5	3080	30,7	3080	40	3080	40	3080	40	40
230	3220	19,6	3220	29,3	3220	39,1	3220	40	3220	40	40
240	3360	18,8	3360	28,1	3360	37,5	3360	40	3360	40	40
250	3500	18,0	3500	27,0	3500	36,0	3500	40	3500	40	40

Utilisation dans le béton coulé sur place : enrobage dans du polystyrène
Utilisation dans la classe de résistance au feu F90 / F120 : le cas échéant, enrobage dans une plaque de protection au feu Ciflamon

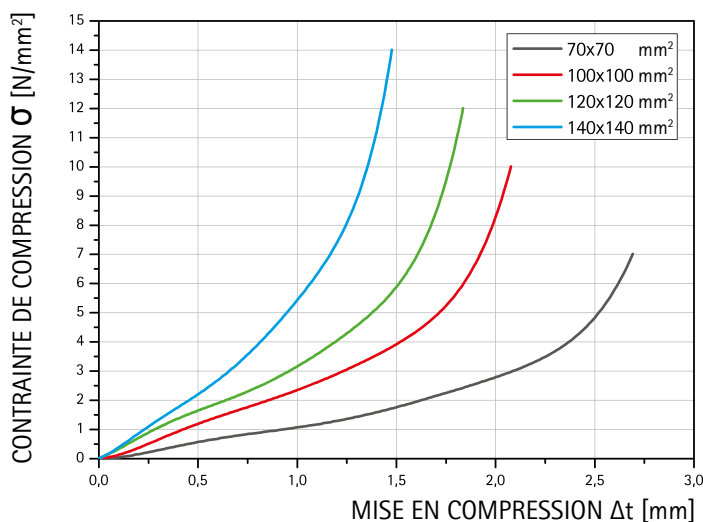
Appui compact S 65

Appui statique en élastomère destiné à l'isolation d'éléments de construction

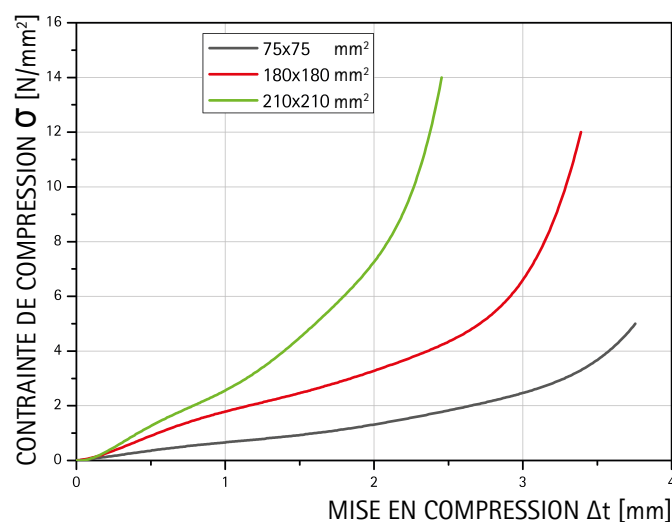
Courbes caractéristiques d'élasticité

Les diagrammes suivants montrent le comportement à la déformation en compression pour différents formats en cas d'utilisation entre des surfaces en béton (éléments préfabriqués).

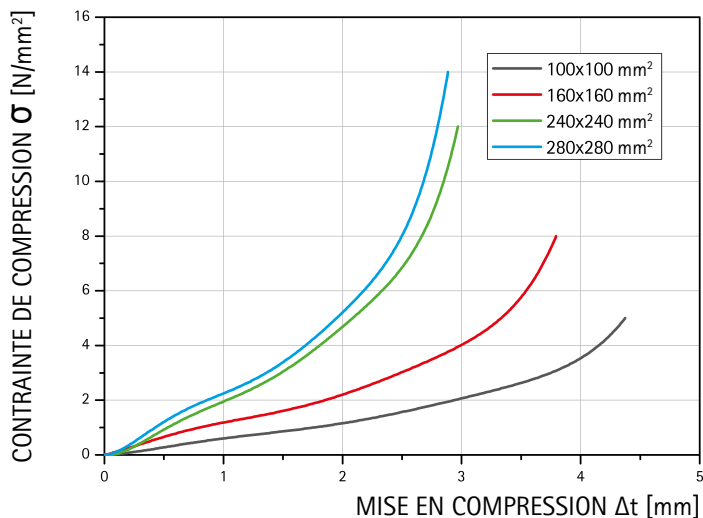
Épaisseur 10 mm



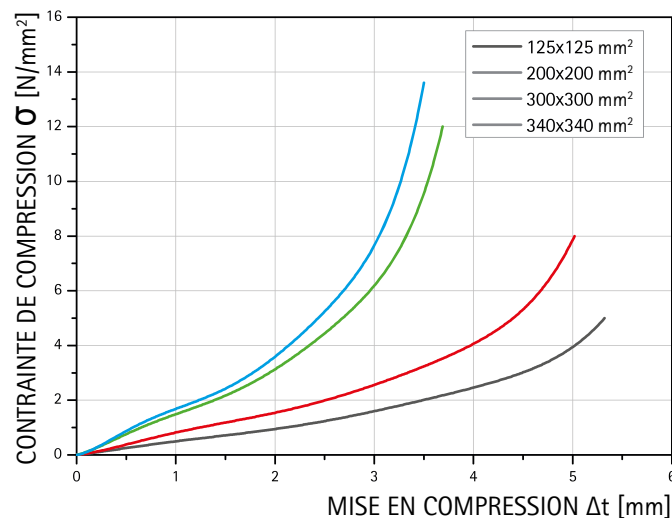
Épaisseur 15 mm



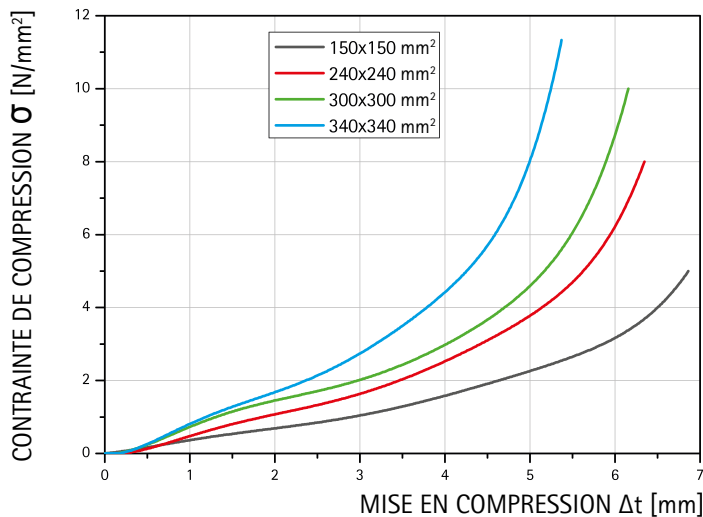
Épaisseur 20 mm



Épaisseur 25 mm



Épaisseur 30 mm



Appui compact S 65

Appui statique en élastomère destiné à l'isolation d'éléments de construction

Exemple de dimensionnement

Situation initiale : $F_{E,k} = 590 \text{ kN}$ correspondant à $F_{E,d} = 1,4 \times F_{E,k} = 826 \text{ kN}^*$, torsion de l'appui $\alpha = 19 \text{ ‰}$, déformation horizontale $u = 6,2 \text{ mm}$

Dimensions choisies :

$$a_1 = 160 \text{ mm}, b_1 = 370 \text{ mm}, t = 15 \text{ mm}$$

Facteur de forme :

$$S = \frac{160 \text{ mm} \times 370 \text{ mm}}{2 \times 15 \text{ mm} \times (160 \text{ mm} + 370 \text{ mm})} = 3,7$$

Capacité portante :

$$\sigma_{R,d} = 4,03 \times 3,7^{1,16} = 18,4 \text{ N/mm}^2 > 14 \text{ N/mm}^2$$

$$\rightarrow \sigma_{R,d} = 14 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{R,d} = \sigma_{R,d} \times A_E = 14,0 \text{ N/mm}^2 \times 160 \text{ mm} \times 370 \text{ mm} = 828,8 \text{ kN}$$

$$F_{R,d} \geq F_{E,d} \rightarrow \text{La capacité portante de l'appui est suffisante}$$

Torsion de l'appui résultant de la déformation de l'élément de construction :

$$\alpha = 19 \text{ ‰}$$

Torsion supplémentaire résultant de l'inclinaison oblique :

$$10 \text{ ‰}$$

Torsion supplémentaire résultant d'une irrégularité :

$$625 \text{ (mm*‰)} / a \text{ (mm)} = 625 / 160 \text{ ‰} = 3,9 \text{ ‰}$$

Torsion totale à absorber :

$$\alpha = 19 \text{ ‰} + 10 \text{ ‰} + 3,9 \text{ ‰} = 32,9 \text{ ‰}$$

$$\alpha_{\text{max.}} = 450 \text{ ‰} \times t / a = 450 \text{ ‰} \times 15 \text{ mm} / 160 \text{ mm} = 42,2 \text{ ‰} > 40 \text{ ‰}$$

$$\rightarrow \alpha_{\text{max.}} = 40 \text{ ‰}$$

$$\alpha_{\text{max.}} \geq \alpha \rightarrow \text{L'angle de torsion de l'appui est suffisant}$$

Déformation horizontale des éléments de construction :

$$u = 6,2 \text{ mm}$$

$$U_{\text{max.}} = 0,6 \times (t-2) = 7,8 \text{ mm}$$

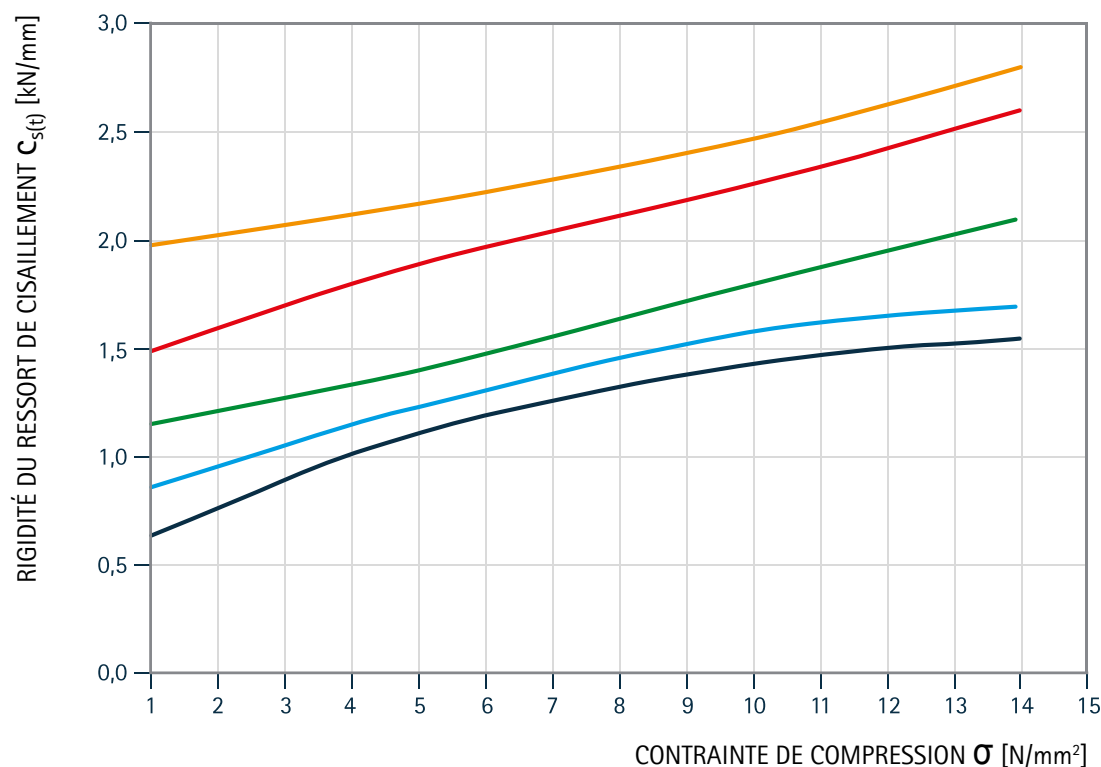
$$u_{\text{max.}} \geq u \rightarrow \text{La déformabilité en cisaillement de l'appui est suffisante}$$

* Remarque à propos du coefficient de sécurité partiel : Le coefficient de sécurité partiel d'une charge appliquée dépend de sa nature. Avec les charges permanentes, il s'élève par ex. à 1,35 et, avec les charges variables, à 1,5. Comme les appuis de construction dans le bâtiment doivent uniquement être employés au-dessous de charges principalement permanentes, il est possible d'appliquer un facteur approximatif de 1,4 pour le rapport entre la charge caractéristique totale et la charge assignée nominale totale.

Appui compact S 65

Appui statique en élastomère destiné à l'isolation d'éléments de construction

Rigidité au cisaillement



LÉGENDE

- 10 mm
- 15 mm
- 20 mm
- 25 mm
- 30 mm

DIAGRAMME

En cas de déformation en cisaillement horizontale due à des forces horizontales non récurrentes, aucune preuve statique n'est requise, car un faible glissement unique n'engendre aucune modification nuisible de l'appui. Si la déformation de cisaillement doit être une « pure » déformation en cisaillement, une contrainte de compression verticale de l'appui $\sigma_{E,d}$ de minimum 1 N/mm² est requise.

Le contenu de cette publication est l'aboutissement d'un important travail de recherche et d'expériences acquises en matière d'application. Toutes les informations et remarques sont fournies sur la base de nos connaissances actuelles ; elles ne constituent aucune promesse de qualité et ne libèrent pas l'utilisateur de procéder lui-même à un contrôle en ce qui concerne les droits de propriété de tiers. Nous déclinons toute responsabilité pour les dommages, indépendamment de leur nature et du motif juridique, résultant des conseils donnés dans cette publication. Sous réserve de modifications techniques dans le cadre du perfectionnement du produit.

© Copyright – Calenberg Ingenieure GmbH – 2025

Rév. 1

13 août 2025

Calenberg Ingenieure GmbH | Am Knübel 2-4 | 31020 Salzhemmendorf | Allemagne | info@calenberg-ingenieure.de | www.calenberg-ingenieure.fr