

Sandwichoplegging Q

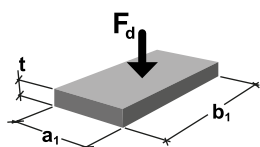
Statische elastomeer oplegging voor bouwcomponenten

Ontwerp met designwaarden

De opleggingen zijn ontworpen in overeenstemming met de algemene bouwkundige goedkeuring tot een drukspanning van $\sigma_{R,d} = 28 \text{ N/mm}^2$. Er moet rekening worden gehouden met boorgaten, uitsparingen en de vereiste randafstanden volgens DIN EN 1992.

SOORT BELASTING

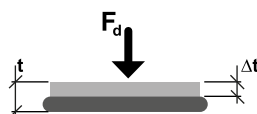
Dimensioneringswaarde van het draagvermogen (max. drukspanning)



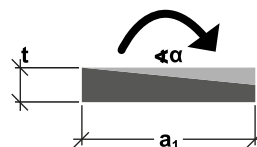
max. afschuifvervorming



Opleggingsophanging



max. torsiehoek



FORMULE

$$\sigma_{R,d} = 28 \text{ N/mm}^2$$

$$t = 10 \text{ mm}: u_{\max} = 0,4 \times t$$

$$t > 10 \text{ mm}: u_{\max} = 0,5 \times t$$

Horizontale kracht

$$H = c_{s(t)} \times u \times A_E / 10.000 \text{ mm}^2$$

Om te voorkomen dat de oplegging gaat slippen, is een minimale drukspanning van 2 N/mm^2 vereist. $c_{s(t)}$ -waarden en randvoorwaarden zie pagina 4

zie pagina 4

$$t = 10 \text{ mm}: \alpha_{\max} = 200 \text{ ‰} \times t/a_1 \leq 40 \text{ ‰}$$

$$t > 10 \text{ mm}: \alpha_{\max} = 350 \text{ ‰} \times t/a_1 \leq 43 \text{ ‰}$$

Te overwegen na goedkeuring:
10 ‰ van schuine stand
625 ‰ x mm/a van oneffenheden
zie ook boekje 600, DAfStb

LEGENDE FORMULESYMBOLLEN

F_d	Verticale kracht	α	Verdraaiing van de oplegging
H	Horizontale kracht	$c_{s(t)}$	Stijfheid van de schuifveer
A_E	Opleggingsvlak	u	Schuifvervorming van de oplegging
a_1	Korte opleggingszijde	γ	Afschuifhoek
b_1	Lange opleggingszijde	t	opleggingsdikte
$\sigma_{R,d}$	Dimensioneringswaarde van het draagvermogen	Δt	Opleggingsophanging
		$\varnothing$	Opleggingsdiameter

Sandwichoplegging Q

Statische elastomeer oplegging voor bouwcomponenten

Diktes: 10, 20, 30 en 40 mm

De volgende tabellen tonen het nominale draagvermogen en de toegelaten draaihoek afhankelijk van de opleggingsafmetingen. Tussenliggende waarden mogen worden geïnterpoleerd.

RECHTHOEKIGE OPLEGGING								
OPLEG- GINGS- BREEDTE a [mm]	opleggingsdikte							
	t = 10 mm		t = 20 mm		t = 30 mm		t = 40 mm	
	Afschuivingsvervorming							
	u = 4 mm		u = 10 mm		u = 15 mm		u = 20 mm	
	$\sigma_{R,d}$	α_{max}	$\sigma_{R,d}$	α_{max}	$\sigma_{R,d}$	α_{max}	$\sigma_{R,d}$	α_{max}
	[N/mm²]	[‰]	[N/mm²]	[‰]	[N/mm²]	[‰]	[N/mm²]	[‰]
90	28,0	22,2	28,0	43,0	28,0	43,0	28,0	43,0
100	28,0	20,0	28,0	43,0	28,0	43,0	28,0	43,0
110	28,0	18,2	28,0	43,0	28,0	43,0	28,0	43,0
120	28,0	16,7	28,0	43,0	28,0	43,0	28,0	43,0
130	28,0	15,4	28,0	43,0	28,0	43,0	28,0	43,0
140	28,0	14,3	28,0	43,0	28,0	43,0	28,0	43,0
150	28,0	13,3	28,0	43,0	28,0	43,0	28,0	43,0
200	28,0	10,0	28,0	35,0	28,0	43,0	28,0	43,0
250	28,0	8,0	28,0	28,0	28,0	42,0	28,0	43,0
300	28,0	6,7	28,0	23,3	28,0	35,0	28,0	43,0
350	28,0	5,7	28,0	20,0	28,0	30,0	28,0	40,0
400	28,0	5,0	28,0	17,5	28,0	26,3	28,0	35,0
450	28,0	4,4	28,0	15,6	28,0	23,3	28,0	31,1
500	28,0	4,0	28,0	14,0	28,0	21,0	28,0	28,0
550	28,0	3,6	28,0	12,7	28,0	19,1	28,0	25,5
600	28,0	3,3	28,0	11,7	28,0	17,5	28,0	23,3

Aantal boorgaten ≤ 4

Aandeel boorgaten in het opleggingsvlak $\leq 10\%$

Minimumafmetingen van de oplegging $a \geq 90$ mm, $b \geq 90$ mm zonder boorgat, $a \geq 120$ mm, $b \geq 120$ mm met boorgat

Boordiameter ≤ 60 mm

Randafstand ≥ 20 mm

Sandwichoplegging Q

Statische elastomeer oplegging voor bouwcomponenten

Diktes: 10, 20, 30 en 40 mm

De volgende tabel toont het nominale draagvermogen en de toegelaten draaihoek afhankelijk van de opleggingsafmetingen. Tussentijdse waarden mogen worden geïnterpoleerd.

RONDE OPLEGGING								
DIAMETER D [mm]	opleggingsdikte							
	t = 10 mm		t = 20 mm		t = 30 mm		t = 40 mm	
	Afschuivingsvervorming							
	u = 4 mm		u = 10 mm		u = 15 mm		u = 20 mm	
	$\sigma_{R,d}$	α_{max}	$\sigma_{R,d}$	α_{max}	$\sigma_{R,d}$	α_{max}	$\sigma_{R,d}$	α_{max}
	[N/mm ²]	[‰]	[N/mm ²]	[‰]	[N/mm ²]	[‰]	[N/mm ²]	[‰]
90	28,0	22,2	28,0	43,0	28,0	43,0	28,0	43,0
100	28,0	20,0	28,0	43,0	28,0	43,0	28,0	43,0
110	28,0	18,2	28,0	43,0	28,0	43,0	28,0	43,0
120	28,0	16,7	28,0	43,0	28,0	43,0	28,0	43,0
130	28,0	15,4	28,0	43,0	28,0	43,0	28,0	43,0
140	28,0	14,3	28,0	43,0	28,0	43,0	28,0	43,0
150	28,0	13,3	28,0	43,0	28,0	43,0	28,0	43,0
200	28,0	10,0	28,0	35,0	28,0	43,0	28,0	43,0
250	28,0	8,0	28,0	28,0	28,0	42,0	28,0	43,0
300	28,0	6,7	28,0	23,3	28,0	35,0	28,0	43,0
350	28,0	5,7	28,0	20,0	28,0	30,0	28,0	40,0
400	28,0	5,0	28,0	17,5	28,0	26,3	28,0	35,0
450	28,0	4,4	28,0	15,6	28,0	23,3	28,0	31,1
500	28,0	4,0	28,0	14,0	28,0	21,0	28,0	28,0
550	28,0	3,6	28,0	12,7	28,0	19,1	28,0	25,5
600	28,0	3,6	28,0	11,7	28,0	17,5	28,0	23,3

Aantal boorgaten ≤ 4

Aandeel boorgaten in het opleggingsvlak $\leq 10\%$

Minimumafmetingen van de oplegging $D \geq 90$ mm zonder boorgat, $D \geq 120$ mm met boorgat

Boordiameter ≤ 60 mm

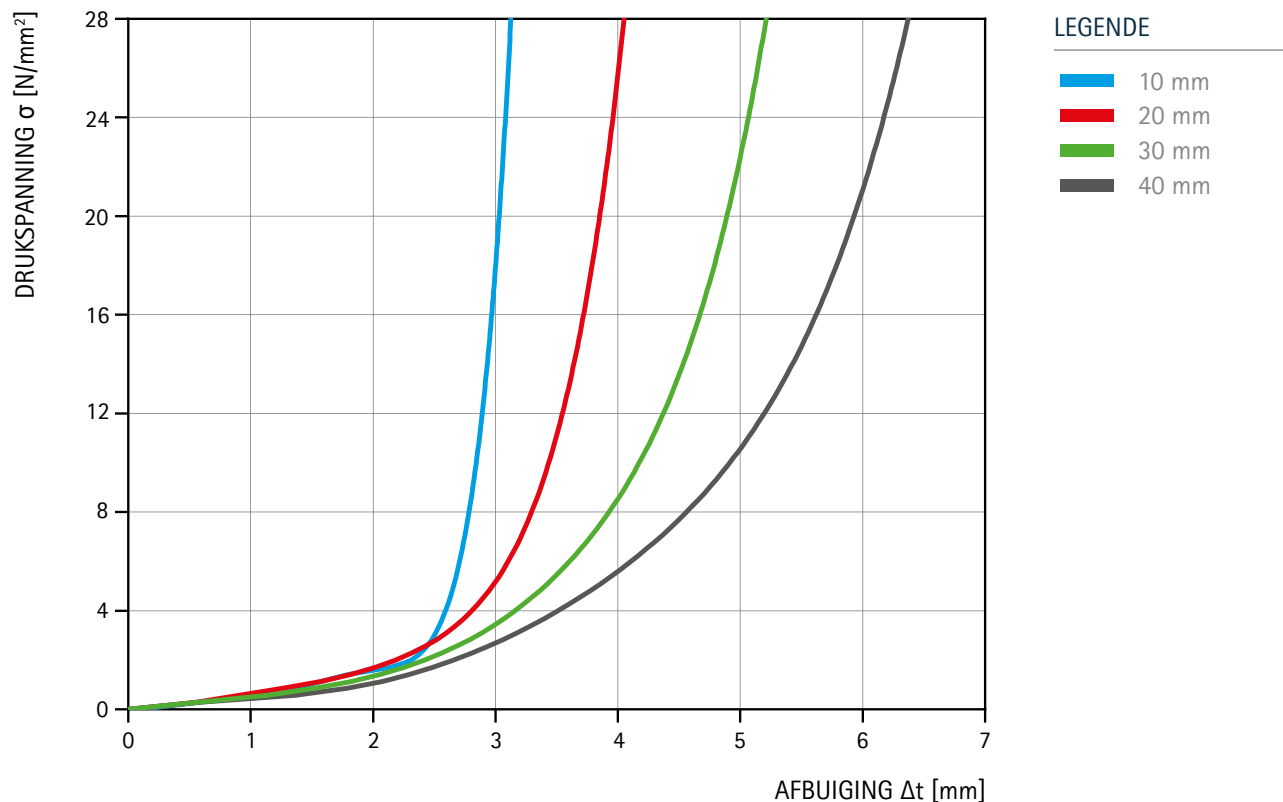
Randafstand ≥ 20 mm

Sandwichoplegging Q

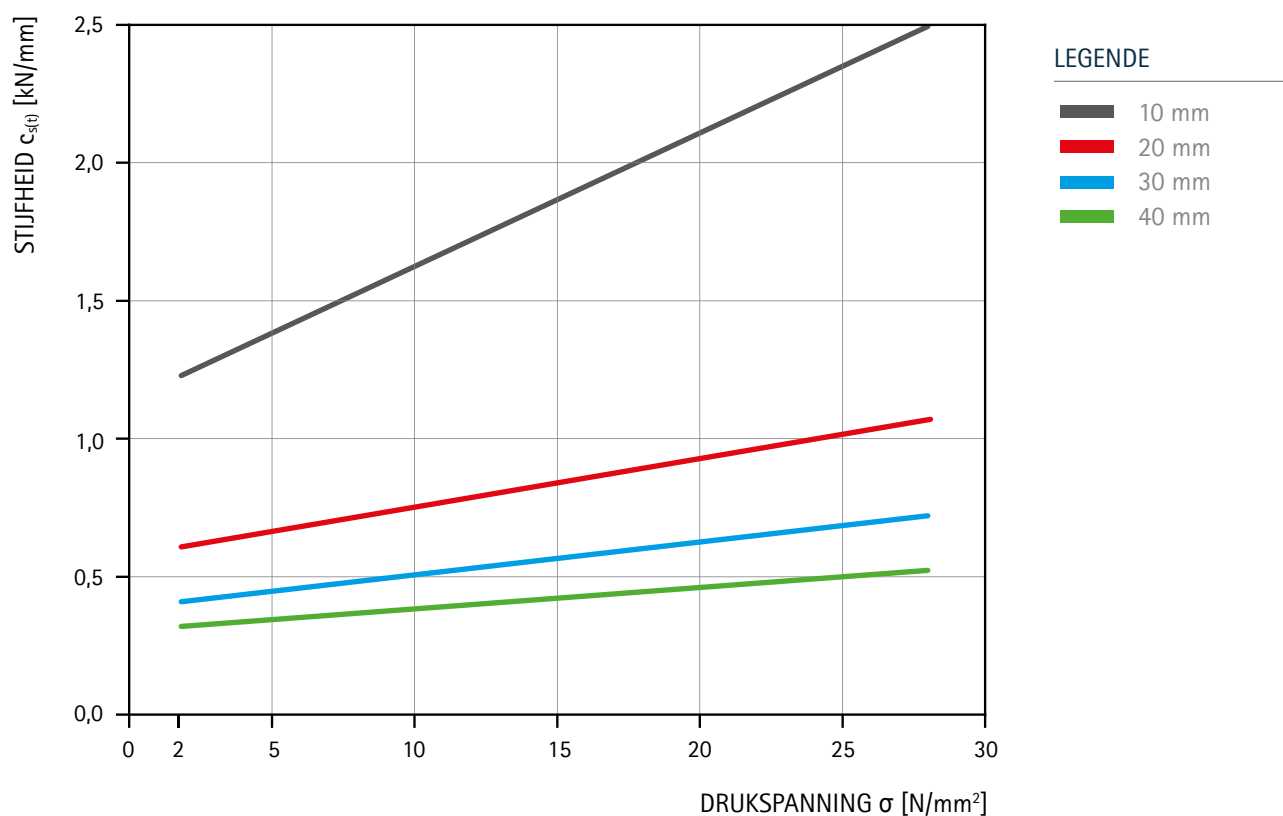
Statische elastomeer oplegging voor bouwcomponenten

Veerkenmerken

Het volgende diagram toont het compressiegedrag voor verschillende diktes bij gebruik tussen zeer gladde en harde betonoppervlakken.



Stijfheid van de schuifveer



Sandwichoplegging Q

Statische elastomeer oplegging voor bouwcomponenten

Dimensioneringsvoorbeeld

Gegeven: $F_{E,d} = 1232 \text{ kN}^*$, overeenkomstig $F_{E,k} = \text{ca. } F_{E,d} / 1,4 = 880 \text{ kN}^*$, opleggingstorsie $\alpha = 19 \text{ ‰}$, horizontale vervorming $u = 8 \text{ mm}$

Geselecteerde afmetingen: $a_1 = 150 \text{ mm}$, $b_1 = 300 \text{ mm}$, $t = 20 \text{ mm}$

Draagvermogen: $\sigma_{R,d} = 28,0 \text{ N/mm}^2$

$$F_{R,d} = \sigma_{R,d} \times A_E = 28,0 \text{ N/mm}^2 \times 150 \text{ mm} \times 300 \text{ mm} = 1260 \text{ kN}$$

Opleggingstorsie door vervorming van bouwcomponenten: $F_{R,d} \geq F_{E,d} \rightarrow$ Draagvermogen van de oplegging is voldoende

$$\alpha = 19 \text{ ‰}$$

Extra torsie door scheefstand: 10 ‰

Extra torsie door oneffenheden: $625 \text{ (mm}^2\text{‰)} / a = 625 / 150 \text{ ‰} = 4,2 \text{ ‰}$

Totaal te absorberen torsie: $\alpha = 19 \text{ ‰} + 10 \text{ ‰} + 4,2 \text{ ‰} = 33,2 \text{ ‰}$

$$\text{max. } \alpha = 350 \text{ ‰} \times t / a = 350 \text{ ‰} \times 20 \text{ mm} / 150 \text{ mm} =$$

$$46,7 \text{ ‰} > 43 \text{ ‰} \rightarrow \text{max. } \alpha = 43 \text{ ‰}$$

max. $\alpha \geq \alpha \rightarrow$ De torsiehoek van de oplegging is voldoende

Horizontale vervorming van de bouwcomponenten: $u = 8,0 \text{ mm}$

$$\text{max. } u = 0,5 \times t = 10,0 \text{ mm}$$

max. $u \geq u \rightarrow$ de vervormbaarheid van de oplegging is voldoende

* Opmerking over de deelveiligheidsfactor: De deelveiligheidsfactor van een optredende belasting is afhankelijk van het type. Voor permanente belastingen is het bijvoorbeeld 1,35, voor variabele belastingen 1,5. Aangezien bouwopleggingen alleen mogen worden gebruikt onder overwegend permanente belastingen, kan een factor 1,4 worden benaderd voor de verhouding tussen de totale karakteristieke belasting en de totale dimensioneringsbelasting.

De inhoud van deze publicatie is het resultaat van uitgebreid onderzoekswerk en ervaringen met praktische toepassingen. Alle gegevens en aanwijzingen zijn naar eer en geweten verstrekt. Het zijn geen garanties van de eigenschappen en ontslaat de gebruiker niet van de noodzaak tot eigen onderzoek, mede met het oog op eigendomsrechten van derden. Elke aanspraak op schadevergoeding, van welke aard of op grond van welk recht dan ook ten aanzien van de adviezen uit deze publicatie, is volledig uitgesloten. We behouden ons het recht voor van technische wijzigingen in het kader van productontwikkeling.

© Copyright - Calenberg Ingenieure GmbH - 2025

Rev. 1

11 februari 2025

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