

krafton® Brückenbelag 256.40

Mechanische Eigenschaften



Auftraggeber	: krafton®
Aufsteller	: Ing. D.A. Mager; Ir. G. Alleman
Autorisiert	: Ing. H.C. van Uden
Bericht-Nr.	: r_1942-2
Version	: 2
Datum	: 21. Januar 2019

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	3
2. Produktbeschreibung	4
2.1. Geometrische Eigenschaften	4
3. Versuchen	5
3.1. Beschreibungen	5
3.2. Testergebnisse	6

1. Zusammenfassung

In diesem Bericht werden die mechanischen Eigenschaften der glasfaserverstärkten Brückenplanke krafton® 256.40 dokumentiert. Die mechanischen Eigenschaften des Brückenbelags wurden mittels Prüfungen bestimmt. Dies Prüfungen wurden vom TÜV Rheinland (ehemals TNO Quality services) ausgeführt.

Die Eigenschaften wurden in Tabelle 1 zusammengefasst.

In version 2 ist die charakteristische Querkraft ($D_{char,200}$) der Einzellast auf 200x200 auf Basis des am 21.12.2018 durch krafton® ausgeführten Prüfungen erneut berechnet.

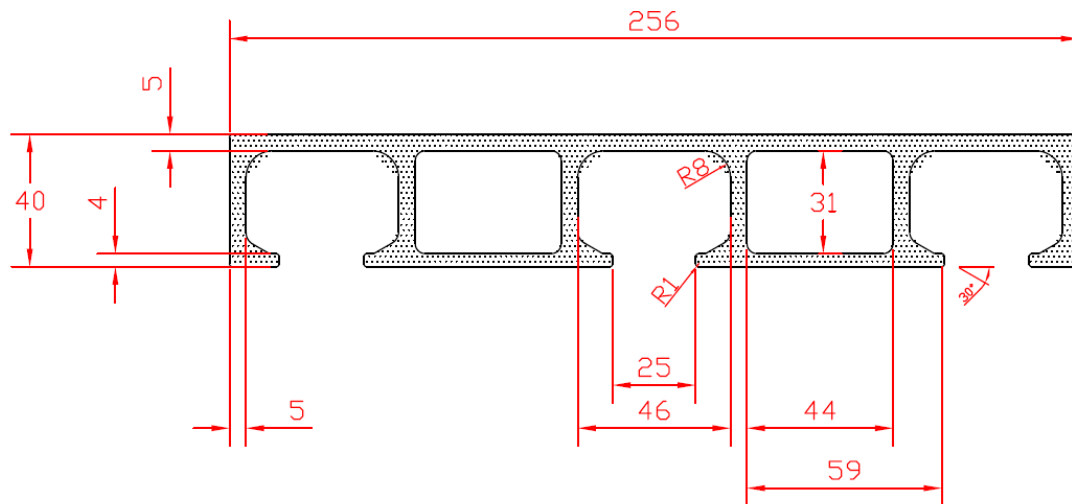
		Einheit	Krafton® 256.40
Abmessungen	(B x H)	mm	256 x 40
Oberfläche	(A)	mm ²	3123
Scherfläche	(A _s)	mm ²	1126
Trägheitsmoment	(I)	mm ⁴	716946
Widerstandsmoment	(W)	mm ³	31473
Gewicht	(G)	kg/m ²	22.0
Elastizitätsmodul	(E _{Mittel})	N/mm ²	29402
Biegespannung	($\sigma_{b,char}$)	N/mm ²	391
Scherspannung	(τ_{char})	N/mm ²	43.5
Profileigenschaften			
Biegesteifigkeit	(EI)	Nmm ² /mm	79.5x10 ⁶
Biegefestigkeit	(M _b)	Nmm/mm	46.4x10 ³
Scherfestigkeit	(D)	N/mm	184.8
Charakteristische Querkraft bei Einzellast auf 100x100	($D_{char,100}$)	N	39117
Charakteristische Querkraft bei Einzellast auf 200x200	($D_{char,200}$)	N	89268

tabel 1

2. Produktbeschreibung

Glasfaserverstärkte Polyester-Brückenbelag im Pultrusionsverfahren hergestellt.

Im Grafik 1 wird der Querschnitt der Planke dargestellt. Die globalen Abmessungen betragen 256 x 40 x 5 mm.



figuur 1

2.1. Geometrische Eigenschaften

Breite	b	:	256	mm
Höhe	h	:	40	mm
Anzahl der Stege	n	:	6	st.
Abstand zwischen den Stege	d	:	50	mm
Oberfläche	A	:	3.123	mm ²
Scherfläche	As	:	1.126	mm ²
Trägheitsmoment	I	:	716.946	mm ⁴
Widerstandsmoment	W	:	31.473	mm ³
Plankengewicht	G	:	22,0	kg/m ²

3. Versuchen

3.1. Beschreibungen

- Bestimmung der Biegesteifigkeit und der Biegefestigkeit gemäß EN ISO 14125.
- Bestimmung der Querkraftversagen gemäß EN ISO 14130.
- Zulässige Querkraft resultierend aus einer Punktlast
 - Einzellast auf 100x100 mm vgl. NEN 6706. Die Einzellast wird auf ein Planck mit einer "großen" Lichte weite, direkt neben dem Lager, aufgebracht.
 -
- Zulässige Querkraft resultierend aus einer versehentliches Fahrzeug
 - Einzellast auf 100x100 mm vgl. EN 1991-2. Die Einzellast wird auf ein Planck mit einer "großen" Lichte weite, direkt neben dem Lager, aufgebracht.

3.2. Testergebnisse

Gemäß EN1990:2002 Anlage D gilt, dass sich der charakteristische Festigkeitswert aus dem durchschnittlichen Festigkeitswert minus k_n mal der Standardabweichung ergibt. Die Werte für k_n werden gemäß Tabelle D1 in EN1990:2002 gehandhabt. Für den charakteristischen Steifigkeitswert gilt, dass dieser dem gemessenen Mittelwert der Steifigkeit entspricht.

3.2.1. Biegemodul

Der Biegemodul wird durch die Neigung bestimmt, die durch die Kraft-Verformungskurve festgelegt wird. Die Neigung wird bestimmt, indem zwei Punkte der Grafik mit einer Linie verbunden werden. Die Punkte wurden im linearen Bereich der Kurve ausgewählt. Der E-Modul wird mit der folgenden Formel berechnet:

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

Wobei:

- Dy = Verformung [mm]
- DF = Kraft [N]
- L = Lichte weite [mm]
- E_b = Biegemodul [N/mm²]
- I = Trägheitsmoment [mm⁴]

TEST								BERECHNUNG	
No.	Lichte Weite	y1	F1	y2	F2	Dy	Df	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
Mittelwert [E _{b,Mittel}]									29.402

Tabelle 2

3.2.2. Biegefestigkeit

Die Testwerte (F_{Bruch}) werden benutzt, um die Biegefestigkeit (σ_b) mithilfe der folgenden Formel zu bestimmen:

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

Dabei ist: ℓ = Lichte weite
 W = Widerstandsmoment

Prüfungs 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
Mittelwert [$\sigma_{b,Mittel}$]				427
Standardabweichung [s]				18
Charakteristischer Wert [$\sigma_{b,char}$]				391

tabel 3

Der charakteristische Wert wurde aus dem Mittelwert abzüglich 2,0 x der Standardabweichung bestimmt.

3.2.3. Scherfestigkeit

Die Testwerte (F_{\max}) werden benutzt, um die Scherfestigkeit (τ) mithilfe der folgenden Formel zu bestimmen:

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

Prüfungs nr.	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
Mittelwert [τ_{Mittel}]				50
Standardabweichung [s]				2,8
Charakteristischer Wert [τ_{char}]				43,5

tabel 4

Der charakteristische Wert wurde aus dem Mittelwert abzüglich 2,33 x der Standardabweichung bestimmt.

3.2.4. Scherfestigkeit für eine Einzellast auf 100x100 mm

Die Testwerte (F_{Max}) werden benutzt, um die Scherfestigkeit (D_{100}) mithilfe der folgenden Formel zu bestimmen:

$$D_{100} = \frac{F_{Max} \times (\ell - \ell_0)}{\ell}$$

Dies gilt nur für eine Last auf 100x100 mm. Der Wert ℓ_0 entspricht der Hälfte der Länge der Einzellastfläche, zuzüglich des Abstands zwischen der Auflage und dem Rand der Einzellast.

Prüfungs 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
Mittelwert [$D_{av,100}$]				43.153
Standardabweichung [s]				1.732
Charakteristischer Wert [$D_{char,100}$]				39.117

tabel 5

Der charakteristische Wert wurde aus dem Mittelwert abzüglich 2,33 x der Standardabweichung bestimmt.

3.2.5. Scherfestigkeit für eine Einzellast auf 200x200 mm

Die Testwerte (F_{bruch}) werden benutzt, um die Scherfestigkeit (D_{200}) mithilfe der folgenden Formel zu bestimmen:

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

Dies gilt nur für eine Last auf 200x200 mm. Der Wert ℓ_0 entspricht der Hälfte der Länge der Einzellastfläche, zuzüglich des Abstands zwischen der Auflage und dem Rand der Einzellast.

Prüfungs nr.	ℓ [mm]	ℓ_0 [mm]	F_{bruch} [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
Mittelwert [$D_{av,200}$]				92.058
Standardabweichung [s]				1.280
Charakteristischer Wert [$D_{char,200}$]				89.268

tabel 6

Der charakteristische Wert wurde aus dem Mittelwert abzüglich 2,18 x der Standardabweichung bestimmt.