

krafton® brugdekplank 256.40

Mechanische eigenschappen



Opdrachtgever : krafton®
Uitvoering : Ing. D.A. Mager; Ir. G. Alleman
Gecontroleerd : Ing. H.C. van Uden
Rapport nr. : r_1942-2
Versie : 2
Datum : 21 januari 2019

Inhoudsopgave

1. Samenvatting.....	3
2. Productomschrijving.....	4
2.1. Geometrische eigenschappen.....	4
3. Testen.....	5
3.1. Omschrijving testen	5
3.2. Testresultaten	6

1. Samenvatting

In dit rapport zijn de mechanische eigenschappen van de gepultrudeerde glasvezel versterkte krafton® 256.40 brugdekplank gerapporteerd. De mechanische eigenschappen van de brugdekplank zijn bepaald door middel van testen. De testen zijn uitgevoerd onder toezicht van TÜV Rheinland.

De karakteristieke eigenschappen zijn samengevat in tabel 1.

In versie 2 is de karakteristieke dwarskracht ($D_{kar,200}$) t.g.v. een puntlast op 200x200mm opnieuw berekend aan de hand van testen uitgevoerd op 21-12-2018 door krafton®.

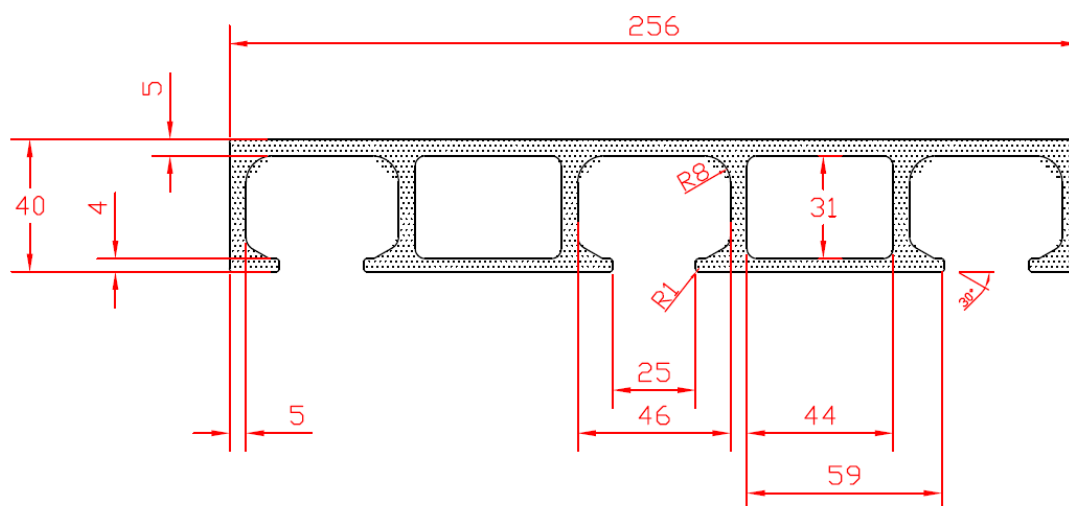
		Eenheid	krafton 256.40
Afmetingen	(b x h)	mm	256 x 40
Oppervlak	(A)	mm ²	3.123
Afschuifoppervlak	(A _s)	mm ²	1.126
Traagheidsmoment	(I)	mm ⁴	716.946
Weerstandsmoment	(W)	mm ³	31.473
Gewicht	(G)	kg/m ²	22,0
Elasticiteitsmodulus	(E _{gem})	N/mm ²	29.402
Buigspanning	($\sigma_{b,kar}$)	N/mm ²	391
Afschuifspanning	(τ_{kar})	N/mm ²	43,5
Profieleigenschappen			
Buigstijfheid	(EI)	Nmm ² /mm	79,5x10 ⁶
Buigsterkte	(M _b)	Nmm/mm	46,4x10 ³
Afschuifsterkte	(D)	N/mm	184,8
Toelaatbare dwarskracht t.g.v. puntlast op 100x100	(D _{kar,100})	N	39.117
Toelaatbare dwarskracht t.g.v. puntlast op 200x200	(D _{kar,200})	N	89.268

tabel 1

2. Productomschrijving

Gepultrudeerde, glasvezelversterkte polyester brugdekplank.

In figuur 1 is de dwarsdoorsnede van de plank weergegeven. De globale afmetingen bedragen 256 x 40 x 5 mm.



figuur 1

2.1. Geometrische eigenschappen

Breedte	b	:	256	mm
Hoogte	h	:	40	mm
Aantal ribben	n	:	6	st.
Afstand tussen de ribben	d	:	50	mm
Oppervlak	A	:	3.123	mm ²
Afschuifoppervlak	As	:	1.126	mm ²
Traagheidsmoment	I	:	716.946	mm ⁴
Weerstandsmoment	W	:	31.473	mm ³
Gewicht plank	G	:	22,0	kg/m ²

3. Testen

3.1. Omschrijving testen

- Buigsterkte en stijfheid volgens EN ISO 14125
- Afschuifsterkte analoog aan EN ISO 14130
- Toelaatbare dwarskracht ten gevolge van een puntlast
 - Geconcentreerde belasting op 100x100 mm cf. NEN 6706. De puntlast is aangebracht op een plank met 'grote' overspanning, vlak naast de oplegging.
- Toelaatbare dwarskracht ten gevolge van een onbedoeld voertuig
 - Geconcentreerde belasting op 200x200 mm cf. EN 1991-2. De puntlast is aangebracht op een plank met 'grote' overspanning, vlak naast de oplegging.

3.2. Testresultaten

Volgens EN1990:2002 bijlage D geldt dat de karakteristieke sterkte waarde berekend wordt uit de gemiddelde sterkte waarde minus k_n maal de standaarddeviatie. De waarden voor k_n worden aangehouden volgens tabel D1 in EN1990:2002. Voor de karakteristieke stijfheid waarde geldt dat deze gelijk is aan de gemiddelde gemeten stijfheid waarde.

3.2.1. Buigmodulus

De buigmodulus is bepaald door de helling te bepalen van de kracht-verplaatsings curve. De helling is bepaald door het nemen van twee punten op de grafiek en daar een lijn tussen te trekken. De punten zijn in het lineaire gedeelte van de curve gekozen. De E-modulus wordt berekend met de volgende formule:

$$\Delta y = \frac{\Delta F \times l^3}{48 \times E_b I} \quad \rightarrow \quad E_b = \frac{\Delta F \times l^3}{48 \times I \times \Delta y}$$

Waarin:

- Δy = Verplaatsing [mm]
- ΔF = Kracht [N]
- L = Overspanning [mm]
- E_b = Buigmodulus [N/mm²]
- I = Traagheidsmoment [mm⁴]

TEST								BEREKENING	
No.	Span	y1	F1	y2	F2	D _y	D _F	I	E
-	[mm]	[mm]	[N]	[mm]	[N]	[mm]	[N]	[mm ⁴]	[MPa]
256x40_1	1.500	30	8.105	70	19.543	40	11.438	716.946	28.044
256x40_2	1.500	30	8.079	70	19.549	40	11.470	716.946	28.122
256x40_3	1.500	30	8.576	67	20.071	37	11.495	716.946	30.469
256x40_3_1_1	1.300	30	13.105	54,5	24,518	24,5	11.413	716.946	29.740
256x40_3_1_2	1.300	30	13.002	54,5	24,446	24,5	11.444	716.946	29.820
256x40_3_1_3	1.300	30	13.090	54,5	24,520	24,5	11.430	716.946	29.784
256x40_3_1_4	1.300	30	13.015	54,5	24,373	24,5	11.358	716.946	29.596
256x40_3_1_5	1.300	30	13.032	54,5	24,408	24,5	11.376	716.946	29.643
Gemiddelde waarde [$E_{b, gem}$]									29.402

tabel 2

Buigsterkte

De test waarden (F_{\max}) worden gebruikt om de buigsterkte (σ_b) te bepalen middels de volgende formule:

$$\sigma_b = \frac{F_{\max} \times \ell}{4 \times W}$$

Waarin: ℓ = Overspanning [mm]
 W = Weerstandsmoment [mm³]

Test nr.	ℓ [mm]	W [mm ³]	F_{\max} [N]	σ_b [N/mm ²]
256x40_1	1.500	31.474	34.466	411
256x40_2	1.500	31.474	38.193	455
256x40_3	1.500	31.474	36.782	438
256x40_3_1_1	1.300	31.474	41.725	431
256x40_3_1_2	1.300	31.474	38.630	399
256x40_3_1_3	1.300	31.474	42.428	438
256x40_3_1_4	1.300	31.474	41.386	427
256x40_3_1_5	1.300	31.474	40.102	414
Gemiddelde waarde [$\sigma_{b,gem}$]				427
Standaard deviatie [s]				18
Karakteristieke waarde [$\sigma_{b,kar}$]				391

tabel 3

De karakteristieke waarde is bepaald uit de gemiddelde waarde minus 2,0 x de standaarddeviatie.

3.2.2. Afschuifsterkte

De test waarden (F_{\max}) worden gebruikt om de afschuifsterkte (τ) te bepalen middels de volgende formule:

$$\tau = \frac{F_{\max}}{2 \times A_s}$$

Test no.	ℓ [mm]	A_s [mm ²]	F_{\max} [N]	τ [N/mm ²]
256x40_3_1_1	200	1.126	105.077	47
256x40_3_1_2	200	1.126	105.994	47
256x40_3_1_3	200	1.126	116.701	52
256x40_3_1_4	200	1.126	118.760	53
256x40_3_1_5	200	1.126	112.468	50
Gemiddelde waarde [τ_{gem}]				50
Standaard deviatie [s]				2,8
Karakteristieke waarde [τ_{kar}]				43,5

tabel 4

De karakteristieke waarde is bepaald uit de gemiddelde waarde minus 2,33 x de standaarddeviatie.

3.2.3. Afschuifsterkte voor een puntlast op 100x100 mm

De test waarden (F_{\max}) worden gebruikt om de afschuifsterkte (D) te bepalen middels de volgende formule:

$$D = \frac{F_{\max} \times (\ell - \ell_0)}{\ell}$$

Dit geldt enkel voor een belasting op 100x100 mm. De waarde ℓ_0 is gelijk aan de helft van de lengte van het puntlastoppervlak, plus de afstand tussen de oplegging en de rand van de puntlast.

Test nr.	ℓ [mm]	ℓ_0 [mm]	F_{\max} [N]	D [N/mm ²]
3_3_1	1.000	55	46.926	44.345
3_3_2	1.000	55	46.627	44.063
3_3_3	1.000	55	44.465	42.019
3_3_4	1.000	55	43.037	40.670
3_3_5	1.000	55	47.267	44.667
Gemiddelde waarde [$D_{\text{gem},100}$]				43.153
Standaard deviatie [s]				1.732
Karakteristieke waarde [$D_{\text{kar},100}$]				39.117

tabel 5

De karakteristieke waarde is bepaald uit de gemiddelde waarde minus 2,33 x de standaarddeviatie.

3.2.4. Afschuifsterkte voor een puntlast op 200x200 mm

De test waarden (F_{breuk}) worden gebruikt om de afschuifsterkte (D_{200}) te bepalen middels de volgende formule:

$$D_{200} = \frac{F_{breuk} \times (\ell - \ell_0)}{\ell}$$

Dit geldt enkel voor een belasting op 200x200 mm. De waarde ℓ_0 is gelijk aan de helft van de lengte van het puntlastoppervlak, plus de afstand tussen de oplegging en de rand van de puntlast.

Test nr.	ℓ [mm]	ℓ_0 [mm]	$F_{failure}$ [N]	D [N/mm ²]
200x200_1	1.000	105	101.350	90.708
200x200_2	1.000	105	104.690	93.698
200x200_3	1.000	105	102.160	91.433
200x200_4	1.000	105	104.420	93.456
200x200_5	1.000	105	103.490	92.624
200x200_6	1.000	105	101.040	90.431
Gemiddelde waarde [$D_{gem,200}$]				92.058
Standaard deviatie [s]				1.280
Karakteristieke waarde [$D_{kar,200}$]				89.268

tabel 6

De karakteristieke waarde is bepaald uit de gemiddelde waarde minus 2,18 x de standaarddeviatie.