

Leidingbrug E15 EMMTEC Emmen 21.2944[02]

STATISCHE BEREKENING

Abbreviation : CAS
Doc. Type : 10
Onderdeel : CONTROLE STAALCONSTRUCTIE EN FUNDERING LEIDINGBRUG
Fase : Uitvoering
Status : Voorlopig
Datum : 14-12-2021

Opdrachtgever : Getec

Constructeur : [REDACTED]
Email : [REDACTED]@step-engineering.nl

Fact. no.			build		Ext.	
0	1	6	C	C	1	5

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 2
Datum: 14-12-21

Overzicht berekening

Overzicht berekening	2
Algemeen.....	3
Beschrijving van de constructie.....	3
Ontwerplevensduur en gevolgklasse	3
Stabiliteit	3
Doorbuiging en Verplaatsing.....	4
Uitgangspunten.....	4
Normen/richtlijnen	4
Toegepaste materialen	5
Bodemgesteldheid	5
Belastingen	6
Leidingbrug	6
Berekening.....	7
Tracé D	7
Verticaal.....	7
Horizontaal	20
Tracé E	27
Verticaal.....	27
Horizontaal	41
Tracé F	52
Verticaal.....	52
Horizontaal	59
Bepaling kolomveerstijfheid	64
Richtlijnen grondverbetering:.....	64
Beddingsconstante:	64
Kolom h.o.h. 21 m (HE280B)	65
Fundering poer hoh21m (2,5x1,50x0,45m).....	70
Wapening poer	71
Wapening opstort	73
Voetplaat kolom.....	75
Kolom h.o.h. 10 m (HE260A)	92
Fundering poer hoh10m (2,2x1,0x0,45m).....	97
Schetsen.....	98



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 3
Datum: 14-12-21

Algemeen

In dit rapport wordt een constructieve controleberekening gemaakt voor de leidingbrug. De controle houdt in een statische berekening op sterkte en stijfheid van de staalconstructie en fundering.

09-12-2021. [1] In dit rapport wordt een eerste aanzet gegeven voor de berekening. Dit document dient voor een afstemming van de uitgangspunten. Voor dit doel is tracé E compleet berekend.

14-12-2021 [2] In dit rapport zijn een aantal uitgangspunten veranderd.

De maximale grondspanning wordt aangehouden op 180 kN/m²

De beddingsconstante wordt aangehouden op 30.000 kN/m³

Vragen/opmerkingen die nog verwerkt dienen te worden:

- o Dilataties moeten nog ontworpen worden.
- o De tekeninglijst is nog in ontwikkeling

Beschrijving van de constructie

- De leidingbrug draagt een buis van rond 114,3 en 139,7 mm die onder druk de korrels over een afstand van ±267 m vervoerd.

Ontwerplevensduur en gevolgklasse

Ontwerplevensduurklasse	3	50	jaar
Gevolgklasse	CC2	middelmattige gevolgen ten aanzien van verlies van mensenlevens, en/of aanzienlijke economische of sociale gevolgen of gevolgen voor de omgeving	

Rekenwaarden van belastingen

K_{FI}	1,0			
(6.10)	$1,1 G_k + 1,5 (Q_{k,extr} + \Sigma Q_{k,mom})$	of	$0,9 G_k + 1,5 (Q_{k,extr} + \Sigma Q_{k,mom})$	EQU
(6.10a)	$K_{FI} (1,35 G_k + 1,5 \Sigma Q_{k,mom})$	of	$0,9 G_k + K_{FI} 1,5 \Sigma Q_{k,mom}$	STR/GEO
(6.10b)	$K_{FI} (1,2 G_k + 1,5 (Q_{k,extr} + \Sigma Q_{k,mom}))$	of	$0,9 G_k + K_{FI} 1,5 (Q_{k,extr} + \Sigma Q_{k,mom})$	STR/GEO

Voor de betrouwbaarheidsklasse wordt RC2 aangehouden

Stabiliteit

De kolommen worden moment vast ingeklemd in de fundering. De consoles worden moment vast verbonden aan de bestaande staalconstructie.



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 4
Datum: 14-12-21

Doorbuiging en Verplaatsing

(2.2.6) De doorbuiging dient kleiner te zijn dan $1/400$ van de overspanning = $0,0025 \cdot L$

(2.2.6) De horizontale verplaatsing van een portaal mag niet groter zijn dan $1/200$ van de hoogte = $0,005 \cdot h = 1/400 L$

Uitgangspunten

Voor de berekening wordt gebruik gemaakt van onderstaande tekeningen en documenten:

1. xxx

Normen/richtlijnen

Indien van toepassing op dit project:		
<i>Eurocode 0</i>	<i>NEN-EN 1990</i>	<i>Grondslagen voor het constructief ontwerp</i>
<i>Eurocode 1</i>	<i>NEN-EN 1991</i>	<i>Belastingen op constructies</i>
<i>Eurocode 2</i>	<i>NEN-EN 1992</i>	<i>Ontwerp en berekening van betonconstructies</i>
<i>Eurocode 3</i>	<i>NEN-EN 1993</i>	<i>Ontwerp en berekening van staalconstructies</i>
<i>Eurocode 4</i>	<i>NEN-EN 1994</i>	<i>Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies</i>
<i>Eurocode 5</i>	<i>NEN-EN 1995</i>	<i>Ontwerp en berekening van houtconstructies</i>
<i>Eurocode 6</i>	<i>NEN-EN 1996</i>	<i>Ontwerp en berekening van constr. van metselwerk</i>
<i>Eurocode 7</i>	<i>NEN-EN 1997</i>	<i>Geotechnisch ontwerp en berekening</i>



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 5
Datum: 14-12-21

Toegepaste materialen

Staal- , bout- en ankerkwaliteit

- Constructiestaal:
 - walsprofielen: S235 JRG2
 - koudgevormde kokerprofielen: S275 JR (niet de voorkeur)
 - warmgevormde kokerprofielen: S275 J0
 - warmgevormde buisprofielen: S275 J0H
- Bouten, ankers en wartels:
 - boutkwaliteit: 8.8 ($f_{y,d} = 640 \text{ N/mm}^2$; $f_{t,d} = 800 \text{ N/mm}^2$)
 - ankerboutkwaliteit: 4.6 ($f_{y,d} = 240 \text{ N/mm}^2$; $f_{t,d} = 400 \text{ N/mm}^2$)

Betonkwaliteit

- Beton: minimaal C20/25, tenzij anders vermeld.
- Wapening
 - Staven B500B
 - gepuntlaste wapeningsnetten B500A

Bodemgesteldheid

Voor het bepalen van de fundering is er gerekend met een "goede vaste". Zie voor verdere uitwerking de volgende hoofdstukken.

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 6
Datum: 14-12-21

Belastingen

Leidingbrug

Verticale belasting

Eigen gewicht.

Het eigen gewicht van de staalconstructie wordt meegenomen in de computerberekening (profielafhankelijk)

Het eigen gewicht van de lege leiding met verbindingen is 0,192 kN/m

Het eigen gewicht van de korrels = 700 kg/m³ De leiding heeft een binnen diameter van 140 mm

De inhoud van de leiding weegt = $\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 140^2 \cdot 700 / 1000 = 0,108$ kN/m

(2.2.4.1) Voor de veranderlijke belasting wordt 2,0 kN/m² aangehouden Dit betekent bij een maximale breedte van de ligger (HE320B) = 320 mm een verticale belasting van $0,32\text{m} \cdot 2,0 \text{ kN/m}^2 = 0,64$ kN/m

(2.2.4.2) De belasting wordt verhoogt met 25% in verband met eventueel mogelijk ongelijkmatige verdeling van de belasting.

Er wordt GEEN gewicht meegenomen voor kabelgoten en veranderlijke belasting omdat de leidingbrug alleen geëngineerd word voor een enkele leiding

Horizontale belasting

De windbelasting q_{ph} windgebied 3 onbebouwd tot een hoogte van 8,3 m = 0,66 kN/m²

De windbelasting q_{ph} windgebied 3 onbebouwd tot een hoogte van 5,7 m = 0,57 kN/m²

Tracé D hoog

(2.2.5.1)	HE320B	→ $0,32\text{m} \cdot (1+2/3) \cdot 0,66 \text{ kN/m}^2 =$	0,352 kN/m
	Ø 140	→ $0,140\text{m} \cdot (1+2/3) \cdot 0,66 \text{ kN/m}^2 =$	<u>0,154 kN/m</u>

Totaal			0,506 kN/m
--------	--	--	------------

Tracé F, E en D laag

(2.2.5.1)	HE320B	→ $0,32\text{m} \cdot (1+2/3) \cdot 0,57 \text{ kN/m}^2 =$	0,304 kN/m
	Ø 140	→ $0,140\text{m} \cdot (1+2/3) \cdot 0,57 \text{ kN/m}^2 =$	<u>0,133 kN/m</u>

Totaal			0,437 kN/m
--------	--	--	------------

Met temperatuurspanningen is in dit rapport GEEN rekening gehouden

(2.2.5.2) Als richtlijn is wel meegenomen: 15% van het gewicht van de leiding als trek en druk in de langsligger
Voor een 50 mm spanningsopbouw betekent dit een druk en trek van maximaal $50\text{m} \cdot 15\% \cdot 0,200 \text{ kN/m} = 1,5$ kN

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

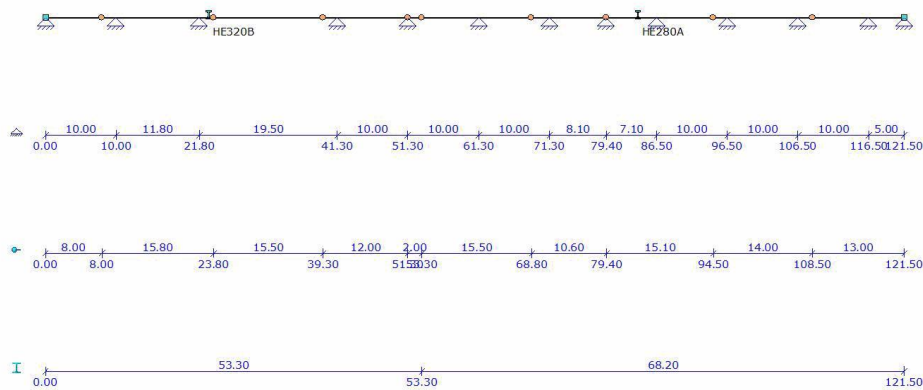
Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 7
Datum: 14-12-21

Berekening

Tracé D

Verticaal

AFB. GEOMETRIE LIGGER



BALKGEOMETRIE

Positie	Profielnaam	Hoek	Traagheidsmoment	Materiaal	E-Modulus	Uitzettingcoëff	Gewicht
0,000 - 53,300	HE320B	0	3.0824e-04	S235	2.1000e+08	12.0000e-06	1.27
53,300 - L(121,500)	HE280A	0	1.3673e-04	S235	2.1000e+08	12.0000e-06	0.76
m -		°	m4 -		kN/m2	C°m	kN/m

SCHARNIEREN

Staaf	Positie	Scharnier	Yr
S1	Oplegg.		
	8,000 A1	Vast	Vrij
	23,800 A2	Vast	Vrij
	39,300 A3	Vast	Vrij
	51,300 A4	Vast	Vrij
	53,300 A5	Vast	Vrij
	68,800 A6	Vast	Vrij
	79,400 A7	Vast	Vrij
	94,500 A8	Vast	Vrij
	108,500 A9	Vast	Vrij
-	m -	kN/m	kNm/rad

MATERIALEN

Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoëff
S235	0.30	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	-	kN/m3	kN/m2	C°m



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 8
Datum: 14-12-21

OPLEGGINGEN

Oplegging	Positie	Z	Yr
O1	0,000	Vast	Vrij
O2	10,000	Vast	Vrij
O3	21,800	Vast	Vrij
O4	41,300	Vast	Vrij
O5	51,300	Vast	Vrij
O6	61,300	Vast	Vrij
O7	71,300	Vast	Vrij
O8	79,400	Vast	Vrij
O9	86,500	Vast	Vrij
O10	96,500	Vast	Vrij
O11	106,500	Vast	Vrij
Oplegging	Positie	Z	Yr
O12	116,500	Vast	Vrij
O13	121,500	Vast	Vrij
-	m	kN/m	kNm/rad

BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob UGT/GGT
B.G.1	Permanent	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	1	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	1	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	2	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	3	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	4	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00
B.G.2.5	Verdeelde veranderlijke belasting (5)	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	5	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00
B.G.2.6	Verdeelde veranderlijke belasting (6)	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	6	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00
B.G.2.7	Verdeelde veranderlijke belasting (7)	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	7	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00
B.G.2.8	Verdeelde veranderlijke belasting (8)	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	8	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00
B.G.2.9	Verdeelde veranderlijke belasting (9)	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	9	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00
B.G.2.10	Verdeelde veranderlijke belasting (10)	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	10	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00
B.G.2.11	Verdeelde veranderlijke belasting (11)	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	11	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00
B.G.2.12	Verdeelde veranderlijke belasting (12)	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	12	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00

AFB. LASTEN B.G.1 PERMANENT



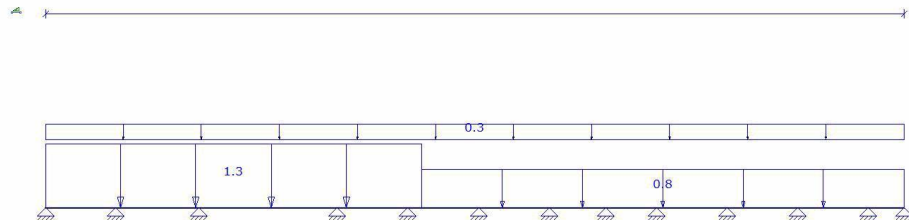
KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

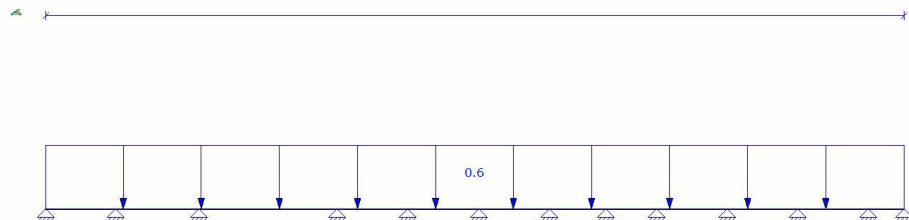
STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

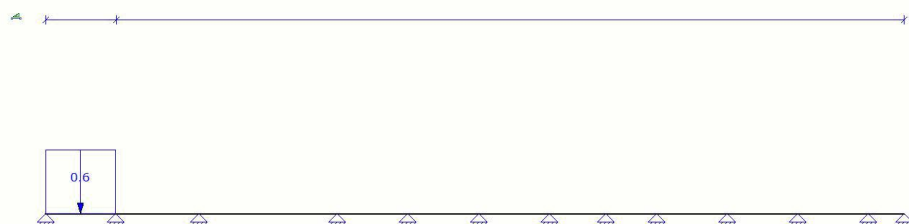
Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 9
Datum: 14-12-21



AFB. LASTEN B.G.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



AFB. LASTEN B.G.2.1 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING (1)

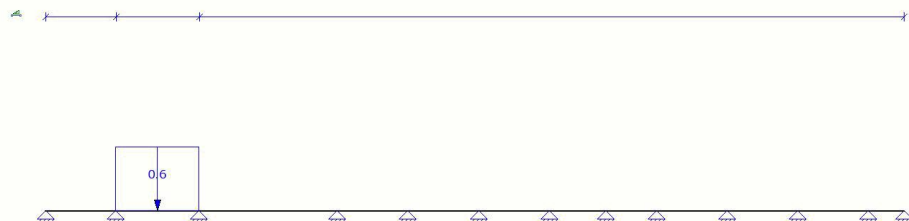


AFB. LASTEN B.G.2.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING (2)

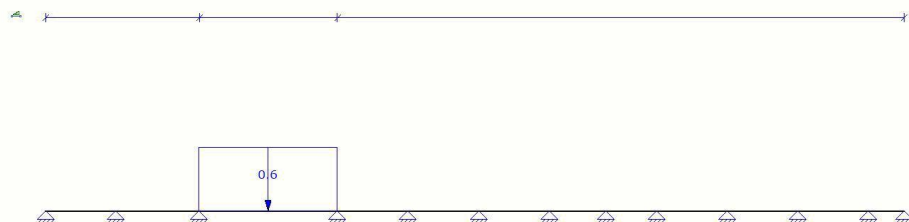
STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

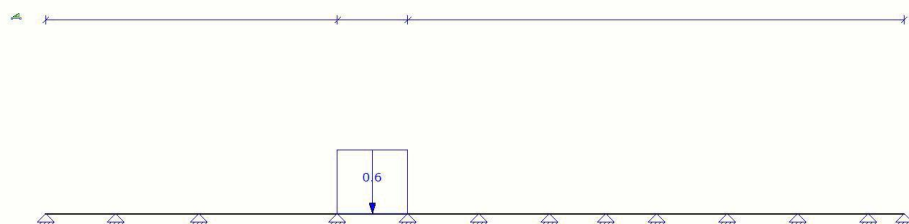
Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 10
Datum: 14-12-21



AFB. LASTEN B.G.2.3 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING (3)



AFB. LASTEN B.G.2.4 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING (4)

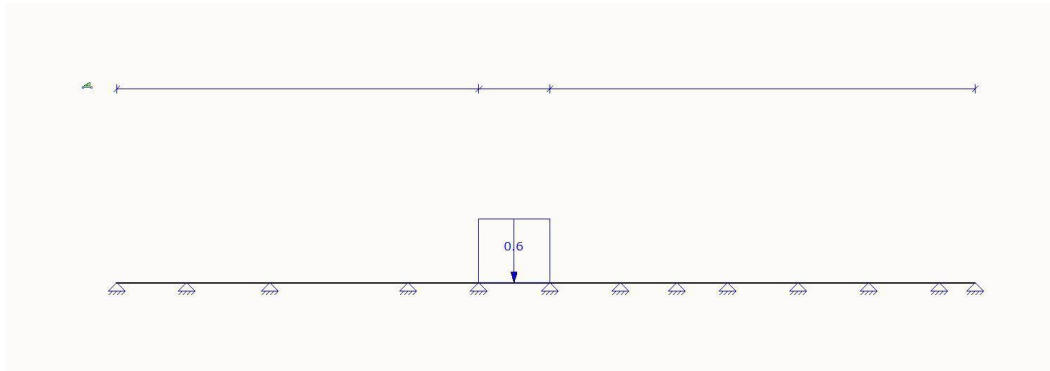


AFB. LASTEN B.G.2.5 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING (5)

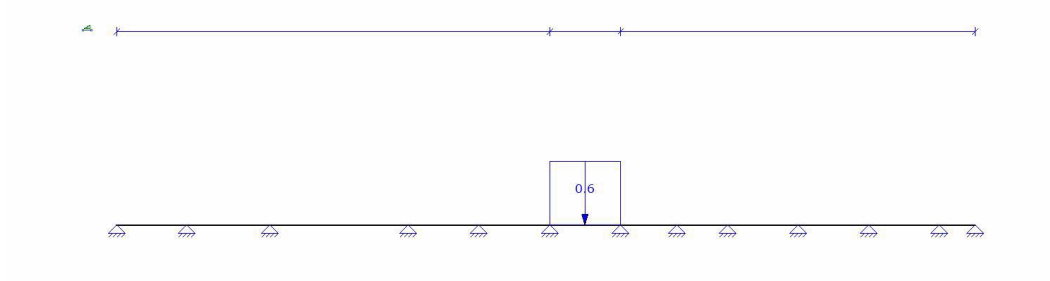
STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

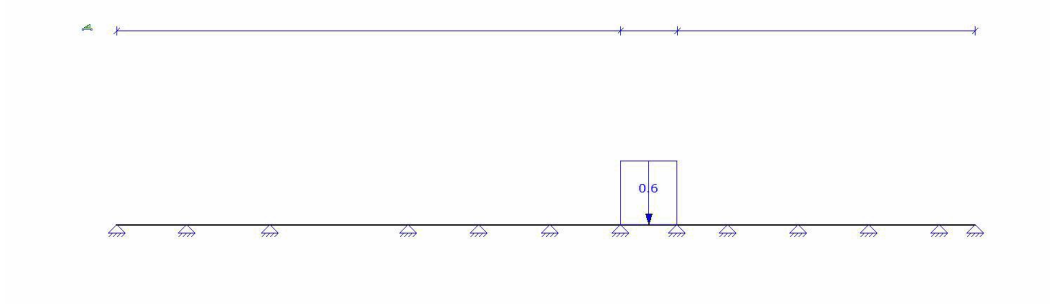
Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 11
Datum: 14-12-21



AFB. LASTEN B.G.2.6 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING (6)



AFB. LASTEN B.G.2.7 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING (7)

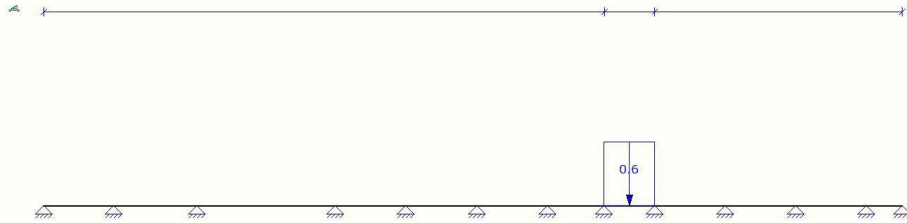


AFB. LASTEN B.G.2.8 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING (8)

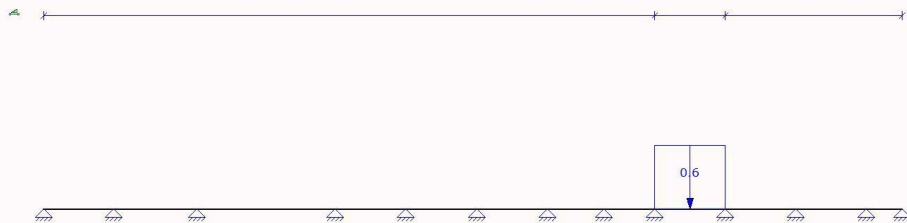
STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

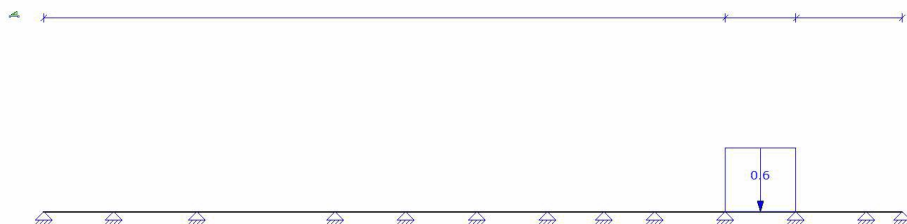
Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 12
Datum: 14-12-21



AFB. LASTEN B.G.2.9 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING (9)



AFB. LASTEN B.G.2.10 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING (10)

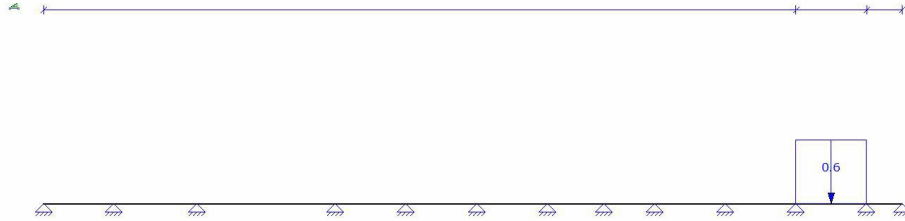


AFB. LASTEN B.G.2.11 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING (11)

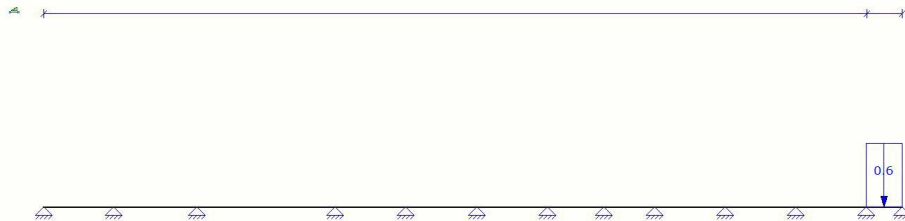
STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 13
Datum: 14-12-21



AFB. LASTEN B.G.2.12 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING (12)



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3	Fu.C.4	Fu.C.5	Fu.C.6	Fu.C.7	Fu.C.8
B.G.1	Permanent	1.20	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	1.50	1.50	1.50	-	1.50	-	1.50	-
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	1.50	1.50	-	1.50	1.50	1.50	-	1.50
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	1.50	1.50	1.50	-	-	1.50	1.50	-
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	1.50	1.50	-	1.50	1.50	-	1.50	1.50
B.G.2.5	Verdeelde veranderlijke belasting (5)	1.50	1.50	1.50	-	-	1.50	-	1.50
B.G.2.6	Verdeelde veranderlijke belasting (6)	1.50	1.50	-	1.50	1.50	-	1.50	-
B.G.2.7	Verdeelde veranderlijke belasting (7)	1.50	1.50	1.50	-	-	1.50	-	1.50
B.G.2.8	Verdeelde veranderlijke belasting (8)	1.50	1.50	-	1.50	1.50	-	1.50	-
B.G.2.9	Verdeelde veranderlijke belasting (9)	1.50	1.50	1.50	-	-	1.50	-	1.50
B.G.2.10	Verdeelde veranderlijke belasting (10)	1.50	1.50	-	1.50	1.50	-	1.50	-
B.G.2.11	Verdeelde veranderlijke belasting (11)	1.50	1.50	1.50	-	-	1.50	-	1.50
B.G.2.12	Verdeelde veranderlijke belasting (12)	1.50	1.50	-	1.50	1.50	-	1.50	-
B.G.	Omschrijving	Fu.C.9	Fu.C.10	Fu.C.11	Fu.C.12	Fu.C.13	Fu.C.14	Fu.C.15	Fu.C.16
B.G.1	Permanent	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.20
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	1.50	-	1.50	-	1.50	-	1.50	1.50
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	-	1.50	-	1.50	-	1.50	-	-
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	1.50	-	1.50	-	1.50	-	1.50	1.50
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	-	1.50	-	1.50	-	1.50	-	-
B.G.2.5	Verdeelde veranderlijke belasting (5)	1.50	-	1.50	-	1.50	-	1.50	1.50
B.G.2.6	Verdeelde veranderlijke belasting (6)	1.50	1.50	-	1.50	-	1.50	-	-
B.G.2.7	Verdeelde veranderlijke belasting (7)	-	1.50	1.50	-	1.50	-	1.50	1.50
B.G.2.8	Verdeelde veranderlijke belasting (8)	1.50	-	1.50	1.50	-	1.50	-	-

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 14
Datum: 14-12-21

B.G.2.9	Verdeelde veranderlijke belasting (9)	-	1.50	-	1.50	1.50	-	1.50	1.50
B.G.2.10	Verdeelde veranderlijke belasting (10)	1.50	-	1.50	-	1.50	1.50	-	-
B.G.2.11	Verdeelde veranderlijke belasting (11)	-	1.50	-	1.50	-	1.50	1.50	1.50
B.G.2.12	Verdeelde veranderlijke belasting (12)	1.50	-	1.50	-	1.50	-	1.50	-
B.G.	Omschrijving	Fu.C.17	Fu.C.18	Fu.C.19	Fu.C.20	Fu.C.21	Fu.C.22	Fu.C.23	Fu.C.24
B.G.1	Permanent	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	-	1.50	-	1.50	-	1.50	-	1.50
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	1.50	1.50	1.50	-	1.50	-	1.50	-
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	-	-	1.50	1.50	-	1.50	-	1.50
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	1.50	1.50	-	1.50	1.50	-	1.50	-
B.G.2.5	Verdeelde veranderlijke belasting (5)	-	-	1.50	-	1.50	1.50	-	1.50
B.G.2.6	Verdeelde veranderlijke belasting (6)	1.50	1.50	-	1.50	-	1.50	1.50	-
B.G.2.7	Verdeelde veranderlijke belasting (7)	-	-	1.50	-	1.50	-	1.50	1.50
B.G.2.8	Verdeelde veranderlijke belasting (8)	1.50	1.50	-	1.50	-	1.50	-	1.50
B.G.2.9	Verdeelde veranderlijke belasting (9)	-	-	1.50	-	1.50	-	1.50	-
B.G.2.10	Verdeelde veranderlijke belasting (10)	1.50	1.50	-	1.50	-	1.50	-	1.50
B.G.2.11	Verdeelde veranderlijke belasting (11)	-	-	1.50	-	1.50	-	1.50	-
B.G.2.12	Verdeelde veranderlijke belasting (12)	1.50	1.50	-	1.50	-	1.50	-	1.50
B.G.	Omschrijving	Fu.C.25	Fu.C.26	Fu.C.27	Fu.C.28				
B.G.1	Permanent	1.20	1.20	1.20	1.20				
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-				
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	-	1.50	-	1.50				
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	1.50	-	1.50	-				
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	-	1.50	-	1.50				
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	1.50	-	1.50	-				
B.G.2.5	Verdeelde veranderlijke belasting (5)	-	1.50	-	1.50				
B.G.2.6	Verdeelde veranderlijke belasting (6)	1.50	-	1.50	-				
B.G.2.7	Verdeelde veranderlijke belasting (7)	-	1.50	-	1.50				
B.G.2.8	Verdeelde veranderlijke belasting (8)	1.50	-	1.50	-				
B.G.2.9	Verdeelde veranderlijke belasting (9)	1.50	1.50	-	1.50				
B.G.2.10	Verdeelde veranderlijke belasting (10)	-	1.50	1.50	-				
B.G.2.11	Verdeelde veranderlijke belasting (11)	1.50	-	1.50	1.50				
B.G.2.12	Verdeelde veranderlijke belasting (12)	-	1.50	-	1.50				

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3	Ka.C.4	Ka.C.5	Ka.C.6	Ka.C.7
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	-	1.00	-	1.00	-	1.00	-	1.00
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	-	-	1.00	1.00	1.00	-	1.00	-
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	-	1.00	-	-	1.00	1.00	-	1.00
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	-	-	1.00	1.00	-	1.00	1.00	-
B.G.2.5	Verdeelde veranderlijke belasting (5)	-	1.00	-	-	1.00	-	1.00	1.00
B.G.2.6	Verdeelde veranderlijke belasting (6)	-	-	1.00	1.00	-	1.00	-	1.00
B.G.2.7	Verdeelde veranderlijke belasting (7)	-	1.00	-	-	1.00	-	1.00	-
B.G.2.8	Verdeelde veranderlijke belasting (8)	-	-	1.00	1.00	-	1.00	-	1.00
B.G.2.9	Verdeelde veranderlijke belasting (9)	-	1.00	-	-	1.00	-	1.00	-
B.G.2.10	Verdeelde veranderlijke belasting (10)	-	-	1.00	1.00	-	1.00	-	1.00
B.G.2.11	Verdeelde veranderlijke belasting (11)	-	1.00	-	-	1.00	-	1.00	-
B.G.2.12	Verdeelde veranderlijke belasting (12)	-	-	1.00	1.00	-	1.00	-	1.00
B.G.	Omschrijving	Ka.C.8	Ka.C.9	Ka.C.10	Ka.C.11	Ka.C.12	Ka.C.13		
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-		
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	-	1.00	-	1.00	-	1.00		
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	1.00	-	1.00	-	1.00	-		
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	-	1.00	-	1.00	-	1.00		
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	1.00	-	1.00	-	1.00	-		



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 15
Datum: 14-12-21

B.G.2.5	Verdeelde veranderlijke belasting (5)	-	1.00	-	1.00	-	1.00
B.G.2.6	Verdeelde veranderlijke belasting (6)	1.00	-	1.00	-	1.00	-
B.G.2.7	Verdeelde veranderlijke belasting (7)	1.00	1.00	-	1.00	-	1.00
B.G.2.8	Verdeelde veranderlijke belasting (8)	-	1.00	1.00	-	1.00	-
B.G.2.9	Verdeelde veranderlijke belasting (9)	1.00	-	1.00	1.00	-	1.00
B.G.2.10	Verdeelde veranderlijke belasting (10)	-	1.00	-	1.00	1.00	-
B.G.2.11	Verdeelde veranderlijke belasting (11)	1.00	-	1.00	-	1.00	1.00
B.G.2.12	Verdeelde veranderlijke belasting (12)	-	1.00	-	1.00	-	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1	Fr.C.2	Fr.C.3	Fr.C.4	Fr.C.5	Fr.C.6	Fr.C.7
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	-	0.90	-	0.90	-	0.90	-	0.90
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	-	-	0.90	0.90	0.90	-	0.90	-
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	-	0.90	-	-	0.90	0.90	-	0.90
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	-	-	0.90	0.90	-	0.90	0.90	-
B.G.2.5	Verdeelde veranderlijke belasting (5)	-	0.90	-	-	0.90	-	0.90	0.90
B.G.2.6	Verdeelde veranderlijke belasting (6)	-	-	0.90	0.90	-	0.90	-	0.90
B.G.2.7	Verdeelde veranderlijke belasting (7)	-	0.90	-	-	0.90	-	0.90	-
B.G.2.8	Verdeelde veranderlijke belasting (8)	-	-	0.90	0.90	-	0.90	-	0.90
B.G.2.9	Verdeelde veranderlijke belasting (9)	-	0.90	-	-	0.90	-	0.90	-
B.G.2.10	Verdeelde veranderlijke belasting (10)	-	-	0.90	0.90	-	0.90	-	0.90
B.G.2.11	Verdeelde veranderlijke belasting (11)	-	0.90	-	-	0.90	-	0.90	-
B.G.2.12	Verdeelde veranderlijke belasting (12)	-	-	0.90	0.90	-	0.90	-	0.90
B.G.	Omschrijving	Fr.C.8	Fr.C.9	Fr.C.10	Fr.C.11	Fr.C.12	Fr.C.13		
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-		
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	-	0.90	-	0.90	-	0.90		
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	0.90	-	0.90	-	0.90	-		
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	-	0.90	-	0.90	-	0.90		
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	0.90	-	0.90	-	0.90	-		
B.G.2.5	Verdeelde veranderlijke belasting (5)	-	0.90	-	0.90	-	0.90		
B.G.2.6	Verdeelde veranderlijke belasting (6)	0.90	-	0.90	-	0.90	-		
B.G.2.7	Verdeelde veranderlijke belasting (7)	0.90	0.90	-	0.90	-	0.90		
B.G.2.8	Verdeelde veranderlijke belasting (8)	-	0.90	0.90	-	0.90	-		
B.G.2.9	Verdeelde veranderlijke belasting (9)	0.90	-	0.90	0.90	-	0.90		
B.G.2.10	Verdeelde veranderlijke belasting (10)	-	0.90	-	0.90	0.90	-		
B.G.2.11	Verdeelde veranderlijke belasting (11)	0.90	-	0.90	-	0.90	0.90		
B.G.2.12	Verdeelde veranderlijke belasting (12)	-	0.90	-	0.90	-	0.90		

QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	0.80
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	0.80
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	0.80
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	0.80
B.G.2.5	Verdeelde veranderlijke belasting (5)	0.80
B.G.2.6	Verdeelde veranderlijke belasting (6)	0.80
B.G.2.7	Verdeelde veranderlijke belasting (7)	0.80
B.G.2.8	Verdeelde veranderlijke belasting (8)	0.80
B.G.2.9	Verdeelde veranderlijke belasting (9)	0.80
B.G.2.10	Verdeelde veranderlijke belasting (10)	0.80
B.G.2.11	Verdeelde veranderlijke belasting (11)	0.80
B.G.2.12	Verdeelde veranderlijke belasting (12)	0.80



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

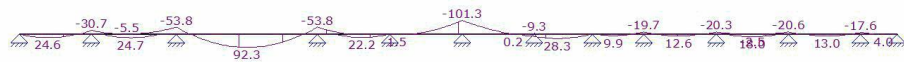
Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 16
Datum: 14-12-21

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

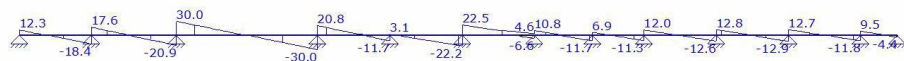
AFB. FU.C. MOMENT (MY) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



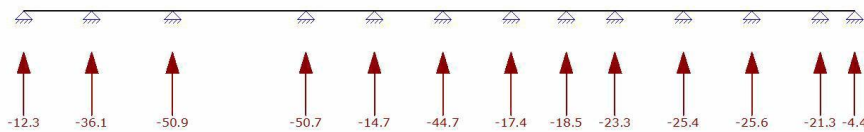
AFB. FU.C. DWARSKRACHT (VZ) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. FU.C. OPLEGREACTIES OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties

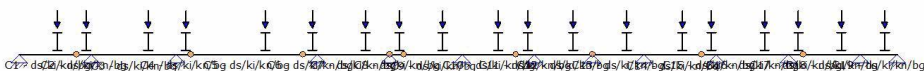


AFB. KA.C. VERPLAATSINGEN OMHULLENDE

Karakteristiek Belastingscombinaties



AFB. STAALCONTROLE



SAMENSTELLING CONSTRUCTIEDELEN

Constructiedeel	Staal/staven
C1	S1
C2	S1
C3	S1



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 17
Datum: 14-12-21

C4	S1
C5	S1
C6	S1
C7	S1
C8	S1
C9	S1
C10	S1
C11	S1
C12	S1
C13	S1
C14	S1
C15	S1
C16	S1
C17	S1
C18	S1
C19	S1

KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C1 - V1 (0.000-8.000)	P2	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C2 - V1 (8.000-10.000)	P2	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C3 - V1 (10.000-21.800)	P2	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C4 - V1 (21.800-23.800)	P2	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C5 - V1 (23.800-39.300)	P2	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C6 - V1 (39.300-41.300)	P2	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C7 - V1 (41.300-51.300)	P2	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C8 - V1 (51.300-53.300)	P2	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C9 - V1 (53.300-61.300)	P1	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C10 - V1 (61.300-68.800)	P1	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C11 - V1 (68.800-71.300)	P1	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C12 - V1 (71.300-79.400)	P1	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C13 - V1 (79.400-86.500)	P1	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C14 - V1 (86.500-94.500)	P1	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C15 - V1 (94.500-96.500)	P1	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C16 - V1 (96.500-106.500)	P1	Gesteund	Gesteund			Bovenflens

Staaf	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C17 - V1 (106.500-108.500)	P1	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C18 - V1 (108.500-116.500)	P1	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C19 - V1 (116.500-121.500)	P1	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
-	-	-	-	m	m	-

DOORBUIGINGGEGEVENS

Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	w;max	w;2+w;3
C1 - V1 (0.000-8.000)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C2 - V1 (8.000-10.000)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C3 - V1 (10.000-21.800)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C4 - V1 (21.800-23.800)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C5 - V1 (23.800-39.300)	Dak	Handmatig	0	20	Parabolisch	L/400	L/400
C6 - V1 (39.300-41.300)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 18
Datum: 14-12-21

C7 - V1 (41.300-51.300)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C8 - V1 (51.300-53.300)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C9 - V1 (53.300-61.300)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C10 - V1 (61.300-68.800)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C11 - V1 (68.800-71.300)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C12 - V1 (71.300-79.400)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C13 - V1 (79.400-86.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C14 - V1 (86.500-94.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C15 - V1 (94.500-96.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C16 - V1 (96.500-106.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C17 - V1 (106.500-108.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C18 - V1 (108.500-116.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C19 - V1 (116.500-121.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400

UNITY CHECK NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1-V1 (0.000-8.000)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,05
C1-V1 (0.000-8.000)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,06
C1-V1 (0.000-8.000)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,09
C2-V1 (8.000-10.000)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,06
C2-V1 (8.000-10.000)	Kiptoetsing	Fu.C.28	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C2-V1 (8.000-10.000)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,02
C3-V1 (10.000-21.800)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,11
C3-V1 (10.000-21.800)	Kiptoetsing	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,12
C3-V1 (10.000-21.800)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,10
C4-V1 (21.800-23.800)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,11
C4-V1 (21.800-23.800)	Kiptoetsing	Fu.C.28	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C4-V1 (21.800-23.800)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,03
C5-V1 (23.800-39.300)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,18
C5-V1 (23.800-39.300)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,32
C5-V1 (23.800-39.300)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.5	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,19
C6-V1 (39.300-41.300)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,11
C6-V1 (39.300-41.300)	Kiptoetsing	Fu.C.28	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C6-V1 (39.300-41.300)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.5	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,03
C7-V1 (41.300-51.300)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,11
C7-V1 (41.300-51.300)	Kiptoetsing	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,12
C7-V1 (41.300-51.300)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,07
C8-V1 (51.300-53.300)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.17)	0,00
C8-V1 (51.300-53.300)	Kiptoetsing	Fu.C.28	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C8-V1 (51.300-53.300)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,00
C9-V1 (53.300-61.300)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,39
C9-V1 (53.300-61.300)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,43
C9-V1 (53.300-61.300)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,36
C10-V1 (61.300-68.800)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,39
C10-V1 (61.300-68.800)	Kiptoetsing	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,43
C10-V1 (61.300-68.800)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,41
C11-V1 (68.800-71.300)	Doorsnede	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,06



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0591) 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 19
Datum: 14-12-21

C11-V1 (68.800-71.300)	Kiptoetsing	Fu.C.28	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C11-V1 (68.800-71.300)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,03
C12-V1 (71.300-79.400)	Doorsnede	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,11
C12-V1 (71.300-79.400)	Kiptoetsing	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,15
C12-V1 (71.300-79.400)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,24
C13-V1 (79.400-86.500)	Doorsnede	Fu.C.12	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,08
C13-V1 (79.400-86.500)	Kiptoetsing	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,07
C13-V1 (79.400-86.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,06
C14-V1 (86.500-94.500)	Doorsnede	Fu.C.12	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,08
C14-V1 (86.500-94.500)	Kiptoetsing	Fu.C.12	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,08
C14-V1 (86.500-94.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.11	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,09
C15-V1 (94.500-96.500)	Doorsnede	Fu.C.13	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,08
C15-V1 (94.500-96.500)	Kiptoetsing	Fu.C.28	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C15-V1 (94.500-96.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.11	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,02
C16-V1 (96.500-106.500)	Doorsnede	Fu.C.14	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,08
C16-V1 (96.500-106.500)	Kiptoetsing	Fu.C.4	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,12
C16-V1 (96.500-106.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,16
C17-V1 (106.500-108.500)	Doorsnede	Fu.C.14	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,08
C17-V1 (106.500-108.500)	Kiptoetsing	Fu.C.28	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C17-V1 (106.500-108.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.12	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,02
C18-V1 (108.500-116.500)	Doorsnede	Fu.C.15	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,07
C18-V1 (108.500-116.500)	Kiptoetsing	Fu.C.15	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,07
C18-V1 (108.500-116.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.12	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,09
C19-V1 (116.500-121.500)	Doorsnede	Fu.C.15	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,07
C19-V1 (116.500-121.500)	Kiptoetsing	Fu.C.4	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,02
C19-V1 (116.500-121.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,03

GEWICHT STAALCONSTRUCTIE

Staal	Profiel	Lsys	Massa
C10-V1 (61.300-68.800)	HE280A	7,500	572,644
C11-V1 (68.800-71.300)	HE280A	2,500	190,881
C12-V1 (71.300-79.400)	HE280A	8,100	618,456
C13-V1 (79.400-86.500)	HE280A	7,100	542,103
C14-V1 (86.500-94.500)	HE280A	8,000	610,821
C15-V1 (94.500-96.500)	HE280A	2,000	152,705
C16-V1 (96.500-106.500)	HE280A	10,000	763,526
C17-V1 (106.500-108.500)	HE280A	2,000	152,705
C18-V1 (108.500-116.500)	HE280A	8,000	610,821
C19-V1 (116.500-121.500)	HE280A	5,000	381,763
C9-V1 (53.300-61.300)	HE280A	8,000	610,821
Subtotaal:	HE280A	68,200	5.207,246
C1-V1 (0.000-8.000)	HE320B	8,000	1.013,233
C2-V1 (8.000-10.000)	HE320B	2,000	253,308
C3-V1 (10.000-21.800)	HE320B	11,800	1.494,518
C4-V1 (21.800-23.800)	HE320B	2,000	253,308
C5-V1 (23.800-39.300)	HE320B	15,500	1.963,138
C6-V1 (39.300-41.300)	HE320B	2,000	253,308
C7-V1 (41.300-51.300)	HE320B	10,000	1.266,541
C8-V1 (51.300-53.300)	HE320B	2,000	253,308
Subtotaal:	HE320B	53,300	6.750,663
Totaal:		121,500 m	11.957,909 kg



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0591) 646 246
www.step-engineering.nl

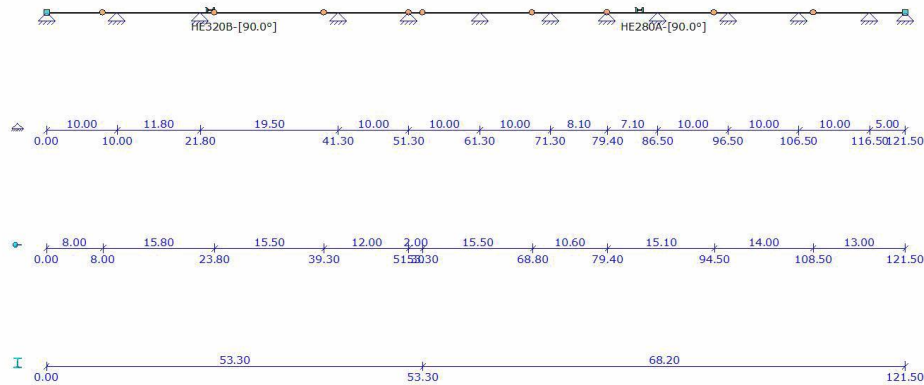
STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 20
Datum: 14-12-21

Horizontaal

AFB. GEOMETRIE LIGGER



BALKGEOMETRIE

Positie	Profielnaam	Hoek	Traagheidsmoment Materiaal	E-Modulus	Uitzettingcoëff	Gewicht
0,000 - 53,300	HE320B	90	9.2388e-05 S235	2.1000e+08	12.0000e-06	1.27
53,300 - L(121,500)	HE280A	90	4.7626e-05 S235	2.1000e+08	12.0000e-06	0.76
m -		°	m4 -	kN/m2	C°m	kN/m

SCHARNIEREN

Staaf	Positie	Scharnier	Yr
	Oplegg.		
S1	8,000 A1	Vast	Vrij
	23,800 A2	Vast	Vrij
	39,300 A3	Vast	Vrij
	51,300 A4	Vast	Vrij
	53,300 A5	Vast	Vrij
	68,800 A6	Vast	Vrij
	79,400 A7	Vast	Vrij
	94,500 A8	Vast	Vrij
	108,500 A9	Vast	Vrij
-	m -	kN/m	kNm/rad

MATERIALEN

Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoëff
S235	0.30	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	-	kN/m3	kN/m2	C°m

OPLEGGINGEN

Oplegging	Positie	Z	Yr
O1	0,000	Vast	Vrij
O2	10,000	Vast	Vrij
O3	21,800	Vast	Vrij
O4	41,300	Vast	Vrij
O5	51,300	Vast	Vrij
O6	61,300	Vast	Vrij
O7	71,300	Vast	Vrij
O8	79,400	Vast	Vrij



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

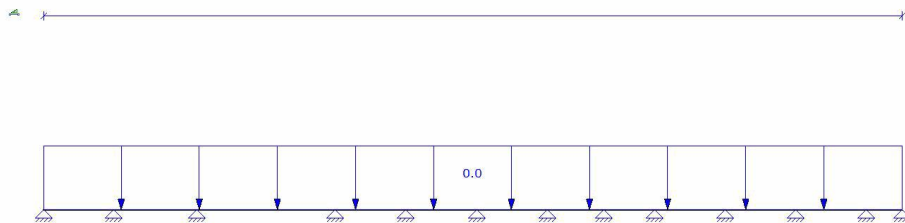
Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 21
Datum: 14-12-21

O9	86,500	Vast	Vrij
O10	96,500	Vast	Vrij
O11	106,500	Vast	Vrij
Oplegging	Positie	Z	Yr
O12	116,500	Vast	Vrij
O13	121,500	Vast	Vrij
-	m	kN/m	kNm/rad

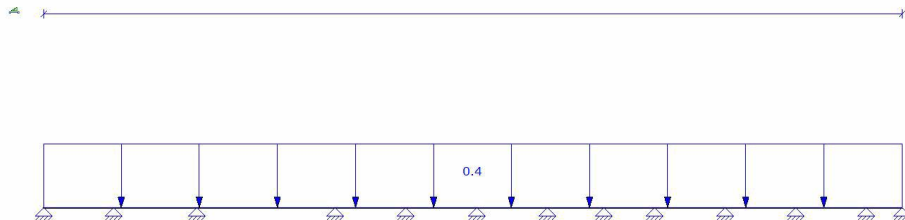
BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob UGT/GGT
B.G.1	Permanent	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Windbelasting	Windbelasting	-		N.v.t.	N.v.t.		0.20		1,00/1,00

AFB. LASTEN B.G.1 PERMANENT



AFB. LASTEN B.G.2 WINDBELASTING



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Permanent	1.20	1.35
B.G.2	Windbelasting	1.50	-

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Windbelasting	-	-	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1
B.G.1	Permanent	1.00	1.00



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 22
Datum: 14-12-21

B.G.2 Windbelasting - 0.20

QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

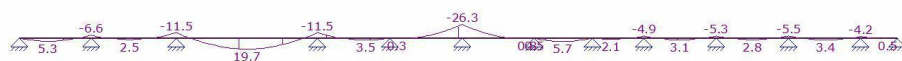
B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Windbelasting	-

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

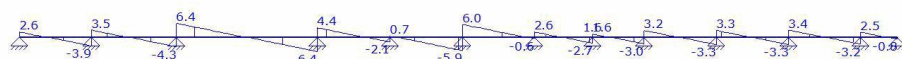
AFB. FU.C. MOMENT (MY) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



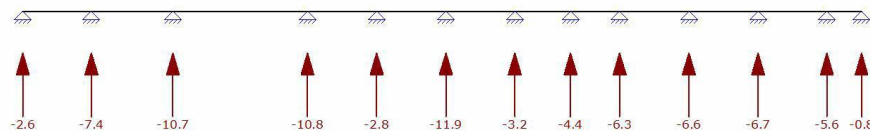
AFB. FU.C. DWARSKRACHT (VZ) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. FU.C. OPLEGREACTIES OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. KA.C. VERPLAATSINGEN OMHULLENDE

Karakteristiek Belastingscombinaties



AFB. STAALCONTROLE



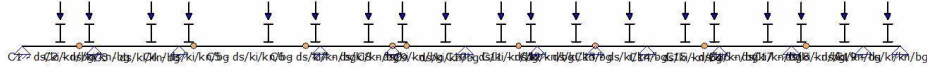
KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 23
Datum: 14-12-21



SAMENSTELLING CONSTRUCTIEDELEN

Constructiedeel	Staaf/staven
C1	S1
C2	S1
C3	S1
C4	S1
C5	S1
C6	S1
C7	S1
C8	S1
C9	S1
C10	S1
C11	S1
C12	S1
C13	S1
C14	S1
C15	S1
C16	S1
C17	S1
C18	S1
C19	S1

KIPSTEUNENGEGEVENEN

Staaf	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C1 - V1 (0.000-8.000)	P3	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C2 - V1 (8.000-10.000)	P3	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C3 - V1 (10.000-21.800)	P3	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C4 - V1 (21.800-23.800)	P3	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C5 - V1 (23.800-39.300)	P3	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C6 - V1 (39.300-41.300)	P3	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C7 - V1 (41.300-51.300)	P3	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C8 - V1 (51.300-53.300)	P3	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C9 - V1 (53.300-61.300)	P4	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C10 - V1 (61.300-68.800)	P4	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C11 - V1 (68.800-71.300)	P4	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C12 - V1 (71.300-79.400)	P4	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C13 - V1 (79.400-86.500)	P4	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C14 - V1 (86.500-94.500)	P4	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C15 - V1 (94.500-96.500)	P4	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C16 - V1 (96.500-106.500)	P4	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C17 - V1 (106.500-108.500)	P4	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C18 - V1 (108.500-116.500)	P4	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C19 - V1	P4	Gesteund	Gesteund			Bovenflens



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 24
Datum: 14-12-21

(116.500-121.500)

-	-	-	-	m	m	-	-
DOORBUIGINGGEGEVENS							
Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	w;max	w;2+w;3
C1 - V1 (0.000-8.000)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C2 - V1 (8.000-10.000)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C3 - V1 (10.000-21.800)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C4 - V1 (21.800-23.800)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C5 - V1 (23.800-39.300)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C6 - V1 (39.300-41.300)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C7 - V1 (41.300-51.300)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C8 - V1 (51.300-53.300)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C9 - V1 (53.300-61.300)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C10 - V1 (61.300-68.800)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C11 - V1 (68.800-71.300)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	w;max	w;2+w;3
C12 - V1 (71.300-79.400)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C13 - V1 (79.400-86.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C14 - V1 (86.500-94.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C15 - V1 (94.500-96.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C16 - V1 (96.500-106.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C17 - V1 (106.500-108.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C18 - V1 (108.500-116.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C19 - V1 (116.500-121.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
-	-	-	mm	mm	-	-	-

UNITY CHECK NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1-V1 (0.000-8.000)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,02
C1-V1 (0.000-8.000)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C1-V1 (0.000-8.000)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,06
C2-V1 (8.000-10.000)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,03
C2-V1 (8.000-10.000)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C2-V1 (8.000-10.000)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,01
C3-V1 (10.000-21.800)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,05
C3-V1 (10.000-21.800)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C3-V1 (10.000-21.800)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,01
C4-V1 (21.800-23.800)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,05
C4-V1 (21.800-23.800)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C4-V1 (21.800-23.800)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,02
C5-V1 (23.800-39.300)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,09
C5-V1 (23.800-39.300)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C5-V1 (23.800-39.300)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,44
C6-V1 (39.300-41.300)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,05
C6-V1 (39.300-41.300)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C6-V1 (39.300-41.300)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,02



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0591) 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 25
Datum: 14-12-21

C7-V1 (41.300-51.300)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,05
C7-V1 (41.300-51.300)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C7-V1 (41.300-51.300)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,02
C8-V1 (51.300-53.300)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,00
C8-V1 (51.300-53.300)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C8-V1 (51.300-53.300)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,00
C9-V1 (53.300-61.300)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,22
C9-V1 (53.300-61.300)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C9-V1 (53.300-61.300)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,25
C10-V1 (61.300-68.800)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,22
C10-V1 (61.300-68.800)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C10-V1 (61.300-68.800)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,24
C11-V1 (68.800-71.300)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,01
C11-V1 (68.800-71.300)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C11-V1 (68.800-71.300)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,01
C12-V1 (71.300-79.400)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,05
C12-V1 (71.300-79.400)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C12-V1 (71.300-79.400)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,13
C13-V1 (79.400-86.500)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,04
C13-V1 (79.400-86.500)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C13-V1 (79.400-86.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,03
C14-V1 (86.500-94.500)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,04
C14-V1 (86.500-94.500)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C14-V1 (86.500-94.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,05

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C15-V1 (94.500-96.500)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,04
C15-V1 (94.500-96.500)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C15-V1 (94.500-96.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,02
C16-V1 (96.500-106.500)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,05
C16-V1 (96.500-106.500)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C16-V1 (96.500-106.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,05
C17-V1 (106.500-108.500)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,05
C17-V1 (106.500-108.500)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C17-V1 (106.500-108.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,02
C18-V1 (108.500-116.500)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,03
C18-V1 (108.500-116.500)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C18-V1 (108.500-116.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,06
C19-V1 (116.500-121.500)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,03
C19-V1 (116.500-121.500)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C19-V1 (116.500-121.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,01

GEWICHT STAALCONSTRUCTIE

Staaft	Profiel	Lsys	Massa
C10-V1 (61.300-68.800)	HE280A	7,500	572,644
C11-V1 (68.800-71.300)	HE280A	2,500	190,881
C12-V1 (71.300-79.400)	HE280A	8,100	618,456
C13-V1 (79.400-86.500)	HE280A	7,100	542,103
C14-V1 (86.500-94.500)	HE280A	8,000	610,821
C15-V1 (94.500-96.500)	HE280A	2,000	152,705



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 26
Datum: 14-12-21

C16-V1 (96.500-106.500)	HE280A	10,000	763,526
C17-V1 (106.500-108.500)	HE280A	2,000	152,705
C18-V1 (108.500-116.500)	HE280A	8,000	610,821
C19-V1 (116.500-121.500)	HE280A	5,000	381,763
C9-V1 (53.300-61.300)	HE280A	8,000	610,821
Subtotaal:	HE280A	68,200	5.207,246
C1-V1 (0.000-8.000)	HE320B	8,000	1.013,233
C2-V1 (8.000-10.000)	HE320B	2,000	253,308
C3-V1 (10.000-21.800)	HE320B	11,800	1.494,518
C4-V1 (21.800-23.800)	HE320B	2,000	253,308
C5-V1 (23.800-39.300)	HE320B	15,500	1.963,138
C6-V1 (39.300-41.300)	HE320B	2,000	253,308
C7-V1 (41.300-51.300)	HE320B	10,000	1.266,541
C8-V1 (51.300-53.300)	HE320B	2,000	253,308
Subtotaal:	HE320B	53,300	6.750,663
Totaal:		121,500	11.957,909
		m	kg



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

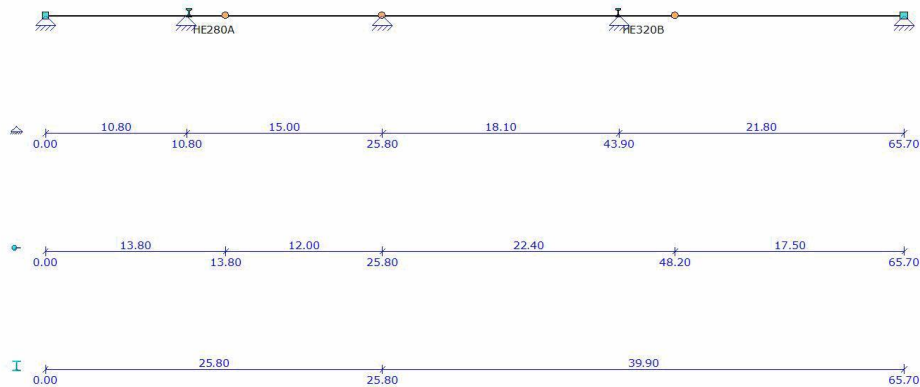
Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 27
Datum: 14-12-21

Tracé E

Verticaal

AFB. GEOMETRIE LIGGER



BALKGEOMETRIE

Positie	Profielnaam	Hoek	Traagheidsmoment	Materiaal	E-Modulus	Uitzettingcoeff	Gewicht
0,000 - 25,800	HE280A	0	1.3673e-04	S235	2.1000e+08	12.0000e-06	0.76
25,800 - L(65,700)	HE320B	0	3.0824e-04	S235	2.1000e+08	12.0000e-06	1.27
m -		°	m4 -		kN/m2	C°m	kN/m

SCHARNIEREN

Staaf	Positie	Scharnier	Yr
S1	Oplegg.		
	13,800 A1	Vast	Vrij
	25,800 A2	Vast	Vrij
-	48,200 A3	Vast	Vrij
	m -	kN/m	kNm/rad

MATERIALEN

Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
S235	0.30	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	-	kN/m3	kN/m2	C°m

OPLEGGINGEN

Oplegging	Positie	Z	Yr
O1	0,000	Vast	Vrij
O2	10,800	Vast	Vrij
O3	25,800	Vast	Vrij
O4	43,900	Vast	Vrij
O5	L(65,700)	Vast	Vrij
-	m	kN/m	kNm/rad

BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Cprob



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

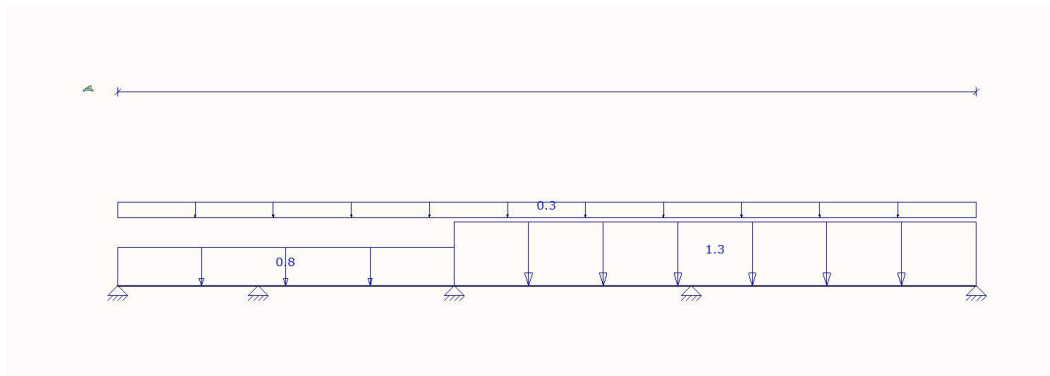
STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

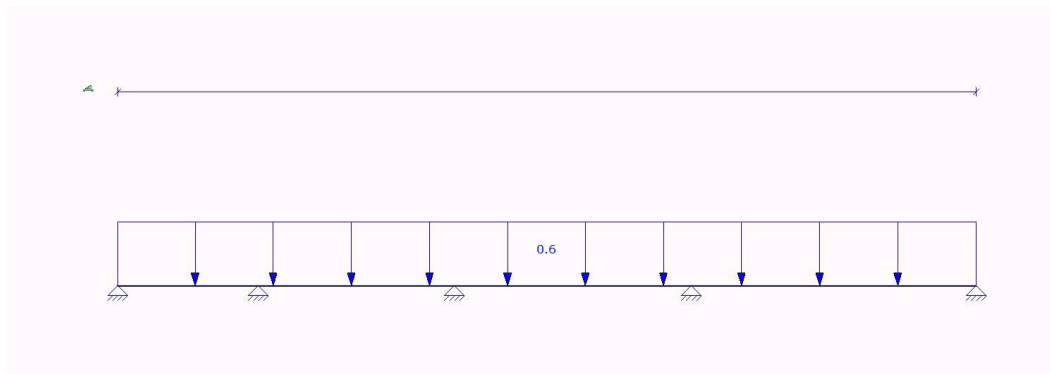
Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 28
Datum: 14-12-21

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	UGT/GGT
B.G.1	Permanent	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	1	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	1	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00
Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob UGT/GGT
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	2	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	3	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	4	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00

AFB. LASTEN B.G.1 PERMANENT



AFB. LASTEN B.G.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



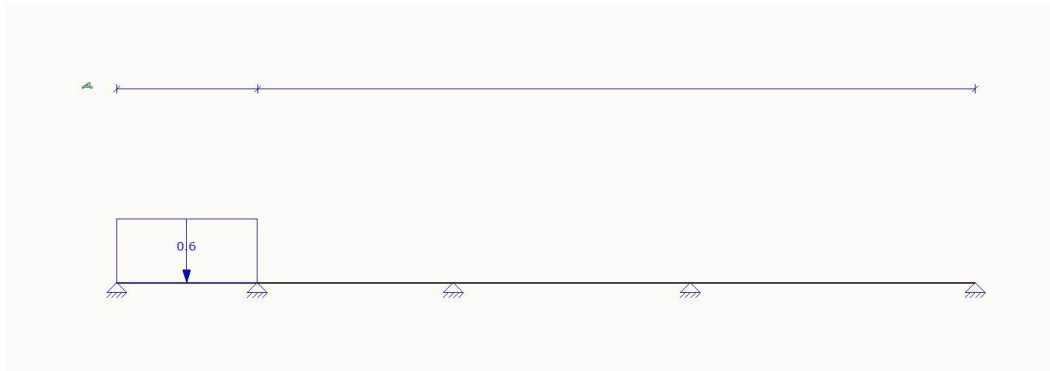
AFB. LASTEN B.G.2.1 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING (1)



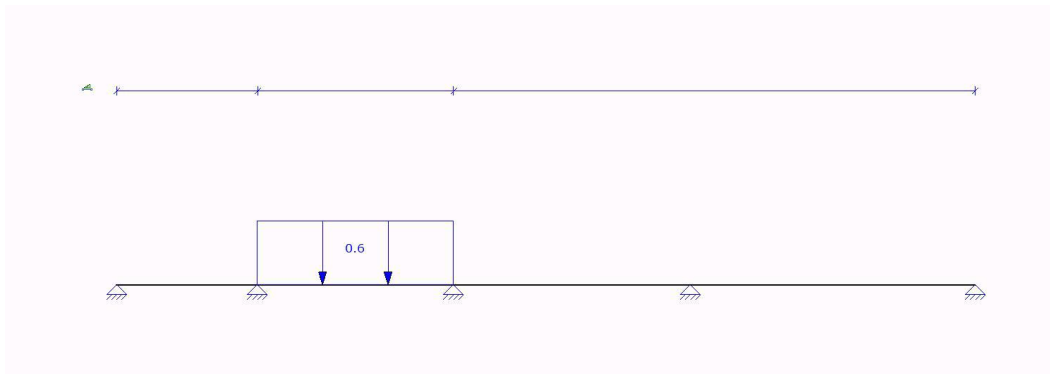
STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

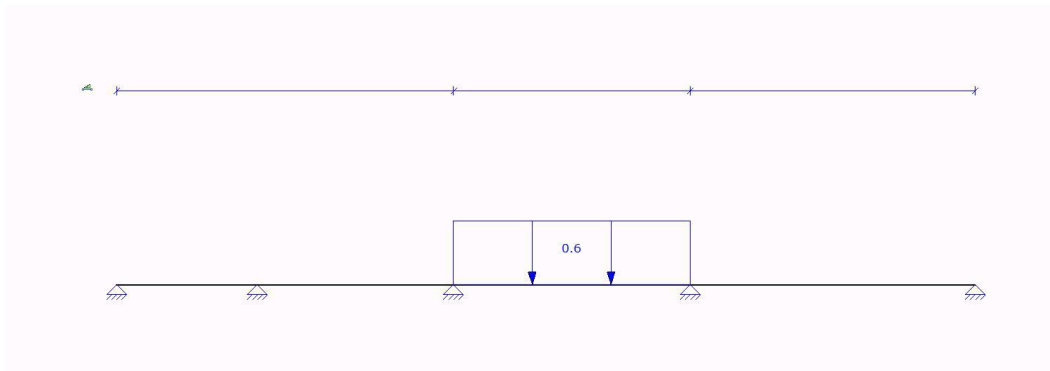
Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 29
Datum: 14-12-21



AFB. LASTEN B.G.2.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING (2)



AFB. LASTEN B.G.2.3 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING (3)

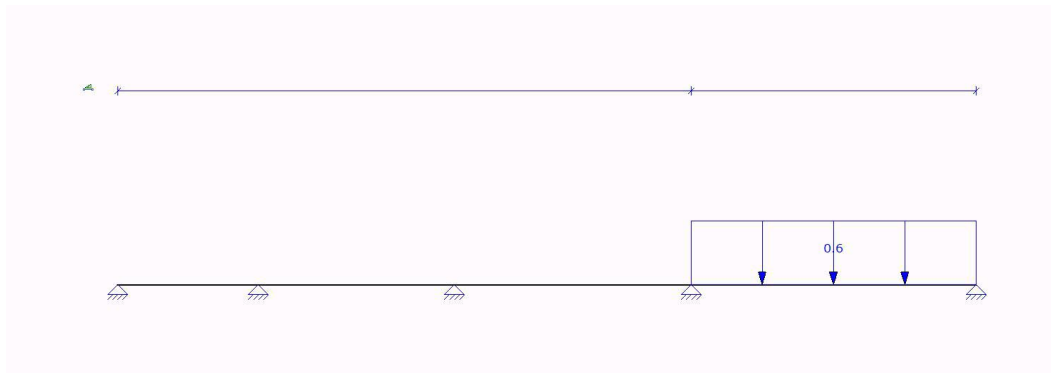


AFB. LASTEN B.G.2.4 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING (4)

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 30
Datum: 14-12-21



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3	Fu.C.4	Fu.C.5	Fu.C.6	Fu.C.7	Fu.C.8
B.G.1	Permanent	1.20	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.20
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	1.50	1.50	1.50	-	1.50	-	1.50	1.50
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	1.50	1.50	-	1.50	1.50	1.50	-	-
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	1.50	1.50	1.50	-	-	1.50	1.50	1.50
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	1.50	1.50	-	1.50	1.50	-	1.50	-
B.G.	Omschrijving	Fu.C.9	Fu.C.10	Fu.C.11	Fu.C.12				
B.G.1	Permanent	1.20	1.20	1.20	1.20				
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-				
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	-	1.50	-	1.50				
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	1.50	1.50	1.50	-				
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	-	-	1.50	1.50				
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	1.50	1.50	-	1.50				

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3	Ka.C.4	Ka.C.5
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	-	1.00	-	1.00	-	1.00
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	-	-	1.00	1.00	1.00	-
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	-	1.00	-	-	1.00	1.00
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	-	-	1.00	1.00	-	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1	Fr.C.2	Fr.C.3	Fr.C.4	Fr.C.5
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	-	0.90	-	0.90	-	0.90
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	-	-	0.90	0.90	0.90	-
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	-	0.90	-	-	0.90	0.90
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	-	-	0.90	0.90	-	0.90

QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	0.80
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	0.80
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	0.80
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	0.80

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

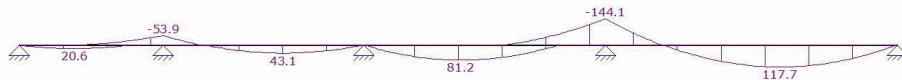
Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 31
Datum: 14-12-21

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

AFB. FU.C. MOMENT (MY) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. FU.C. DWARSKRACHT (VZ) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



FU.C. STAAFKRACHTEN

Veld	Positie B.G.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	Vb	Vmax	Ve
Veld 1	0,000 - 10,800 Fu.C.1	0.00	12.30	3.317	-50.32	6.633	0.000	7.42	-16.73	-16.73
	0,000 - 10,800 Fu.C.2	0.00	13.18	3.317	-53.90	6.633	0.000	7.95	-17.93	-17.93
	0,000 - 10,800 Fu.C.3	0.00	20.65	4.151	-32.30	8.303	0.000	9.95	-15.93	-15.93
	0,000 - 10,800 Fu.C.4	0.00	2.66	1.924	-53.90	3.847	0.000	2.76	-12.74	-12.74
Veld 1	0,000 - 10,800 Fu.C.5	0.00	13.18	3.317	-53.90	6.633	0.000	7.95	-17.93	-17.93
	0,000 - 10,800 Fu.C.6	0.00	2.66	1.924	-53.90	3.847	0.000	2.76	-12.74	-12.74
	0,000 - 10,800 Fu.C.7	0.00	20.65	4.151	-32.30	8.303	0.000	9.95	-15.93	-15.93
	0,000 - 10,800 Fu.C.8	0.00	19.83	4.211	-28.72	8.422	0.000	9.42	-14.73	-14.73
	0,000 - 10,800 Fu.C.9	0.00	1.95	1.750	-50.32	3.499	0.000	2.23	-11.55	-11.55
	0,000 - 10,800 Fu.C.10	0.00	12.30	3.317	-50.32	6.633	0.000	7.42	-16.73	-16.73
	0,000 - 10,800 Fu.C.11	0.00	1.95	1.750	-50.32	3.499	0.000	2.23	-11.55	-11.55
	0,000 - 10,800 Fu.C.12	0.00	19.83	4.211	-28.72	8.422	0.000	9.42	-14.73	-14.73
	10,800 - 25,800 Fu.C.1	-50.32	40.25	19.800	0.00	13.800	0.000	20.13	20.13	-13.42
	10,800 - 25,800 Fu.C.2	-53.90	43.12	19.800	0.00	13.800	0.000	21.56	21.56	-14.37
	10,800 - 25,800 Fu.C.3	-32.30	25.84	19.800	0.00	13.800	0.000	12.92	12.92	-8.61
	10,800 - 25,800 Fu.C.4	-53.90	43.12	19.800	0.00	13.800	0.000	21.56	21.56	-14.37
Veld 2	10,800 - 25,800 Fu.C.5	-53.90	43.12	19.800	0.00	13.800	0.000	21.56	21.56	-14.37
	10,800 - 25,800 Fu.C.6	-53.90	43.12	19.800	0.00	13.800	0.000	21.56	21.56	-14.37
	10,800 - 25,800 Fu.C.7	-32.30	25.84	19.800	0.00	13.800	0.000	12.92	12.92	-8.61
	10,800 - 25,800 Fu.C.8	-28.72	22.97	19.800	0.00	13.800	0.000	11.49	11.49	-7.66
	10,800 - 25,800 Fu.C.9	-50.32	40.25	19.800	0.00	13.800	0.000	20.13	20.13	-13.42
	10,800 - 25,800 Fu.C.10	-50.32	40.25	19.800	0.00	13.800	0.000	20.13	20.13	-13.42
	10,800 - 25,800 Fu.C.11	-50.32	40.25	19.800	0.00	13.800	0.000	20.13	20.13	-13.42
	10,800 - 25,800 Fu.C.12	-28.72	22.97	19.800	0.00	13.800	0.000	11.49	11.49	-7.66
	25,800 - 43,900 Fu.C.1	0.00	59.26	32.260	-133.10	38.721	0.000	18.35	-33.05	-33.05
	25,800 - 43,900 Fu.C.2	0.00	64.17	32.260	-144.12	38.721	0.000	19.86	-35.79	-35.79
	25,800 - 43,900 Fu.C.3	0.00	81.23	33.069	-99.12	40.338	0.000	22.35	-33.30	-33.30
	25,800 - 43,900 Fu.C.4	0.00	29.54	31.085	-144.12	36.370	0.000	11.18	-27.10	-27.10
	25,800 - 43,900 Fu.C.5	0.00	29.54	31.085	-144.12	36.370	0.000	11.18	-27.10	-27.10

STATISCHE BEREKENING

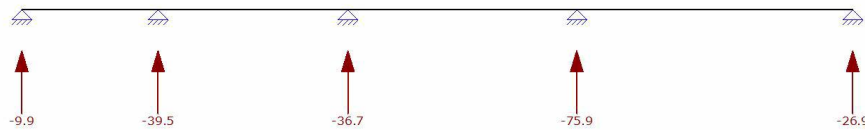
Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 32
Datum: 14-12-21

Veld 4	25,800 - 43,900 Fu.C.6	0.00	81.23	33.069	-99.12	40.338	0.000	22.35	-33.30	-33.30
	25,800 - 43,900 Fu.C.7	0.00	64.17	32.260	-144.12	38.721	0.000	19.86	-35.79	-35.79
	25,800 - 43,900 Fu.C.8	0.00	76.41	33.136	-88.11	40.472	0.000	20.83	-30.57	-30.57
	25,800 - 43,900 Fu.C.9	0.00	24.81	30.938	-133.10	36.076	0.000	9.66	-24.37	-24.37
	25,800 - 43,900 Fu.C.10	0.00	24.81	30.938	-133.10	36.076	0.000	9.66	-24.37	-24.37
	25,800 - 43,900 Fu.C.11	0.00	76.41	33.136	-88.11	40.472	0.000	20.83	-30.57	-30.57
	25,800 - 43,900 Fu.C.12	0.00	59.26	32.260	-133.10	38.721	0.000	18.35	-33.05	-33.05
	43,900 - 65,700 Fu.C.1	-133.10	108.71	56.950	0.00	48.200	0.000	37.06	37.06	-24.85
	43,900 - 65,700 Fu.C.2	-144.12	117.71	56.950	0.00	48.200	0.000	40.13	40.13	-26.90
	43,900 - 65,700 Fu.C.3	-99.12	80.96	56.950	0.00	48.200	0.000	27.60	27.60	-18.50
	43,900 - 65,700 Fu.C.4	-144.12	117.71	56.950	0.00	48.200	0.000	40.13	40.13	-26.90
	43,900 - 65,700 Fu.C.5	-144.12	117.71	56.950	0.00	48.200	0.000	40.13	40.13	-26.90
	43,900 - 65,700 Fu.C.6	-99.12	80.96	56.950	0.00	48.200	0.000	27.60	27.60	-18.50
	43,900 - 65,700 Fu.C.7	-144.12	117.71	56.950	0.00	48.200	0.000	40.13	40.13	-26.90
	43,900 - 65,700 Fu.C.8	-88.11	71.96	56.950	0.00	48.200	0.000	24.53	24.53	-16.45
	43,900 - 65,700 Fu.C.9	-133.10	108.71	56.950	0.00	48.200	0.000	37.06	37.06	-24.85
	43,900 - 65,700 Fu.C.10	-133.10	108.71	56.950	0.00	48.200	0.000	37.06	37.06	-24.85
	43,900 - 65,700 Fu.C.11	-88.11	71.96	56.950	0.00	48.200	0.000	24.53	24.53	-16.45
	43,900 - 65,700 Fu.C.12	-133.10	108.71	56.950	0.00	48.200	0.000	37.06	37.06	-24.85
-		m	kNm	kNm	m	kNm	m	kN	kN	kN

AFB. FU.C. OPLEGREACTIES OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



FU.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Positie	Z	Yr	Z	My
Fu.C.1	O1	0.000	Vast	Vrij	-7.42	0.00
Fu.C.1	O2	10.800	Vast	Vrij	-36.86	0.00
Fu.C.1	O3	25.800	Vast	Vrij	-31.76	0.00
Fu.C.1	O4	43.900	Vast	Vrij	-70.11	0.00
Fu.C.1	O5	65.700	Vast	Vrij	-24.85	0.00
Som Reacties					-171.00	
Som Lasten					171.00	
Fu.C.2	O1	0.000	Vast	Vrij	-7.95	0.00
Fu.C.2	O2	10.800	Vast	Vrij	-39.49	0.00
Fu.C.2	O3	25.800	Vast	Vrij	-34.24	0.00
Fu.C.2	O4	43.900	Vast	Vrij	-75.92	0.00
Fu.C.2	O5	65.700	Vast	Vrij	-26.90	0.00
Som Reacties					-184.50	
Som Lasten					184.50	
Fu.C.3	O1	0.000	Vast	Vrij	-9.95	0.00
Fu.C.3	O2	10.800	Vast	Vrij	-28.85	0.00
Fu.C.3	O3	25.800	Vast	Vrij	-30.97	0.00
Fu.C.3	O4	43.900	Vast	Vrij	-60.90	0.00
Fu.C.3	O5	65.700	Vast	Vrij	-18.50	0.00
Som Reacties					-149.17	



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0591) 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 33
Datum: 14-12-21

	Som Lasten				149.17	
Fu.C.4	O1	0.000	Vast	Vrij	-2.76	0.00
Fu.C.4	O2	10.800	Vast	Vrij	-34.31	0.00
Fu.C.4	O3	25.800	Vast	Vrij	-25.55	0.00
Fu.C.4	O4	43.900	Vast	Vrij	-67.23	0.00
Fu.C.4	O5	65.700	Vast	Vrij	-26.90	0.00
	Som Reacties				-156.75	
	Som Lasten				156.75	
Fu.C.5	O1	0.000	Vast	Vrij	-7.95	0.00
Fu.C.5	O2	10.800	Vast	Vrij	-39.49	0.00
Fu.C.5	O3	25.800	Vast	Vrij	-25.55	0.00
Fu.C.5	O4	43.900	Vast	Vrij	-67.23	0.00
Fu.C.5	O5	65.700	Vast	Vrij	-26.90	0.00
	Som Reacties				-167.12	
	Som Lasten				167.12	
Fu.C.6	O1	0.000	Vast	Vrij	-2.76	0.00
Fu.C.6	O2	10.800	Vast	Vrij	-34.31	0.00
Fu.C.6	O3	25.800	Vast	Vrij	-36.73	0.00
Fu.C.6	O4	43.900	Vast	Vrij	-60.90	0.00
Fu.C.6	O5	65.700	Vast	Vrij	-18.50	0.00
	Som Reacties				-153.20	
	Som Lasten				153.20	
Fu.C.7	O1	0.000	Vast	Vrij	-9.95	0.00
Fu.C.7	O2	10.800	Vast	Vrij	-28.85	0.00
Fu.C.7	O3	25.800	Vast	Vrij	-28.48	0.00
Fu.C.7	O4	43.900	Vast	Vrij	-75.92	0.00
Fu.C.7	O5	65.700	Vast	Vrij	-26.90	0.00
	Som Reacties				-170.10	
	Som Lasten				170.10	
Fu.C.8	O1	0.000	Vast	Vrij	-9.42	0.00
Fu.C.8	O2	10.800	Vast	Vrij	-26.22	0.00
Fu.C.8	O3	25.800	Vast	Vrij	-28.49	0.00
Fu.C.8	O4	43.900	Vast	Vrij	-55.10	0.00
Fu.C.8	O5	65.700	Vast	Vrij	-16.45	0.00
	Som Reacties				-135.68	
	Som Lasten				135.68	
Fu.C.9	O1	0.000	Vast	Vrij	-2.23	0.00
Fu.C.9	O2	10.800	Vast	Vrij	-31.68	0.00
Fu.C.9	O3	25.800	Vast	Vrij	-23.08	0.00
Fu.C.9	O4	43.900	Vast	Vrij	-61.43	0.00
Fu.C.9	O5	65.700	Vast	Vrij	-24.85	0.00
	Som Reacties				-143.26	
	Som Lasten				143.26	
Fu.C.10	O1	0.000	Vast	Vrij	-7.42	0.00
B.C.	Oplegging	Positie	Z	Yr	Z	My
Fu.C.10	O2	10.800	Vast	Vrij	-36.86	0.00
Fu.C.10	O3	25.800	Vast	Vrij	-23.08	0.00
Fu.C.10	O4	43.900	Vast	Vrij	-61.43	0.00
Fu.C.10	O5	65.700	Vast	Vrij	-24.85	0.00
	Som Reacties				-153.63	
	Som Lasten				153.63	
Fu.C.11	O1	0.000	Vast	Vrij	-2.23	0.00
Fu.C.11	O2	10.800	Vast	Vrij	-31.68	0.00
Fu.C.11	O3	25.800	Vast	Vrij	-34.25	0.00
Fu.C.11	O4	43.900	Vast	Vrij	-55.10	0.00
Fu.C.11	O5	65.700	Vast	Vrij	-16.45	0.00



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 34
Datum: 14-12-21

Som Reacties					-139.71	
Som Lasten					139.71	
Fu.C.12	O1	0.000	Vast	Vrij	-9.42	0.00
Fu.C.12	O2	10.800	Vast	Vrij	-26.22	0.00
Fu.C.12	O3	25.800	Vast	Vrij	-26.00	0.00
Fu.C.12	O4	43.900	Vast	Vrij	-70.11	0.00
Fu.C.12	O5	65.700	Vast	Vrij	-24.85	0.00
Som Reacties					-156.60	
Som Lasten					156.60	
-	-	m	kN/m	kNm/rad	kN	kNm

B.G. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Positie	Z	Yr	Z	My
B.G.1	O1	0.000	Vast	Vrij	-3.53	0.00
B.G.1	O2	10.800	Vast	Vrij	-17.53	0.00
B.G.1	O3	25.800	Vast	Vrij	-16.50	0.00
B.G.1	O4	43.900	Vast	Vrij	-38.68	0.00
B.G.1	O5	65.700	Vast	Vrij	-13.71	0.00
Som Reacties					-89.94	
Som Lasten					89.94	
B.G.2.1	O1	0.000	Vast	Vrij	-3.46	0.00
B.G.2.1	O2	10.800	Vast	Vrij	-3.46	0.00
B.G.2.1	O3	25.800	Vast	Vrij	0.00	0.00
B.G.2.1	O4	43.900	Vast	Vrij	0.00	0.00
B.G.2.1	O5	65.700	Vast	Vrij	0.00	0.00
Som Reacties					-6.91	
Som Lasten					6.91	
B.G.2.2	O1	0.000	Vast	Vrij	1.33	0.00
B.G.2.2	O2	10.800	Vast	Vrij	-7.09	0.00
B.G.2.2	O3	25.800	Vast	Vrij	-3.84	0.00
B.G.2.2	O4	43.900	Vast	Vrij	0.00	0.00
B.G.2.2	O5	65.700	Vast	Vrij	0.00	0.00
Som Reacties					-9.60	
Som Lasten					9.60	
B.G.2.3	O1	0.000	Vast	Vrij	0.00	0.00
B.G.2.3	O2	10.800	Vast	Vrij	0.00	0.00
B.G.2.3	O3	25.800	Vast	Vrij	-5.79	0.00
B.G.2.3	O4	43.900	Vast	Vrij	-5.79	0.00
B.G.2.3	O5	65.700	Vast	Vrij	0.00	0.00
Som Reacties					-11.58	
Som Lasten					11.58	
B.G.2.4	O1	0.000	Vast	Vrij	0.00	0.00
B.G.2.4	O2	10.800	Vast	Vrij	0.00	0.00
B.G.2.4	O3	25.800	Vast	Vrij	1.66	0.00
B.G.2.4	O4	43.900	Vast	Vrij	-10.01	0.00
B.G.2.4	O5	65.700	Vast	Vrij	-5.60	0.00
Som Reacties					-13.95	
Som Lasten					13.95	
-	-	m	kN/m	kNm/rad	kN	kNm

AFB. KA.C. VERPLAATSINGEN OMHULLENDE

Karakteristiek Belastingscombinaties



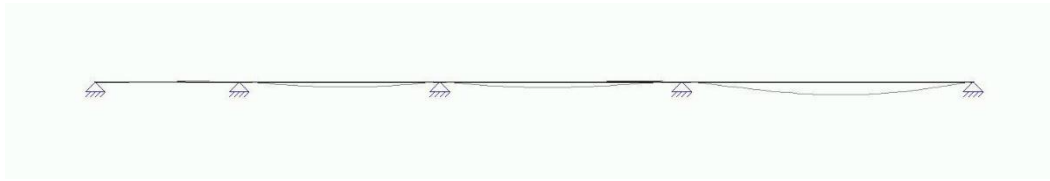
KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0591) 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 35
Datum: 14-12-21



KA.C. KNOOPVERPLAATSINGEN

Knoop	B.C.	Z	Yr
K1	Ka.C.(w1)	0.0000	-0.444e-03
	Ka.C.1	0.0000	-1.614e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.459e-03
	Ka.C.3	0.0000	-0.711e-03
	Ka.C.4	0.0000	0.459e-03
	Ka.C.5	0.0000	-1.614e-03
K2	Ka.C.(w1)	0.0000	5.996e-03
	Ka.C.1	0.0000	5.396e-03
	Ka.C.2	0.0000	9.047e-03
	Ka.C.3	0.0000	9.047e-03
	Ka.C.4	0.0000	5.396e-03
	Ka.C.5	0.0000	8.446e-03
-	-	m	rad

KA.C. DOORBUIGINGEN

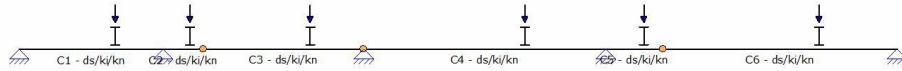
Veld	Positie B.C.	Veld Begin	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	Veld Eind
S1	0,000 - 10,800 Ka.C.(w1)	0,0000	3,285	0,0009	3.285	0.0009	0,0000
S1	0,000 - 10,800 Ka.C.1	0,0000	4,607	0,0046	4.607	0.0046	0,0000
S1	0,000 - 10,800 Ka.C.2	0,0000	7,507	-0,0039	7.507	-0.0039	0,0000
S1	0,000 - 10,800 Ka.C.3	0,0000	3,285	0,0015	3.285	0.0015	0,0000
S1	0,000 - 10,800 Ka.C.4	0,0000	7,507	-0,0039	7.507	-0.0039	0,0000
S1	0,000 - 10,800 Ka.C.5	0,0000	4,607	0,0046	4.607	0.0046	0,0000
S1	10,800 - 25,800 Ka.C.(w1)	0,0000	19,104	0,0129	19.104	0.0129	0,0000
S1	10,800 - 25,800 Ka.C.1	0,0000	19,546	0,0110	19.546	0.0110	0,0000
S1	10,800 - 25,800 Ka.C.2	0,0000	18,825	0,0227	18.825	0.0227	0,0000
S1	10,800 - 25,800 Ka.C.3	0,0000	19,104	0,0207	19.104	0.0207	0,0000
S1	10,800 - 25,800 Ka.C.4	0,0000	18,825	0,0227	18.825	0.0227	0,0000
S1	10,800 - 25,800 Ka.C.5	0,0000	19,546	0,0110	19.546	0.0110	0,0000
S1	25,800 - 43,900 Ka.C.(w1)	0,0000	33,021	0,0114	33.021	0.0114	0,0000
S1	25,800 - 43,900 Ka.C.1	0,0000	33,849	0,0248	33.849	0.0248	0,0000
S1	25,800 - 43,900 Ka.C.2	0,0000	40,715	-0,0051	40.715	-0.0051	0,0000
S1	25,800 - 43,900 Ka.C.3	0,0000	40,715	-0,0051	40.715	-0.0051	0,0000
S1	25,800 - 43,900 Ka.C.4	0,0000	33,849	0,0248	33.849	0.0248	0,0000
S1	25,800 - 43,900 Ka.C.5	0,0000	33,021	0,0161	33.021	0.0161	0,0000
S1	43,900 - 65,700 Ka.C.(w1)	0,0000	56,310	0,0349	56.310	0.0349	0,0000
S1	43,900 - 65,700 Ka.C.1	0,0000	56,959	0,0295	56.959	0.0295	0,0000
S1	43,900 - 65,700 Ka.C.2	0,0000	55,845	0,0550	55.845	0.0550	0,0000
S1	43,900 - 65,700 Ka.C.3	0,0000	55,845	0,0550	55.845	0.0550	0,0000
S1	43,900 - 65,700 Ka.C.4	0,0000	56,959	0,0295	56.959	0.0295	0,0000
S1	43,900 - 65,700 Ka.C.5	0,0000	56,310	0,0492	56.310	0.0492	0,0000
-	m -	m	m	m	m	m	m

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 36
Datum: 14-12-21

AFB. STAALCONTROLE



SAMENSTELLING CONSTRUCTIEDELEN

Constructiedeel	Staal/staven
C1	S1
C2	S1
C3	S1
C4	S1
C5	S1
C6	S1

KIPSTEUNENGEGEVENS

Staal	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C1 - V1 (0.000-10.800)	P1	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C2 - V1 (10.800-13.800)	P1	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C3 - V1 (13.800-25.800)	P1	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C4 - V1 (25.800-43.900)	P2	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C5 - V1 (43.900-48.200)	P2	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C6 - V1 (48.200-65.700)	P2	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
-	-	-	-	m	m	-

STAALTOETS RESULTATEN MET PROFIELGEGEVENS NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016

Profielgegevens staaf C1-V1 (0.000-10.800)

HE280A	Analyse	Staal S235	$f_{yd}(\text{toegepast}) = 235 \text{ N/mm}^2$
$h = 270,0 \text{ mm}$	$A = 9,73e-03 \text{ m}^2$	$W_{y;el} = 101.3e-05 \text{ m}^3$	$W_{y;pl} = 111.2e-05 \text{ m}^3$
$b = 280,0 \text{ mm}$	$I_y = 136.7e-06 \text{ m}^4$	$W_{z;el} = 340.2e-06 \text{ m}^3$	$W_{z;pl} = 518.1e-06 \text{ m}^3$
$t_f = 13,0 \text{ mm}$	$I_z = 476.3e-07 \text{ m}^4$	$A_{w;y;el} = 7.77e-03 \text{ m}^2$	$A_{w;y;pl} = 7.77e-03 \text{ m}^2$
$t_w = 8,0 \text{ mm}$	$\text{Massa/m} = 76,4 \text{ kg/m}$	$A_{w;z;el} = 3.17e-03 \text{ m}^2$	$A_{w;z;pl} = 3.17e-03 \text{ m}^2$
$r = 24,0 \text{ mm}$		$I_t = 621.0e-09 \text{ m}^4$	$I_{wa} = 785.4e-09 \text{ m}^6$

Doorsnedetoetsing C1-V1 (0.000-10.800)

Maatgevende combinatie: Fu.C.2 op 10,800 m	Profielklasse = 1
$N;Ed = 0,0 \text{ kN}$	$M_y;Ed = -53,9 \text{ kNm}$
$V_y;Ed = 0,0 \text{ kN}$	$M_z;Ed = 0,0 \text{ kNm}$
$V_z;Ed = -17,9 \text{ kN}$	$M_y;Rd = 261,4 \text{ kNm}$
$N;Rd = 2.285,7 \text{ kN}$	$M_z;Rd = 121,8 \text{ kNm}$
$V_y;Rd = 1.054,8 \text{ kN}$	
$V_z;Rd = 430,7 \text{ kN}$	

NEN-EN1993-1-1(6.12): $UC = 0,21 < 1$

Kiptoetsing C1-V1 (0.000-10.800)

Equi. profiel: HE280A	Instab. curve Kip:a
Maatgevende combinatie: Fu.C.4	
Aangrijphoogte van de last: -0,129 m vanaf hart profiel	
Kipsteun bovenflens: N.v.t.	
Kipsteun onderflens: N.v.t.	
Inklem. begin: Gesteund	Beperk. eind: Gesteund
	$b\text{-eff}(\text{Begin}) = 0,002$
	$b\text{-eff}(\text{Eind}) = 0,008$



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0591) 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 37
Datum: 14-12-21

Tabel gebruikt NB.NB.4	M = -53,9kN/m	MBeta = 0,0	q = 1,4
Onderflens maatgevend	Xb;lst = 0,000 m	Xe;lst = 10,800 m	lst = 10,800 m
Lsys = 10,800 m	Lg = 10,800 m	S = 1,813 m	Iwa = 7.8537e-07 m6
C1 = 2,30	C2 = 0,43 (tabel)	C2(toegepast) = 0,45	C = 10,05
Mcr = 659,3 kNm	kred = 1.0	Lam-rel = 0,63	Profielklasse 1
Chi;LT(Fu.C.4) = 0,88	M;Ed = -53,9 kNm		UC(y) = 0,23
Chi;LT,Z = 1,00	lkip = 10,800 m		UC(z) = 0,00
My;begin = 0,0 kNm	My;eind = -53,9 kNm		

Controle op Alfa;cr kan worden genegeerd omdat er geen drukspanning optreedt
NEN-EN1993-1-1(6.54): UC = 0,23 < 1

Profielgegevens staaf C2-V1 (10.800-13.800)

HE280A	Analyse	Staal S235	fyd(toegepast) = 235 N/mm2
h = 270,0 mm	A = 9,73e-03 m2	Wy;el = 101.3e-05 m3	Wy;pl = 111.2e-05 m3
b = 280,0 mm	Iy = 136.7e-06 m4	Wz;el = 340.2e-06 m3	Wz;pl = 518.1e-06 m3
tf = 13,0 mm	Iz = 476.3e-07 m4	Aw;y;el = 7.77e-03 m2	Aw;y;pl = 7.77e-03 m2
tw = 8,0 mm	Massa/m = 76,4 kg/m	Aw;z;el = 3.17e-03 m2	Aw;z;pl = 3.17e-03 m2
r = 24,0 mm		It = 621.0e-09 m4	Iwa = 785.4e-09 m6

Doorsnedetoetsing C2-V1 (10.800-13.800)

Maatgevende combinatie: Fu.C.2 op 0,000 m	Profielklasse = 1	
Nx;Ed = 0,0 kN	My;Ed = -53,9 kNm	a1 = 0,252
	Mz;Ed = 0,0 kNm	a2 = 0,048
Nc;Rd = 2.285,7 kN	My;Rd = 261,4 kNm	p = 0,810
	Mz;Rd = 121,8 kNm	q = 1,029
NVy;Rd = 2.285,7 kN	MV;y;Rd = 261,4 kNm	MV;z;Rd = 121,8 kNm
NEN-EN1993-1-1(6.12): UC = 0,21 < 1		

Kiptoetsing C2-V1 (10.800-13.800)

Equi. profiel: HE280A

Maatgevende combinatie: Fu.C.12

Aangrijphoogte van de last: -0,129 m vanaf hart profiel

Kipsteun bovenflens: N.v.t.

Kipsteun onderflens: N.v.t.

Inklem. begin: Gesteund

Tabel gebruikt NB.NB.4

Onderflens maatgevend

Lsys = 3,000 m

C1 = 1,94

Mcr = 3.187,3 kNm

Chi;LT(Fu.C.12) = 0,98

Chi;LT,Z = 1,00

My;begin = -28,7 kNm

Controle op Alfa;cr kan worden genegeerd omdat er geen drukspanning optreedt

NEN-EN1993-1-1(6.54): UC = 0,00 < 1 Kip n.v.t.: Lambda;LT <= 0.4 NEN-EN 1993-1-1 #6.3.2.2(4)

Profielgegevens staaf C3-V1 (13.800-25.800)

HE280A	Analyse	Staal S235	fyd(toegepast) = 235 N/mm2
h = 270,0 mm	A = 9,73e-03 m2	Wy;el = 101.3e-05 m3	Wy;pl = 111.2e-05 m3
b = 280,0 mm	Iy = 136.7e-06 m4	Wz;el = 340.2e-06 m3	Wz;pl = 518.1e-06 m3
tf = 13,0 mm	Iz = 476.3e-07 m4	Aw;y;el = 7.77e-03 m2	Aw;y;pl = 7.77e-03 m2
tw = 8,0 mm	Massa/m = 76,4 kg/m	Aw;z;el = 3.17e-03 m2	Aw;z;pl = 3.17e-03 m2
r = 24,0 mm		It = 621.0e-09 m4	Iwa = 785.4e-09 m6



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 38
Datum: 14-12-21

Doorsnedetoetsing C3-V1 (13.800-25.800)

Maatgevende combinatie: Fu.C.2 op 6,000 m

N;Ed = 0,0 kN

Vy;Ed = 0,0 kN

Vz;Ed = 0,0 kN

N;Rd = 2.285,7 kN

Vy;Rd = 1.054,8 kN

Vz;Rd = 430,7 kN

Profielklasse = 1

My;Ed = 43,1 kNm

Mz;Ed = 0,0 kNm

MyRd = 261,4 kNm

MzRd = 121,8 kNm

NEN-EN1993-1-1(6.12): UC = 0,16 < 1

Kiptoetsing C3-V1 (13.800-25.800)

Equi. profiel: HE280A

Maatgevende combinatie: Fu.C.2

Aangrijphoogte van de last: -0,129 m vanaf hart profiel

Kipsteun bovenflens: N.v.t.

Kipsteun onderflens: N.v.t.

Inklem. begin: Gesteund

Beperk. eind: Gesteund

Tabel gebruikt NB.NB.1 (2)

q = 2,4kN/m

Instab. curve Kip:a

b-eff(Begin) = 0,014

= 0,0

b-eff(Eind) = 0,014

Bovenflens maatgevend

Xb;lst = 0,000 m

Xe;lst = 12,000 m

lst = 12,000 m

Lsys = 12,000 m

Lg = 12,000 m

S = 1,813 m

Iwa = 7.8537e-07 m6

C1 = 1,13

C2 = 0,45 (tabel)

C2(toegepast) = -0,47

C = 3,21

Mcr = 189,6 kNm

kred = 1,0

Lam-rel = 1,17

Profielklasse 1

Chi;LT(Fu.C.2) = 0,55

M;Ed = 43,1 kNm

UC(y) = 0,30

Chi;LT,Z = 1,00

Ikip = 12,000 m

UC(z) = 0,00

My;begin = 0,0 kNm

My;eind = 0,0 kNm

Controle op Alfa;cr kan worden genegeerd omdat er geen drukspanning optreedt

NEN-EN1993-1-1(6.54): UC = 0,30 < 1

Profielgegevens staaf C4-V1 (25.800-43.900)

HE320B

Analyse

Staal S235 fyd(toegepast) = 235 N/mm2

h = 320,0 mm

A = 16,13e-03 m2

Wy;el = 192.6e-05 m3

Wy;pl = 214.9e-05 m3

b = 300,0 mm

Iy = 308.2e-06 m4

Wz;el = 615.9e-06 m3

Wz;pl = 939.1e-06 m3

tf = 20,5 mm

Iz = 923.9e-07 m4

Aw;y;el = 1.29e-02 m2

Aw;y;pl = 1.29e-02 m2

tw = 11,5 mm

Massa/m = 126,7 kg/m

Aw;z;el = 5.18e-03 m2

Aw;z;pl = 5.18e-03 m2

r = 27,0 mm

It = 225.1e-08 m4

Iwa = 206.9e-08 m6

Doorsnedetoetsing C4-V1 (25.800-43.900)

Maatgevende combinatie: Fu.C.4 op 18,100 m

N;Ed = 0,0 kN

Vy;Ed = 0,0 kN

Profielklasse = 1

My;Ed = -144,1 kNm

Vz;Ed = -27,1 kN

Mz;Ed = 0,0 kNm

N;Rd = 3.791,6 kN

Vy;Rd = 1.753,7 kN

MyRd = 505,1 kNm

Vz;Rd = 702,4 kN

MzRd = 220,7 kNm

NEN-EN1993-1-1(6.12): UC = 0,29 < 1

Kiptoetsing C4-V1 (25.800-43.900)

Equi. profiel: HE320B

Maatgevende combinatie: Fu.C.4

Aangrijphoogte van de last: -0,150 m vanaf hart profiel

Kipsteun bovenflens: N.v.t.

Kipsteun onderflens: N.v.t.

Inklem. begin: Gesteund

Beperk. eind: Gesteund

b-eff(Begin) = 0,005

b-eff(Eind) = 0,012

Tabel gebruikt NB.NB.4

M = -144,1kN/m

MBeta = 0,0

q = 2,1

Onderflens maatgevend

Xb;lst = 0,000 m

Xe;lst = 18,100 m

lst = 18,100 m

Lsys = 18,100 m

Lg = 18,100 m

S = 1,546 m

Iwa = 2.0687e-06 m6

C1 = 2,30

C2 = 0,96 (tabel)

C2(toegepast) = 1,03

C = 9,73



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 39
Datum: 14-12-21

Mcr = 1.009,6 kNm
Chi;LT(Fu.C.4) = 0,84
Chi;LT,Z = 1,00
My;begin = 0,0 kNm
Mcr = 1.009,6 kNm
kred = 1.0
M;Ed = -144,1 kNm
Ikip = 18,100 m
My;eind = -144,1 kNm
Lam-rel = 0,71
Profielklasse 1
UC(y) = 0,34
UC(z) = 0,00
Controle op Alfa;cr kan worden genegeerd omdat er geen drukspanning optreedt
NEN-EN1993-1-1(6.54): UC = 0,34 < 1

Profielgegevens staaf C5-V1 (43.900-48.200)

HE320B	Analyse	Staal S235 fyd(toegepast) = 235 N/mm2	
h = 320,0 mm	A = 16,13e-03 m2	Wy;el = 192.6e-05 m3	Wy;pl = 214.9e-05 m3
b = 300,0 mm	Iy = 308.2e-06 m4	Wz;el = 615.9e-06 m3	Wz;pl = 939.1e-06 m3
tf = 20,5 mm	Iz = 923.9e-07 m4	Aw;y;el = 1.29e-02 m2	Aw;y;pl = 1.29e-02 m2
tw = 11,5 mm	Massa/m = 126,7 kg/m	Aw;z;el = 5.18e-03 m2	Aw;z;pl = 5.18e-03 m2
r = 27,0 mm		It = 225.1e-08 m4	Iwa = 206.9e-08 m6

Doorsnedetoetsing C5-V1 (43.900-48.200)

Maatgevende combinatie: Fu.C.2 op 0,000 m
Nx;Ed = 0,0 kN
Vy;Ed = 0,0 kN
Vz;Ed = 40,1 kN
Nc;Rd = 3.791,6 kN
Vy;Rd = 1.753,7 kN
Vz;Rd = 702,4 kN
NVy;Rd = 3.791,6 kN
NVz;Rd = 3.791,6 kN
Profielklasse = 1
My;Ed = -144,1 kNm
Mz;Ed = 0,0 kNm
My;Rd = 505,1 kNm
Mz;Rd = 220,7 kNm
MV;y;Rd = 505,1 kNm
a1 = 0,238
a2 = 0,051
p = 0,785
q = 1,028
MV;z;Rd = 220,7 kNm
NEN-EN1993-1-1(6.12): UC = 0,29 < 1

Kiptoetsing C5-V1 (43.900-48.200)

Equi. profiel: HE320B

Maatgevende combinatie: Fu.C.12
Aangrijphoogte van de last: -0,150 m vanaf hart profiel
Kipsteun bovenflens: N.v.t.
Kipsteun onderflens: N.v.t.
Inklem. begin: Gesteund
Tabel gebruikt NB.NB.4
Onderflens maatgevend
Lsys = 4,300 m
C1 = 1,93
Mcr = 4.119,4 kNm
Chi;LT(Fu.C.12) = 0,97
Chi;LT,Z = 1,00
My;begin = -133,1 kNm
Beperk. eind: Gesteund
M = -133,1 kNm/m
Xb;lst = 0,000 m
Lg = 4,300 m
C2 = 0,04 (tabel)
kred = 1.0
M;Ed = -133,1 kNm
Ikip = 4,300 m
My;eind = 0,0 kNm
Instab. curve Kip:a
b-eff(Begin) = 0,014
MBeta = 0,0
Xe;lst = 4,300 m
S = 1,546 m
C2(toegepast) = 0,04
Lam-rel = 0,35
b-eff(Eind) = 0,010
q = 2,8
lst = 4,300 m
Iwa = 2.0687e-06 m6
C = 9,43
Profielklasse 1
UC(y) = 0,00
UC(z) = 0,00
Controle op Alfa;cr kan worden genegeerd omdat er geen drukspanning optreedt
NEN-EN1993-1-1(6.54): UC = 0,00 < 1 Kip n.v.t.: Lambda;LT <= 0.4 NEN-EN 1993-1-1 #6.3.2.2(4)

Profielgegevens staaf C6-V1 (48.200-65.700)

HE320B	Analyse	Staal S235 fyd(toegepast) = 235 N/mm2	
h = 320,0 mm	A = 16,13e-03 m2	Wy;el = 192.6e-05 m3	Wy;pl = 214.9e-05 m3
b = 300,0 mm	Iy = 308.2e-06 m4	Wz;el = 615.9e-06 m3	Wz;pl = 939.1e-06 m3
tf = 20,5 mm	Iz = 923.9e-07 m4	Aw;y;el = 1.29e-02 m2	Aw;y;pl = 1.29e-02 m2
tw = 11,5 mm	Massa/m = 126,7 kg/m	Aw;z;el = 5.18e-03 m2	Aw;z;pl = 5.18e-03 m2
r = 27,0 mm		It = 225.1e-08 m4	Iwa = 206.9e-08 m6

Doorsnedetoetsing C6-V1 (48.200-65.700)

Maatgevende combinatie: Fu.C.2 op 8,750 m
Nx;Ed = 0,0 kN
Vy;Ed = 0,0 kN
Profielklasse = 1
My;Ed = 117,7 kNm
a1 = 0,238



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0591) 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 40
Datum: 14-12-21

Nc;Rd = 3.791,6 kN	Vz;Ed = 0,0 kN	Mz;Ed = 0,0 kNm	a2 = 0,000
	Vy;Rd = 1.753,7 kN	My;Rd = 505,1 kNm	p = 1,000
	Vz;Rd = 702,4 kN	Mz;Rd = 220,7 kNm	q = 1,030
NVy;Rd = 3.791,6 kN	NVz;Rd = 3.791,6 kN	MV;y;Rd = 505,1 kNm	MV;z;Rd = 220,7 kNm
NEN-EN1993-1-1(6.12): UC = 0,23 < 1			

Kiptoetsing C6-V1 (48.200-65.700)

Equi. profiel: HE320B

Maatgevende combinatie: Fu.C.2

Aangrijphoogte van de last: -0,150 m vanaf hart profiel

Kipsteun bovenflens: N.v.t.

Kipsteun onderflens: N.v.t.

Inklem. begin: Gesteund

Beperk. eind: Gesteund

Instab. curve Kip:a

Tabel gebruikt NB.NB.1 (2)

q = 3,1kN/m

b-eff(Begin) = 0,019

b-eff(Eind) = 0,019

Bovenflens maatgevend

Xb;lst = 0,000 m

Xe;lst = 17,500 m

lst = 17,500 m

Lsys = 17,500 m

Lg = 17,500 m

S = 1,546 m

Iwa = 2.0687e-06 m6

C1 = 1,13

C2 = 0,45 (tabel)

C2(toegepast) = -0,48

C = 3,24

Mcr = 347,8 kNm

kred = 1.0

Lam-rel = 1,21

Profielklasse 1

Chi;LT(Fu.C.2) = 0,53

M;Ed = 117,7 kNm

UC(y) = 0,44

Chi;LT,Z = 1,00

lkip = 17,500 m

UC(z) = 0,00

My;begin = 0,0 kNm

My;eind = 0,0 kNm

Controle op Alfa;cr kan worden genegeerd omdat er geen drukspanning optreedt

NEN-EN1993-1-1(6.54): UC = 0,44 < 1

UNITY CHECK NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1-V1 (0.000-10.800)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,21
C1-V1 (0.000-10.800)	Kiptoetsing	Fu.C.4	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,23
C2-V1 (10.800-13.800)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,21
C2-V1 (10.800-13.800)	Kiptoetsing	Fu.C.12	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C3-V1 (13.800-25.800)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,16
C3-V1 (13.800-25.800)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,30
C4-V1 (25.800-43.900)	Doorsnede	Fu.C.4	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,29
C4-V1 (25.800-43.900)	Kiptoetsing	Fu.C.4	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,34

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C5-V1 (43.900-48.200)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,29
C5-V1 (43.900-48.200)	Kiptoetsing	Fu.C.12	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C6-V1 (48.200-65.700)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,23
C6-V1 (48.200-65.700)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,44

GEWICHT STAALCONSTRUCTIE

Staaf	Profiel	Lsys	Massa
C1-V1 (0.000-10.800)	HE280A	10,800	824,608
C2-V1 (10.800-13.800)	HE280A	3,000	229,058
C3-V1 (13.800-25.800)	HE280A	12,000	916,231
Subtotaal:	HE280A	25,800	1.969,897
C4-V1 (25.800-43.900)	HE320B	18,100	2.292,439
C5-V1 (43.900-48.200)	HE320B	4,300	544,613
C6-V1 (48.200-65.700)	HE320B	17,500	2.216,447
Subtotaal:	HE320B	39,900	5.053,498
Totaal:		65,700	7.023,395
		m	kg



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0591) 646 246
www.step-engineering.nl

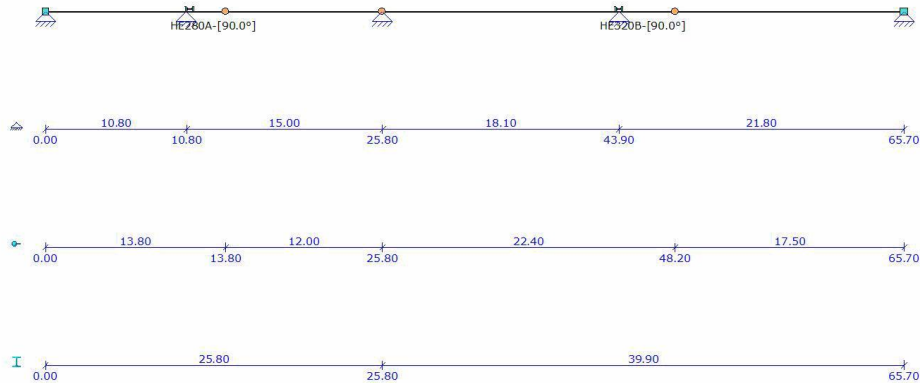
STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 41
Datum: 14-12-21

Horizontaal

AFB. GEOMETRIE LIGGER



BALKGEOMETRIE

Positie	Profielnaam	Hoek	Traagheidsmoment	Materiaal	E-Modulus	Uitzettingcoëff	Gewicht
0,000 - 25,800	HE280A	90	4.7626e-05	S235	2.1000e+08	12.0000e-06	0.76
25,800 - L(65,700)	HE320B	90	9.2388e-05	S235	2.1000e+08	12.0000e-06	1.27
m -		°	m4 -		kN/m2	C°m	kN/m

SCHARNIEREN

Staaf	Positie	Scharnier	Yr
	Oplegg.		
S1	13,800 A1	Vast	Vrij
	25,800 A2	Vast	Vrij
	48,200 A3	Vast	Vrij
-	m -	kN/m	kNm/rad

MATERIALEN

Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoëff
S235	0.30	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	-	kN/m3	kN/m2	C°m

OPLEGGINGEN

Oplegging	Positie	Z	Yr
O1	0,000	Vast	Vrij
O2	10,800	Vast	Vrij
O3	25,800	Vast	Vrij
O4	43,900	Vast	Vrij
O5	L(65,700)	Vast	Vrij
-	m	kN/m	kNm/rad

BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1	Permanent	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				UGT/GGT
B.G.2	Windbelasting	Windbelasting	-		N.v.t.	N.v.t.	0.20			1,00/1,00



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

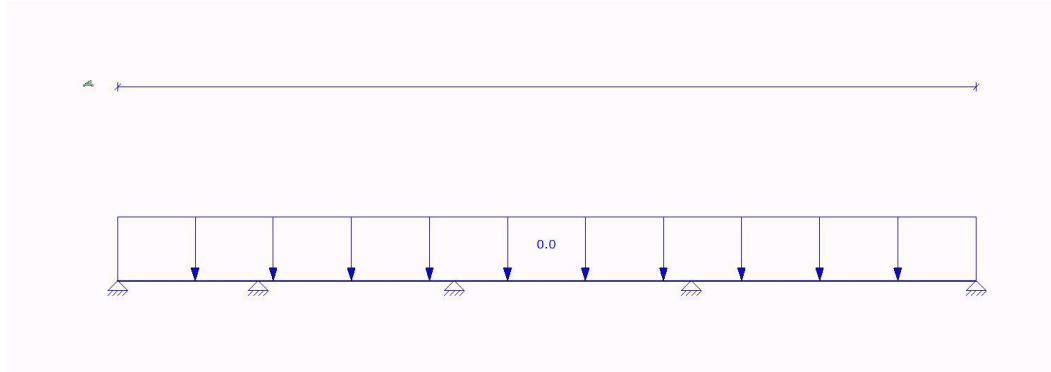
STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

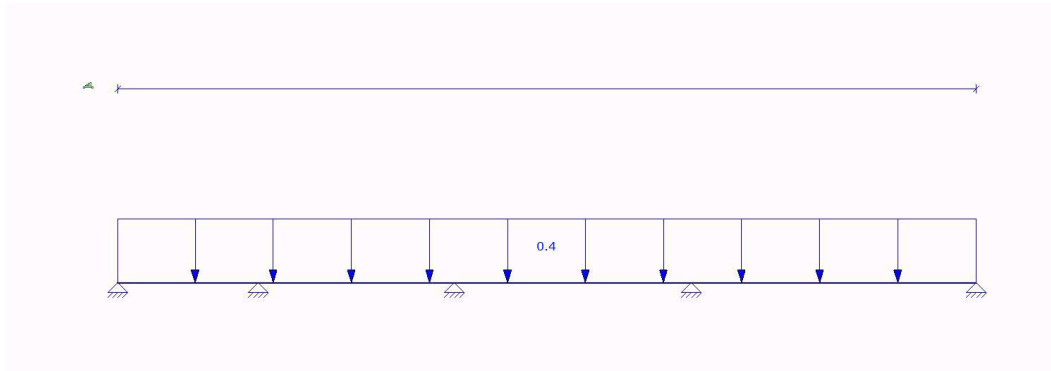
Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 42
Datum: 14-12-21

AFB. LASTEN B.G.1 PERMANENT



AFB. LASTEN B.G.2 WINDBELASTING



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Permanent	1.20	1.35
B.G.2	Windbelasting	1.50	-

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Windbelasting	-	-	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1
B.G.1	Permanent	1.00	1.00
B.G.2	Windbelasting	-	0.20

QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Windbelasting	-

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

AFB. FU.C. MOMENT (MY) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



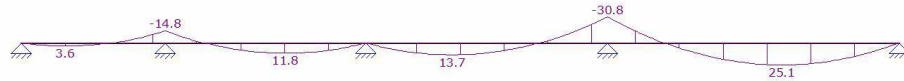
KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 43
Datum: 14-12-21



AFB. FU.C. DWARSKRACHT (VZ) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties

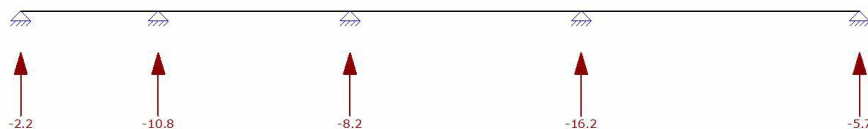


FU.C. STAAFKRACHTEN

Veld	Positie B.G.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	Vb	Vmax	Ve
Veld 1	0,000 - 10,800 Fu.C.1	0.00	3.61	3.317	-14.78	6.633	0.000	2.18	-4.91	-4.91
	0,000 - 10,800 Fu.C.2	0.00	0.01	3.317	-0.03	6.633	0.000	0.00	-0.01	-0.01
Veld 2	10,800 - 25,800 Fu.C.1	-14.78	11.82	19.800	0.00	13.800	0.000	5.91	5.91	-3.94
	10,800 - 25,800 Fu.C.2	-0.03	0.02	19.800	0.00	13.800	0.000	0.01	0.01	-0.01
Veld 3	25,800 - 43,900 Fu.C.1	0.00	13.70	32.260	-30.78	38.721	0.000	4.24	-7.64	-7.64
	25,800 - 43,900 Fu.C.2	0.00	0.03	32.260	-0.06	38.721	0.000	0.01	-0.02	-0.02
Veld 4	43,900 - 65,700 Fu.C.1	-30.78	25.14	56.950	0.00	48.200	0.000	8.57	8.57	-5.75
	43,900 - 65,700 Fu.C.2	-0.06	0.05	56.950	0.00	48.200	0.000	0.02	0.02	-0.01
-	m -	kNm	kNm	m	kNm	m	m	kN	kN	kN

AFB. FU.C. OPLEGREACTIES OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



FU.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Positie	Z	Yr	Z	My
Fu.C.1	O1	0.000	Vast	Vrij	-2.18	0.00
Fu.C.1	O2	10.800	Vast	Vrij	-10.82	0.00
Fu.C.1	O3	25.800	Vast	Vrij	-8.18	0.00
Fu.C.1	O4	43.900	Vast	Vrij	-16.21	0.00
Fu.C.1	O5	65.700	Vast	Vrij	-5.75	0.00
Som Reacties					-43.15	
Som Lasten					43.15	
Fu.C.2	O1	0.000	Vast	Vrij	0.00	0.00
Fu.C.2	O2	10.800	Vast	Vrij	-0.02	0.00
Fu.C.2	O3	25.800	Vast	Vrij	-0.02	0.00
Fu.C.2	O4	43.900	Vast	Vrij	-0.03	0.00
Fu.C.2	O5	65.700	Vast	Vrij	-0.01	0.00



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 44
Datum: 14-12-21

Som Reacties					-0.09	
B.C.	Oplegging	Positie	Z	Yr	Z	My
	Som Lasten				0.09	
-	-	m	kN/m	kNm/rad	kN	kNm
B.G. OPLEGREACTIES						
B.C.	Oplegging	Positie	Z	Yr	Z	My
B.G.1	O1	0.000	Vast	Vrij	0.00	0.00
B.G.1	O2	10.800	Vast	Vrij	-0.02	0.00
B.G.1	O3	25.800	Vast	Vrij	-0.01	0.00
B.G.1	O4	43.900	Vast	Vrij	-0.02	0.00
B.G.1	O5	65.700	Vast	Vrij	-0.01	0.00
Som Reacties					-0.07	
Som Lasten					0.07	
B.G.2	O1	0.000	Vast	Vrij	-1.45	0.00
B.G.2	O2	10.800	Vast	Vrij	-7.20	0.00
B.G.2	O3	25.800	Vast	Vrij	-5.45	0.00
B.G.2	O4	43.900	Vast	Vrij	-10.79	0.00
B.G.2	O5	65.700	Vast	Vrij	-3.82	0.00
Som Reacties					-28.71	
Som Lasten					28.71	
-	-	m	kN/m	kNm/rad	kN	kNm

AFB. KA.C. VERPLAATSINGEN OMHULLENDE

Karakteristiek Belastingscombinaties



KA.C. KNOOPVERPLAATSINGEN

Knoop	B.C.	Z	Yr
K1	Ka.C.(w1)	0.0000	-0.001e-03
	Ka.C.1	0.0000	-0.001e-03
	Ka.C.2	0.0000	-0.525e-03
K2	Ka.C.(w1)	0.0000	0.013e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.013e-03
	Ka.C.2	0.0000	5.594e-03
-	-	m	rad

KA.C. DOORBUIGINGEN

Veld	Positie B.C.	Veld Begin	Z'afst	Veld Z'	Z' glb dist	Z' glb	Veld Eind
S1	0,000 - 10,800 Ka.C.(w1)	0,0000	3,285	0,0000	3.285	0.0000	0,0000
S1	0,000 - 10,800 Ka.C.1	0,0000	3,285	0,0000	3.285	0.0000	0,0000
S1	0,000 - 10,800 Ka.C.2	0,0000	3,285	0,0011	3.285	0.0011	0,0000
S1	10,800 - 25,800 Ka.C.(w1)	0,0000	19,104	0,0000	19.104	0.0000	0,0000
S1	10,800 - 25,800 Ka.C.1	0,0000	19,104	0,0000	19.104	0.0000	0,0000
S1	10,800 - 25,800 Ka.C.2	0,0000	19,104	0,0153	19.104	0.0153	0,0000
S1	25,800 - 43,900 Ka.C.(w1)	0,0000	33,021	0,0000	33.021	0.0000	0,0000
S1	25,800 - 43,900 Ka.C.1	0,0000	33,021	0,0000	33.021	0.0000	0,0000
S1	25,800 - 43,900 Ka.C.2	0,0000	33,021	0,0106	33.021	0.0106	0,0000
S1	43,900 - 65,700 Ka.C.(w1)	0,0000	56,310	0,0001	56.310	0.0001	0,0000



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

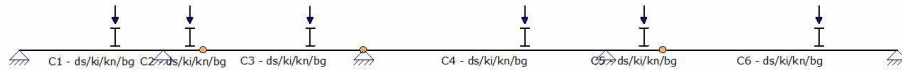
STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 45
Datum: 14-12-21

S1	43,900 - 65,700 Ka.C.1	0,0000	56,310	0,0001	56.310	0.0001	0,0000
S1	43,900 - 65,700 Ka.C.2	0,0000	56,310	0,0326	56.310	0.0326	0,0000
-	m -	m	m	m	m	m	m

AFB. STAALCONTROLE



SAMENSTELLING CONSTRUCTIEDELEN

Constructiedeel	Staal/staven
C1	S1
C2	S1
C3	S1
C4	S1
C5	S1
C6	S1

KIPSTEUNENGEGEVENS

Staal	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C1 - V1 (0.000-10.800)	P3	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C2 - V1 (10.800-13.800)	P3	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C3 - V1 (13.800-25.800)	P3	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C4 - V1 (25.800-43.900)	P4	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C5 - V1 (43.900-48.200)	P4	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C6 - V1 (48.200-65.700)	P4	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
-	-	-	-	m	m	-

DOORBUIGINGGEGEVENS

Staal	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	w;max	w;2+w;3
C1 - V1 (0.000-10.800)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C2 - V1 (10.800-13.800)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C3 - V1 (13.800-25.800)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C4 - V1 (25.800-43.900)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C5 - V1 (43.900-48.200)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C6 - V1 (48.200-65.700)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
-	-	-	mm	mm	-	-	-

STAALTOETS RESULTATEN MET PROFIELGEGEVENS NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016

Profielgegevens staaf C1-V1 (0.000-10.800)

HE280A (90 grad.)	Analyse	Staal S235 fyd(toegepast) = 235 N/mm2
h = 270,0 mm	A = 9,73e-03 m2	Wy;el = 101.3e-05 m3
b = 280,0 mm	Iy = 136.7e-06 m4	Wz;el = 340.2e-06 m3
tf = 13,0 mm	Iz = 476.3e-07 m4	Aw;y;el = 7.77e-03 m2
tw = 8,0 mm	Massa/m = 76,4 kg/m	Aw;z;el = 3.17e-03 m2
r = 24,0 mm		It = 621.0e-09 m4
		Iwa = 785.4e-09 m6

Doorsnedetoetsing C1-V1 (0.000-10.800)



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0591) 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 46
Datum: 14-12-21

Maatgevende combinatie: Fu.C.1 op 10,800 m

Nx;Ed = 0,0 kN

Vy;Ed = -4,9 kN

Vz;Ed = 0,0 kN

Nc;Rd = 2.285,7 kN

Vy;Rd = 1.054,8 kN

Vz;Rd = 430,7 kN

NVy;Rd = 2.285,7 kN

NVz;Rd = 2.285,7 kN

NEN-EN1993-1-1(6.12): UC = 0,12 < 1

Profielklasse = 1

My;Ed = 0,0 kNm

Mz;Ed = -14,8 kNm

My;Rd = 261,4 kNm

Mz;Rd = 121,8 kNm

MV;y;Rd = 261,4 kNm

a1 = 0,252

a2 = 0,000

p = 1,000

q = 1,030

MV;z;Rd = 121,8 kNm

Kiptoetsing C1-V1 (0.000-10.800)

Equi. profiel: HE280A

Maatgevende combinatie: Fu.C.2

Aangrijphoogte van de last: -0,129 m vanaf hart profiel

Kipsteun bovenflens: N.v.t.

Kipsteun onderflens: N.v.t.

Inklem. begin: Gesteund

Beperk. eind: Gesteund

Tabel gebruikt NB.NB.1 (4)

F = 0,0kN/m

Bovenflens maatgevend

Xb;lst = 0,000 m

Lsys = 10,800 m

Lg = 10,800 m

C1 = 1,04

C2 = 0,42 (tabel)

Mcr = 197,5 kNm

kred = 1,0

Chi;LT(Fu.C.2) = 0,56

M;Ed = 0,0 kNm

Chi;LT,Z = 1,00

lkip = 10,800 m

My;begin = 0,0 kNm

My;eind = 0,0 kNm

Controle op Alfa;cr kan worden genegeerd omdat er geen drukspanning optreedt

NEN-EN1993-1-1(6.54): UC = 0,00 < 1 Kip n.v.t.: geen buiging

Instab. curve Kip:a

b-eff(Begin) = 0,000

= 0,0

Xe;lst = 10,800 m

S = 1,813 m

C2(toegepast) = -0,44

Lam-rel = 1,15

b-eff(Eind) = 0,000

lst = 10,800 m

Iwa = 7.8537e-07 m6

C = 3,01

Profielklasse 1

UC(y) = 0,00

UC(z) = 0,00

Doorbuigingstoetsing Z' C1-V1 (0.000-10.800)

Constructietype : Dak

w;c = 0,0 mm

w;1 = 0,0 mm (x = 3,285 mm; Ka.C.(w1))

w;3 = 1,1 mm (x = 3,285 mm; Ka.C.2)

w;tot; = 1,1 mm

w;max = 1,1 mm

Limiet w;max = L/400 = 27,0 mm

UC(w;max) = 0,04

NEN-EN1993-1-1(6.54): UC = 0,04 < 1

Toets type: Handmatig

Zeegvorm Parabolisch

w;2 = 0,0 mm

Limiet (w;2+w;3) = L/400 = 27,0 mm

UC(w;2+w;3) = 0,04

Profielgegevens staaf C2-V1 (10.800-13.800)

HE280A (90 grad.)

Analyse

h = 270,0 mm

A = 9,73e-03 m2

b = 280,0 mm

Iy = 136.7e-06 m4

tf = 13,0 mm

Iz = 476.3e-07 m4

tw = 8,0 mm

Massa/m = 76,4 kg/m

r = 24,0 mm

Staal S235 fyd(toegepast) = 235 N/mm2

Wy;el = 101.3e-05 m3

Wy;pl = 111.2e-05 m3

Wz;el = 340.2e-06 m3

Wz;pl = 518.1e-06 m3

Aw;y;el = 7.77e-03 m2

Aw;y;pl = 7.77e-03 m2

Aw;z;el = 3.17e-03 m2

Aw;z;pl = 3.17e-03 m2

It = 621.0e-09 m4

Iwa = 785.4e-09 m6

Doorsnedetoetsing C2-V1 (10.800-13.800)

Maatgevende combinatie: Fu.C.1 op 0,000 m

Nx;Ed = 0,0 kN

Vy;Ed = 5,9 kN

Vz;Ed = 0,0 kN

Nc;Rd = 2.285,7 kN

Vy;Rd = 1.054,8 kN

Vz;Rd = 430,7 kN

NVy;Rd = 2.285,7 kN

NVz;Rd = 2.285,7 kN

NEN-EN1993-1-1(6.12): UC = 0,12 < 1

Profielklasse = 1

My;Ed = 0,0 kNm

Mz;Ed = -14,8 kNm

My;Rd = 261,4 kNm

Mz;Rd = 121,8 kNm

MV;y;Rd = 261,4 kNm

a1 = 0,252

a2 = 0,000

p = 1,000

q = 1,030

MV;z;Rd = 121,8 kNm



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 47
Datum: 14-12-21

Kiptoetsing C2-V1 (10.800-13.800)

Equi. profiel: HE280A

Maatgevende combinatie: Fu.C.2

Aangrijphoogte van de last: -0,129 m vanaf hart profiel

Kipsteun bovenflens: N.v.t.

Kipsteun onderflens: N.v.t.

Inklem. begin: Gesteund

Beperk. eind: Gesteund

Instab. curve Kip:a

Tabel gebruikt NB.NB.1 (4)

F = 0,0kN/m

b-eff(Begin) = 0,000

b-eff(Eind) = 0,000

Bovenflens maatgevend

Xb;lst = 0,000 m

= 0,0

Xe;lst = 3,000 m

Ist = 3,000 m

Lsys = 3,000 m

Lg = 3,000 m

S = 1,813 m

Iwa = 7.8537e-07 m6

C1 = 1,04

C2 = 0,42 (tabel)

C2(toegepast) = -0,44

C = 4,79

Mcr = 1.130,8 kNm

kred = 1.0

Lam-rel = 0,48

Profielklasse 1

Chi;LT(Fu.C.2) = 0,93

M;Ed = 0,0 kNm

UC(y) = 0,00

Chi;LT,Z = 1,00

Ikip = 3,000 m

UC(z) = 0,00

My;begin = 0,0 kNm

My;eind = 0,0 kNm

Controle op Alfa;cr kan worden genegeerd omdat er geen drukspanning optreedt
NEN-EN1993-1-1(6.54): UC = 0,00 < 1 Kip n.v.t.: geen buiging

Doorbuigingstoetsing Z' C2-V1 (10.800-13.800)

Constructietype : Dak

w;c = 0,0 mm

w;1 = 0,0 mm (x = 1,250 mm; Ka.C.(w1))

w;3 = -0,5 mm (x = 1,250 mm; Ka.C.2)

w;tot; = -0,5 mm

w;max = -0,5 mm

Limiet w;max = L/400 = 7,5 mm

UC(w;max) = 0,07

NEN-EN1993-1-1(6.54): UC = 0,07 < 1

Toets type: Handmatig

Zeegvorm Parabolisch

w;2 = 0.0 mm

Limiet (w;2+w;3) = L/400 = 7,5 mm

UC(w;2+w;3) = 0,07

Profielgegevens staaf C3-V1 (13.800-25.800)

HE280A (90 grad.)

Analyse

h = 270,0 mm

A = 9,73e-03 m2

b = 280,0 mm

Iy = 136.7e-06 m4

tf = 13,0 mm

Iz = 476.3e-07 m4

tw = 8,0 mm

Massa/m = 76,4 kg/m

r = 24,0 mm

Staal S235 fyd(toegepast) = 235 N/mm2

Wy;el = 101.3e-05 m3

Wy;pl = 111.2e-05 m3

Wz;el = 340.2e-06 m3

Wz;pl = 518.1e-06 m3

Aw;y;el = 7.77e-03 m2

Aw;y;pl = 7.77e-03 m2

Aw;z;el = 3.17e-03 m2

Aw;z;pl = 3.17e-03 m2

It = 621.0e-09 m4

Iwa = 785.4e-09 m6

Doorsnedetoetsing C3-V1 (13.800-25.800)

Maatgevende combinatie: Fu.C.1 op 6,000 m

N;Ed = 0,0 kN

Vy;Ed = 0,0 kN

Profielklasse = 1

My;Ed = 0,0 kNm

Vz;Ed = 0,0 kN

Mz;Ed = 11,8 kNm

N;Rd = 2.285,7 kN

Vy;Rd = 1.054,8 kN

MyRd = 261,4 kNm

Vz;Rd = 430,7 kN

MzRd = 121,8 kNm

NEN-EN1993-1-1(6.12): UC = 0,10 < 1

Kiptoetsing C3-V1 (13.800-25.800)

Equi. profiel: HE280A

Maatgevende combinatie: Fu.C.2

Aangrijphoogte van de last: -0,129 m vanaf hart profiel

Kipsteun bovenflens: N.v.t.

Kipsteun onderflens: N.v.t.

Inklem. begin: Gesteund

Beperk. eind: Gesteund

Instab. curve Kip:a

b-eff(Begin) = 0,000

b-eff(Eind) = 0,000



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 48
Datum: 14-12-21

Tabel gebruikt NB.NB.1 (4)	$F = 0,0 \text{ kN/m}$	$= 0,0$	
Bovenflens maatgevend	$X_b; l_{st} = 0,000 \text{ m}$	$X_e; l_{st} = 12,000 \text{ m}$	$l_{st} = 12,000 \text{ m}$
$L_{sys} = 12,000 \text{ m}$	$L_g = 12,000 \text{ m}$	$S = 1,813 \text{ m}$	$I_{wa} = 7.8537 \text{e-07 m}^6$
$C1 = 1,04$	$C2 = 0,42 \text{ (tabel)}$	$C2(\text{toegepast}) = -0,44$	$C = 3,00$
$M_{cr} = 176,9 \text{ kNm}$	$k_{red} = 1,0$	$L_{am-rel} = 1,22$	Profielklasse 1
$\chi_i; L_T(Fu.C.2) = 0,52$	$M; E_d = 0,0 \text{ kNm}$		$UC(y) = 0,00$
$\chi_i; L_T, Z = 1,00$	$I_{kip} = 12,000 \text{ m}$		$UC(z) = 0,00$
$M_y; \text{begin} = 0,0 \text{ kNm}$	$M_y; \text{eind} = 0,0 \text{ kNm}$		

Controle op Alfa; cr kan worden genegeerd omdat er geen drukspanning optreedt
NEN-EN1993-1-1(6.54): $UC = 0,00 < 1$ Kip n.v.t.: geen buiging

Doorbuigingstoetsing Z' C3-V1 (13.800-25.800)

Constructietype : Dak

$w; c = 0,0 \text{ mm}$

$w; 1 = 0,0 \text{ mm}$ ($x = 6,000 \text{ mm}$; Ka.C.(w1))

$w; 3 = 11,8 \text{ mm}$ ($x = 6,000 \text{ mm}$; Ka.C.2)

$w; \text{tot} = 11,8 \text{ mm}$

$w; \text{max} = 11,8 \text{ mm}$

Limiet $w; \text{max} = L/400 = 30,0 \text{ mm}$

$UC(w; \text{max}) = 0,39$

NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2: $UC = 0,39 < 1$

Toets type: Handmatig

Zeegvorm Parabolisch

$w; 2 = 0,0 \text{ mm}$

Limiet ($w; 2 + w; 3$) $= L/400 = 30,0 \text{ mm}$

$UC(w; 2 + w; 3) = 0,39$

Profielgegevens staaf C4-V1 (25.800-43.900)

HE320B (90 grad.)

Analyse

$h = 320,0 \text{ mm}$

$A = 16,13 \text{e-03 m}^2$

$b = 300,0 \text{ mm}$

$I_y = 308,2 \text{e-06 m}^4$

$t_f = 20,5 \text{ mm}$

$I_z = 923,9 \text{e-07 m}^4$

$t_w = 11,5 \text{ mm}$

Massa/m = 126,7 kg/m

$r = 27,0 \text{ mm}$

Staal S235 $f_{yd}(\text{toegepast}) = 235 \text{ N/mm}^2$

$W_y; e_l = 192,6 \text{e-05 m}^3$

$W_y; p_l = 214,9 \text{e-05 m}^3$

$W_z; e_l = 615,9 \text{e-06 m}^3$

$W_z; p_l = 939,1 \text{e-06 m}^3$

$A_w; y; e_l = 1,29 \text{e-02 m}^2$

$A_w; y; p_l = 1,29 \text{e-02 m}^2$

$A_w; z; e_l = 5,18 \text{e-03 m}^2$

$A_w; z; p_l = 5,18 \text{e-03 m}^2$

$I_t = 225,1 \text{e-08 m}^4$

$I_{wa} = 206,9 \text{e-08 m}^6$

Doorsnedetoetsing C4-V1 (25.800-43.900)

Maatgevende combinatie: Fu.C.1 op 18,100 m

$N_x; E_d = 0,0 \text{ kN}$

$V_y; E_d = -7,6 \text{ kN}$

$N_c; R_d = 3.791,6 \text{ kN}$

$V_y; R_d = 1.753,7 \text{ kN}$

$N_{V_y}; R_d = 3.791,6 \text{ kN}$

$N_{V_z}; R_d = 3.791,6 \text{ kN}$

NEN-EN1993-1-1(6.12): $UC = 0,14 < 1$

Profielklasse = 1

$M_y; E_d = 0,0 \text{ kNm}$

$a_1 = 0,238$

$M_z; E_d = -30,8 \text{ kNm}$

$a_2 = 0,000$

$M_y; R_d = 505,1 \text{ kNm}$

$p = 1,000$

$M_z; R_d = 220,7 \text{ kNm}$

$q = 1,030$

$M_{V_y}; R_d = 505,1 \text{ kNm}$

$M_{V_z}; R_d = 220,7 \text{ kNm}$

Kiptoetsing C4-V1 (25.800-43.900)

Equi. profiel: HE320B

Maatgevende combinatie: Fu.C.2

Aangrijphoogte van de last: -0,150 m vanaf hart profiel

Kipsteun bovenflens: N.v.t.

Kipsteun onderflens: N.v.t.

Inklem. begin: Gesteund

Beperk. eind: Gesteund

Tabel gebruikt NB.NB.1 (4)

$F = 0,0 \text{ kN/m}$

Bovenflens maatgevend

$X_b; l_{st} = 0,000 \text{ m}$

$L_{sys} = 18,100 \text{ m}$

$L_g = 18,100 \text{ m}$

$C1 = 1,04$

$C2 = 0,42 \text{ (tabel)}$

$M_{cr} = 312,5 \text{ kNm}$

$k_{red} = 1,0$

$\chi_i; L_T(Fu.C.2) = 0,49$

$M; E_d = 0,0 \text{ kNm}$

$\chi_i; L_T, Z = 1,00$

$I_{kip} = 18,100 \text{ m}$

$M_y; \text{begin} = 0,0 \text{ kNm}$

$M_y; \text{eind} = 0,0 \text{ kNm}$

Instab. curve Kip:a

$b_{eff}(\text{Begin}) = 0,000$

$b_{eff}(\text{Eind}) = 0,000$

$= 0,0$

$X_e; l_{st} = 18,100 \text{ m}$

$l_{st} = 18,100 \text{ m}$

$S = 1,546 \text{ m}$

$I_{wa} = 2.0687 \text{e-06 m}^6$

$C2(\text{toegepast}) = -0,45$

$C = 3,01$

$L_{am-rel} = 1,27$

Profielklasse 1

$UC(y) = 0,00$

$UC(z) = 0,00$



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 49
Datum: 14-12-21

Controle op Alfa;cr kan worden genegeerd omdat er geen drukspanning optreedt
NEN-EN1993-1-1(6.54): $UC = 0,00 < 1$ Kip n.v.t.: geen buiging

Doorbuigingstoetsing Z' C4-V1 (25.800-43.900)

Constructietype : Dak

$w;c = 0,0$ mm

$w;1 = 0,0$ mm ($x = 7,221$ mm; Ka.C.(w1))

$w;3 = 10,6$ mm ($x = 7,221$ mm; Ka.C.2)

$w;tot; = 10,6$ mm

$w;max = 10,6$ mm

Limiet $w;max = L/400 = 45,3$ mm

$UC(w;max) = 0,23$

NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2: $UC = 0,23 < 1$

Toets type: Handmatig

Zeegvorm Parabolisch

$w;2 = 0,0$ mm

Limiet ($w;2+w;3$) = $L/400 = 45,3$ mm

$UC(w;2+w;3) = 0,23$

Profielgegevens staaf C5-V1 (43.900-48.200)

HE320B (90 grad.)

Analyse

$h = 320,0$ mm

$A = 16,13e-03$ m²

$b = 300,0$ mm

$I_y = 308,2e-06$ m⁴

$t_f = 20,5$ mm

$I_z = 923,9e-07$ m⁴

$t_w = 11,5$ mm

Massa/m = 126,7 kg/m

$r = 27,0$ mm

Staal S235 fyd(toegepast) = 235 N/mm²

$W_y;el = 192,6e-05$ m³

$W_y;pl = 214,9e-05$ m³

$W_z;el = 615,9e-06$ m³

$W_z;pl = 939,1e-06$ m³

$Aw;y;el = 1,29e-02$ m²

$Aw;y;pl = 1,29e-02$ m²

$Aw;z;el = 5,18e-03$ m²

$Aw;z;pl = 5,18e-03$ m²

$I_t = 225,1e-08$ m⁴

$I_{wa} = 206,9e-08$ m⁶

Doorsnedetoetsing C5-V1 (43.900-48.200)

Maatgevende combinatie: Fu.C.1 op 0,000 m

$N_x;Ed = 0,0$ kN

$V_y;Ed = 8,6$ kN

$V_z;Ed = 0,0$ kN

$N_c;Rd = 3,791,6$ kN

$V_y;Rd = 1,753,7$ kN

$V_z;Rd = 702,4$ kN

$NV_y;Rd = 3,791,6$ kN

$NV_z;Rd = 3,791,6$ kN

NEN-EN1993-1-1(6.12): $UC = 0,14 < 1$

Profielklasse = 1

$M_y;Ed = 0,0$ kNm

$a1 = 0,238$

$M_z;Ed = -30,8$ kNm

$a2 = 0,000$

$M_y;Rd = 505,1$ kNm

$p = 1,000$

$M_z;Rd = 220,7$ kNm

$q = 1,030$

$MV_y;Rd = 505,1$ kNm

$MV_z;Rd = 220,7$ kNm

Kipstoetsing C5-V1 (43.900-48.200)

Equi. profiel: HE320B

Maatgevende combinatie: Fu.C.2

Aangrijphoogte van de last: -0,150 m vanaf hart profiel

Kipsteun bovenflens: N.v.t.

Kipsteun onderflens: N.v.t.

Inklem. begin: Gesteund

Beperk. eind: Gesteund

Tabel gebruikt NB.NB.1 (4)

$F = 0,0$ kN/m

Instab. curve Kip:a

$b-eff(Begin) = 0,000$

$b-eff(Eind) = 0,000$

$= 0,0$

Bovenflens maatgevend

$X_b;lst = 0,000$ m

$L_{sys} = 4,300$ m

$L_g = 4,300$ m

$C1 = 1,04$

$C2 = 0,42$ (tabel)

$M_{cr} = 1,547,6$ kNm

$k_{red} = 1,0$

$Chi;LT(Fu.C.2) = 0,90$

$M;Ed = 0,0$ kNm

$Chi;LT,Z = 1,00$

$I_{kip} = 4,300$ m

$M_y;begin = 0,0$ kNm

$M_y;eind = 0,0$ kNm

Controle op Alfa;cr kan worden genegeerd omdat er geen drukspanning optreedt

NEN-EN1993-1-1(6.54): $UC = 0,00 < 1$ Kip n.v.t.: geen buiging

$X_e;lst = 4,300$ m

$I_{st} = 4,300$ m

$S = 1,546$ m

$I_{wa} = 2,0687e-06$ m⁶

$C2(toegepast) = -0,45$

$C = 3,54$

$Lam-rel = 0,57$

Profielklasse 1

$UC(y) = 0,00$

$UC(z) = 0,00$

Doorbuigingstoetsing Z' C5-V1 (43.900-48.200)

Constructietype : Dak

$w;c = 0,0$ mm

$w;1 = 0,0$ mm ($x = 1,672$ mm; Ka.C.(w1))

$w;3 = -1,2$ mm ($x = 1,672$ mm; Ka.C.2)

Toets type: Handmatig

Zeegvorm Parabolisch

$w;2 = 0,0$ mm



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 50
Datum: 14-12-21

w;tot; = -1,2 mm
w;max = -1,2 mm
Limiet w;max = L/400 = 10,8 mm
UC(w;max) = 0,11
NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2: UC = 0,11 < 1

Limiet (w;2+w;3) = L/400 = 10,8 mm
UC(w;2+w;3) = 0,11

Profielgegevens staaf C6-V1 (48.200-65.700)

HE320B (90 grad.) Analyse
h = 320,0 mm A = 16,13e-03 m²
b = 300,0 mm I_y = 308,2e-06 m⁴
t_f = 20,5 mm I_z = 923,9e-07 m⁴
t_w = 11,5 mm Massa/m = 126,7 kg/m
r = 27,0 mm

Staal S235 f_{yd}(toegepast) = 235 N/mm²
W_{y;el} = 192,6e-05 m³ W_{y;pl} = 214,9e-05 m³
W_{z;el} = 615,9e-06 m³ W_{z;pl} = 939,1e-06 m³
A_{w;y;el} = 1,29e-02 m² A_{w;y;pl} = 1,29e-02 m²
A_{w;z;el} = 5,18e-03 m² A_{w;z;pl} = 5,18e-03 m²
I_t = 225,1e-08 m⁴ I_{wa} = 206,9e-08 m⁶

Doorsnedetoetsing C6-V1 (48.200-65.700)

Maatgevende combinatie: Fu.C.1 op 8,750 m

N_x;E_d = 0,0 kN V_y;E_d = 0,0 kN
V_z;E_d = 0,0 kN
N_c;R_d = 3.791,6 kN V_y;R_d = 1.753,7 kN
V_z;R_d = 702,4 kN
N_{Vy};R_d = 3.791,6 kN N_{Vz};R_d = 3.791,6 kN
NEN-EN1993-1-1(6.12): UC = 0,11 < 1

Profielklasse = 1
M_y;E_d = 0,0 kNm a₁ = 0,238
M_z;E_d = 25,1 kNm a₂ = 0,000
M_y;R_d = 505,1 kNm p = 1,000
M_z;R_d = 220,7 kNm q = 1,030
M_{Vy};R_d = 505,1 kNm M_{Vz};R_d = 220,7 kNm

Kipptoetsing C6-V1 (48.200-65.700)

Equi. profiel: HE320B

Maatgevende combinatie: Fu.C.2

Aangrijphoogte van de last: -0,150 m vanaf hart profiel

Kipsteun bovenflens: N.v.t.

Kipsteun onderflens: N.v.t.

Inklem. begin: Gesteund Beperk. eind: Gesteund
Tabel gebruikt NB.NB.1 (4) F = 0,0 kN/m
Bovenflens maatgevend X_b;l_{st} = 0,000 m
L_{sys} = 17,500 m L_g = 17,500 m
C₁ = 1,04 C₂ = 0,42 (tabel)
M_{cr} = 322,8 kNm k_{red} = 1,0
Ch_i;L_T(Fu.C.2) = 0,50 M_i;E_d = 0,0 kNm
Ch_i;L_T,Z = 1,00 I_{kip} = 17,500 m
M_y;begin = 0,0 kNm M_y;eind = 0,0 kNm

Instab. curve Kip:a

b-eff(Begin) = 0,000 b-eff(Eind) = 0,000
= 0,0
X_e;l_{st} = 17,500 m l_{st} = 17,500 m
S = 1,546 m I_{wa} = 2,0687e-06 m⁶
C₂(toegepast) = -0,45 C = 3,01
Lam-rel = 1,25 Profielklasse 1
UC(y) = 0,00
UC(z) = 0,00

Controle op Alfa;cr kan worden genegeerd omdat er geen drukspanning optreedt
NEN-EN1993-1-1(6.54): UC = 0,00 < 1 Kip n.v.t.: geen buiging

Doorbuigingstoetsing Z' C6-V1 (48.200-65.700)

Constructietype : Dak

w;c = 0,0 mm
w;1 = 0,1 mm (x = 8,750 mm; Ka.C.(w₁))
w;3 = 27,5 mm (x = 8,750 mm; Ka.C.2)
w;tot; = 27,6 mm
w;max = 27,6 mm
Limiet w;max = L/400 = 43,8 mm
UC(w;max) = 0,63
NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2: UC = 0,63 < 1

Toets type: Handmatig
Zeegvorm Parabolisch
w;2 = 0,0 mm

Limiet (w;2+w;3) = L/400 = 43,8 mm
UC(w;2+w;3) = 0,63

UNITY CHECK NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 51
Datum: 14-12-21

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1-V1 (0.000-10.800)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,12
C1-V1 (0.000-10.800)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C1-V1 (0.000-10.800)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,04
C2-V1 (10.800-13.800)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,12
C2-V1 (10.800-13.800)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C2-V1 (10.800-13.800)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,07
C3-V1 (13.800-25.800)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,10
C3-V1 (13.800-25.800)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C3-V1 (13.800-25.800)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,39
C4-V1 (25.800-43.900)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,14
C4-V1 (25.800-43.900)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C4-V1 (25.800-43.900)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,23
C5-V1 (43.900-48.200)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,14
C5-V1 (43.900-48.200)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C5-V1 (43.900-48.200)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,11
C6-V1 (48.200-65.700)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,11
C6-V1 (48.200-65.700)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C6-V1 (48.200-65.700)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,63

GEWICHT STAALCONSTRUCTIE

Staad	Profiel	Lsys	Massa
C1-V1 (0.000-10.800)	HE280A	10,800	824,608
C2-V1 (10.800-13.800)	HE280A	3,000	229,058
C3-V1 (13.800-25.800)	HE280A	12,000	916,231
Subtotaal:	HE280A	25,800	1.969,897
C4-V1 (25.800-43.900)	HE320B	18,100	2.292,439
C5-V1 (43.900-48.200)	HE320B	4,300	544,613
C6-V1 (48.200-65.700)	HE320B	17,500	2.216,447
Subtotaal:	HE320B	39,900	5.053,498
Totaal:		65,700 m	7.023,395 kg



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

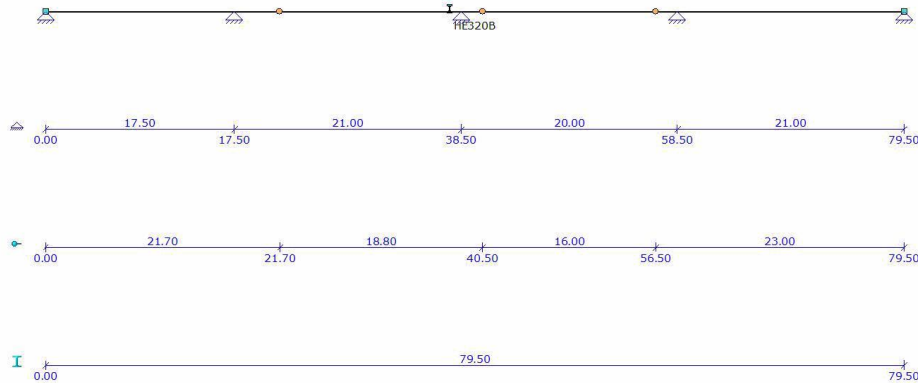
Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 52
Datum: 14-12-21

Tracé F

Verticaal

AFB. GEOMETRIE LIGGER



BALKGEOMETRIE

Positie	Profielnaam	Hoek	Traagheidsmoment	Materiaal	E-Modulus	Uitzettingcoeff	Gewicht
0,00 - L(79,500)	HE320B	0	3.0824e-04	S235	2.1000e+08	12.0000e-06	1.27
m -		°	m4 -		kN/m2	C°m	kN/m

SCHARNIEREN

Staaft	Positie	Scharnier	Yr
	Oplegg.		
S1	21,700 A1	Vast	Vrij
	40,500 A2	Vast	Vrij
	56,500 A3	Vast	Vrij
-	m -	kN/m	kNm/rad

MATERIALEN

Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
S235	0.30	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	-	kN/m3	kN/m2	C°m

OPLEGGINGEN

Oplegging	Positie	Z	Yr
O1	0,000	Vast	Vrij
O2	17,500	Vast	Vrij
O3	38,500	Vast	Vrij
O4	58,500	Vast	Vrij
O5	L(79,500)	Vast	Vrij
-	m	kN/m	kNm/rad

BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
										UGT/GGT



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

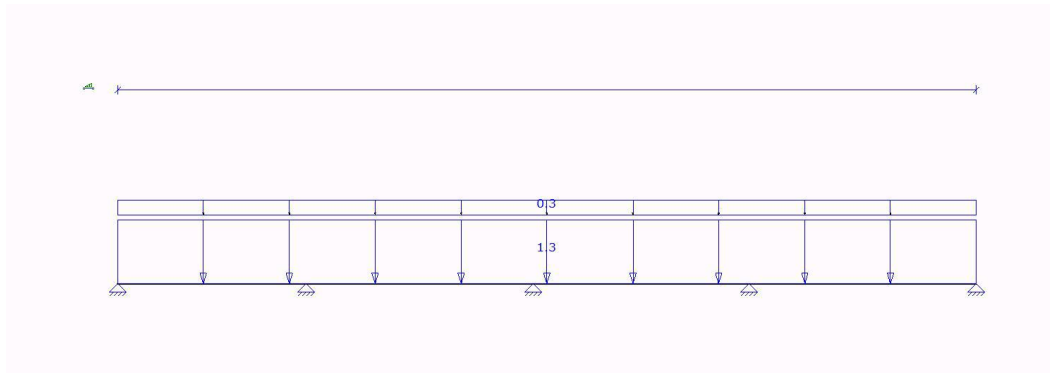
Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 53
Datum: 14-12-21

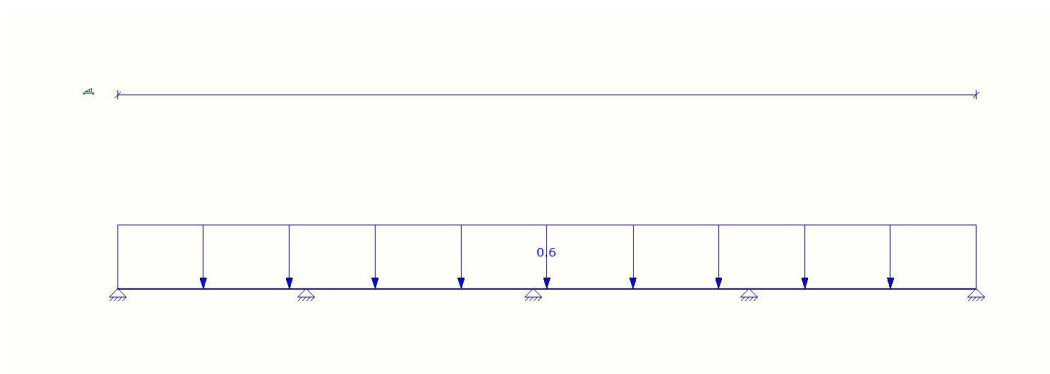
B.G.1	Permanent	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00	
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00	

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob UGT/GGT
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	2	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	3	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie 1	1	4	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00

AFB. LASTEN B.G.1 PERMANENT



AFB. LASTEN B.G.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



AFB. LASTEN B.G.2.1 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING (1)



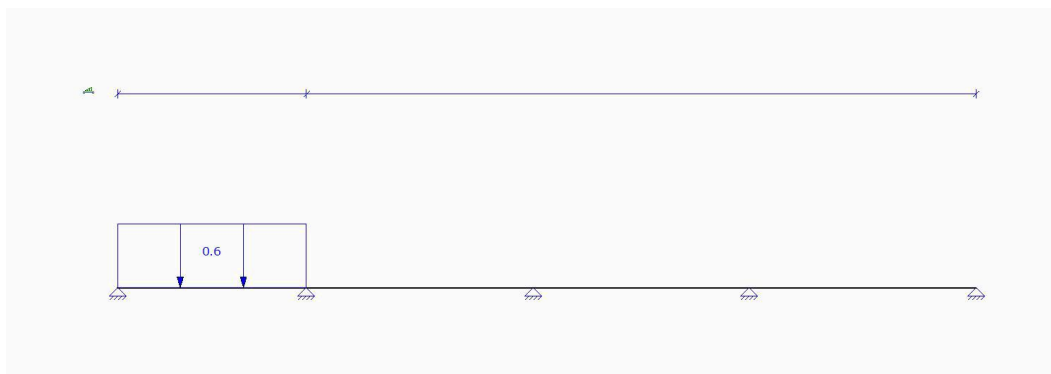
KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

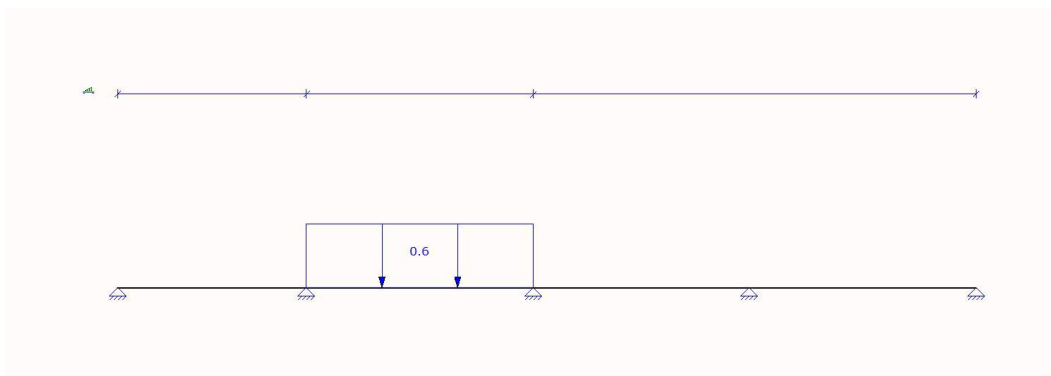
STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

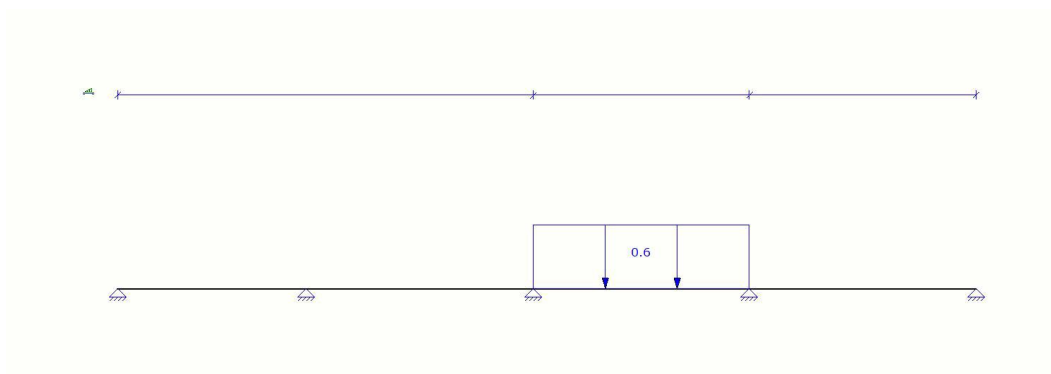
Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 54
Datum: 14-12-21



AFB. LASTEN B.G.2.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING (2)



AFB. LASTEN B.G.2.3 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING (3)

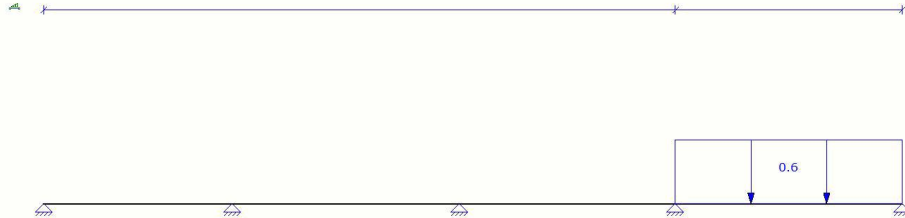


AFB. LASTEN B.G.2.4 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING (4)

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 55
Datum: 14-12-21



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3	Fu.C.4	Fu.C.5	Fu.C.6	Fu.C.7	Fu.C.8
B.G.1	Permanent	1.20	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.20
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	1.50	1.50	1.50	-	1.50	-	1.50	1.50
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	1.50	1.50	-	1.50	1.50	1.50	-	-
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	1.50	1.50	1.50	-	-	1.50	1.50	1.50
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	1.50	1.50	-	1.50	1.50	-	1.50	-
B.G.	Omschrijving	Fu.C.9	Fu.C.10	Fu.C.11	Fu.C.12				
B.G.1	Permanent	1.20	1.20	1.20	1.20				
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-				
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	-	1.50	-	1.50				
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	1.50	1.50	1.50	-				
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	-	-	1.50	1.50				
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	1.50	1.50	-	1.50				

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3	Ka.C.4	Ka.C.5
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	-	1.00	-	1.00	-	1.00
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	-	-	1.00	1.00	1.00	-
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	-	1.00	-	-	1.00	1.00
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	-	-	1.00	1.00	-	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1	Fr.C.2	Fr.C.3	Fr.C.4	Fr.C.5
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	-	0.90	-	0.90	-	0.90
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	-	-	0.90	0.90	0.90	-
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	-	0.90	-	-	0.90	0.90
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	-	-	0.90	0.90	-	0.90

QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	0.80
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting (2)	0.80
B.G.2.3	Verdeelde veranderlijke belasting (3)	0.80
B.G.2.4	Verdeelde veranderlijke belasting (4)	0.80

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

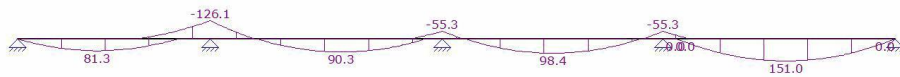
Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 56
Datum: 14-12-21

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

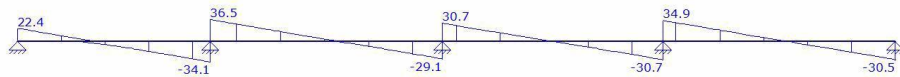
AFB. FU.C. MOMENT (MY) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



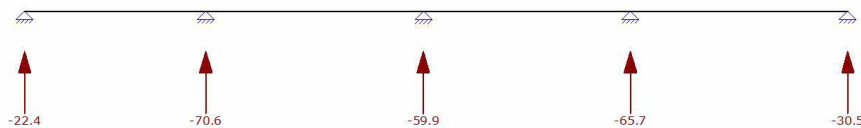
AFB. FU.C. DWARSKRACHT (VZ) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. FU.C. OPLEGREACTIES OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties

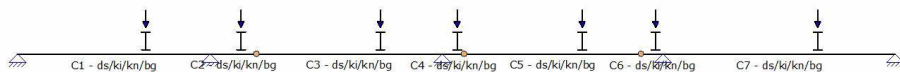


AFB. KA.C. VERPLAATSINGEN OMHULLENDE

Karakteristiek Belastingscombinaties



AFB. STAALCONTROLE



SAMENSTELLING CONSTRUCTIEDELEN

Constructiedeel	Staaf/staven
C1	S1
C2	S1



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 57
Datum: 14-12-21

C3	S1
C4	S1
C5	S1
C6	S1
C7	S1

KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C1 - V1 (0.000-17.500)	P2	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C2 - V1 (17.500-21.700)	P2	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C3 - V1 (21.700-38.500)	P2	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C4 - V1 (38.500-40.500)	P2	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C5 - V1 (40.500-56.500)	P2	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C6 - V1 (56.500-58.500)	P2	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C7 - V1 (58.500-79.500)	P2	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
-	-	-	-	m	m	-

DOORBUIGINGGEGEVENS

Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	w;max	w;2+w;3
C1 - V1 (0.000-17.500)	Dak	Handmatig	0	30	Parabolisch	L/400	L/400
C2 - V1 (17.500-21.700)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C3 - V1 (21.700-38.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	w;max	w;2+w;3
C4 - V1 (38.500-40.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C5 - V1 (40.500-56.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C6 - V1 (56.500-58.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C7 - V1 (58.500-79.500)	Dak	Handmatig	0	40	Parabolisch	L/400	L/400
-	-	-	mm	mm	-	-	-

UNITY CHECK NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1-V1 (0.000-17.500)	Doorsnede	Fu.C.4	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,25
C1-V1 (0.000-17.500)	Kiptoetsing	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,31
C1-V1 (0.000-17.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,64
C2-V1 (17.500-21.700)	Doorsnede	Fu.C.4	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,25
C2-V1 (17.500-21.700)	Kiptoetsing	Fu.C.12	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C2-V1 (17.500-21.700)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.3	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,14
C3-V1 (21.700-38.500)	Doorsnede	Fu.C.4	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,18
C3-V1 (21.700-38.500)	Kiptoetsing	Fu.C.5	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,33
C3-V1 (21.700-38.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,66
C4-V1 (38.500-40.500)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,11
C4-V1 (38.500-40.500)	Kiptoetsing	Fu.C.12	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C4-V1 (38.500-40.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.4	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,03
C5-V1 (40.500-56.500)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,19
C5-V1 (40.500-56.500)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,35
C5-V1 (40.500-56.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,73
C6-V1 (56.500-58.500)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,11
C6-V1 (56.500-58.500)	Kiptoetsing	Fu.C.12	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C6-V1 (56.500-58.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.5	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,03



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0591) 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 58
Datum: 14-12-21

C7-V1 (58.500-79.500)	Doorsnede	Fu.C.4	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,30
C7-V1 (58.500-79.500)	Kiptoetsing	Fu.C.4	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,65
C7-V1 (58.500-79.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,66

GEWICHT STAALCONSTRUCTIE

Staaf	Profiel	Lsys	Massa
C1-V1 (0.000-17.500)	HE320B	17,500	2.216,447
C2-V1 (17.500-21.700)	HE320B	4,200	531,947
C3-V1 (21.700-38.500)	HE320B	16,800	2.127,789
C4-V1 (38.500-40.500)	HE320B	2,000	253,308
C5-V1 (40.500-56.500)	HE320B	16,000	2.026,465
C6-V1 (56.500-58.500)	HE320B	2,000	253,308
C7-V1 (58.500-79.500)	HE320B	21,000	2.659,736
Subtotaal:	HE320B	79,500	10.069,000
Totaal:		79,500 m	10.069,000 kg



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

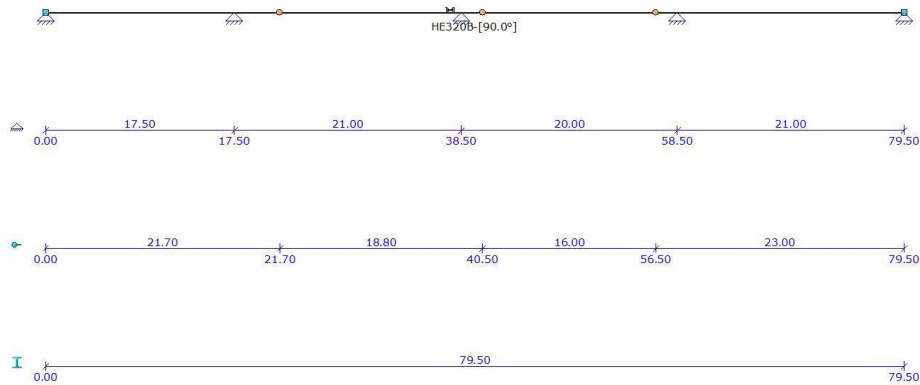
STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 59
Datum: 14-12-21

Horizontaal

AFB. GEOMETRIE LIGGER



BALKGEOMETRIE

Positie	Profielnaam	Hoek	Traagheidsmoment	Materiaal	E-Modulus	Uitzettingcoeff	Gewicht
0,000 - L(79,500)	HE320B	90	9.2388e-05	S235	2.1000e+08	12.0000e-06	1.27
m -		°	m4 -		kN/m2	C°m	kN/m

SCHARNIEREN

Staaf	Positie	Scharnier	Yr
	Oplegg.		
S1	21,700 A1	Vast	Vrij
	40,500 A2	Vast	Vrij
	56,500 A3	Vast	Vrij
-	m -	kN/m	kNm/rad

MATERIALEN

Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
S235	0.30	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	-	kN/m3	kN/m2	C°m

OPLEGGINGEN

Oplegging	Positie	Z	Yr
O1	0,000	Vast	Vrij
O2	17,500	Vast	Vrij
O3	38,500	Vast	Vrij
O4	58,500	Vast	Vrij
O5	L(79,500)	Vast	Vrij
-	m	kN/m	kNm/rad

BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1	Permanent	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				UGT/GGT
B.G.2	Windbelasting	Windbelasting	-		N.v.t.	N.v.t.		0.20		1,00/1,00



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

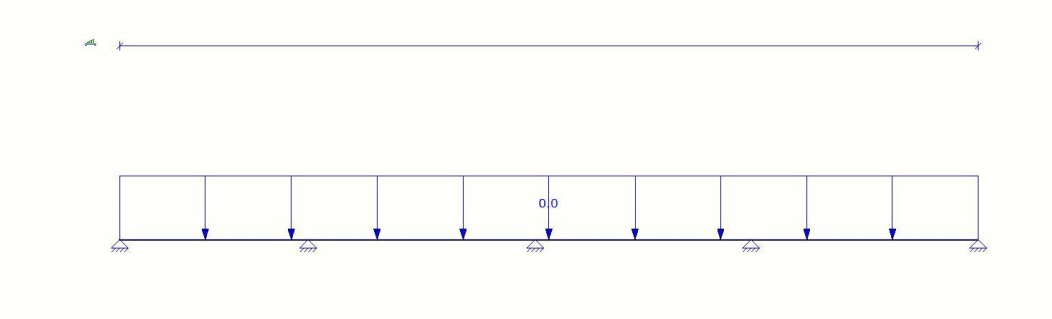
STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

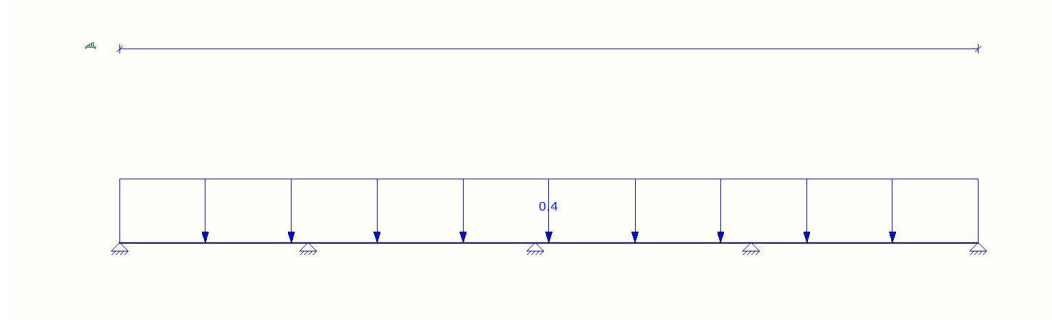
Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 60
Datum: 14-12-21

AFB. LASTEN B.G.1 PERMANENT



AFB. LASTEN B.G.2 WINDBELASTING



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Permanent	1.20	1.35
B.G.2	Windbelasting	1.50	-

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Windbelasting	-	-	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1
B.G.1	Permanent	1.00	1.00
B.G.2	Windbelasting	-	0.20

QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Windbelasting	-

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

AFB. FU.C. MOMENT (MY) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



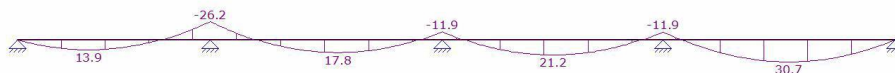
KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

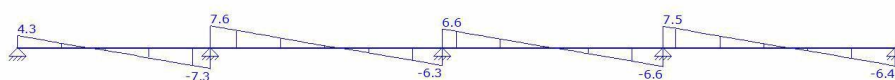
Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 61
Datum: 14-12-21



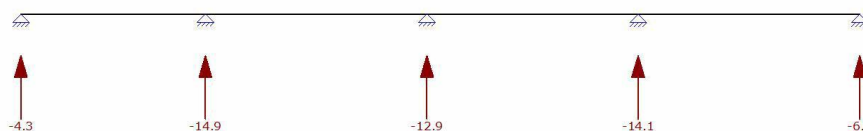
AFB. FU.C. DWARSKRACHT (VZ) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. FU.C. OPLEGREACTIES OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties

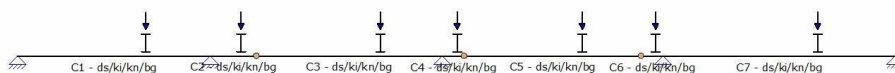


AFB. KA.C. VERPLAATSINGEN OMHULLENDE

Karakteristiek Belastingscombinaties



AFB. STAALCONTROLE



SAMENSTELLING CONSTRUCTIEDELEN

Constructiedeel	Staaf/staven
C1	S1
C2	S1
C3	S1
C4	S1
C5	S1
C6	S1



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 62
Datum: 14-12-21

C7

S1

KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C1 - V1 (0.000-17.500)	P3	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C2 - V1 (17.500-21.700)	P3	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C3 - V1 (21.700-38.500)	P3	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C4 - V1 (38.500-40.500)	P3	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C5 - V1 (40.500-56.500)	P3	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C6 - V1 (56.500-58.500)	P3	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C7 - V1 (58.500-79.500)	P3	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
-	-	-	-	m	m	-

DOORBUIGINGSGEGEVENS

Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	w;max	w;2+w;3
C1 - V1 (0.000-17.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C2 - V1 (17.500-21.700)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C3 - V1 (21.700-38.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C4 - V1 (38.500-40.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C5 - V1 (40.500-56.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C6 - V1 (56.500-58.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
C7 - V1 (58.500-79.500)	Dak	Handmatig	0	0	Parabolisch	L/400	L/400
-	-	-	mm	mm	-	-	-

UNITY CHECK NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1-V1 (0.000-17.500)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,12
C1-V1 (0.000-17.500)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C1-V1 (0.000-17.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,25
C2-V1 (17.500-21.700)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,12
C2-V1 (17.500-21.700)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C2-V1 (17.500-21.700)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,09
C3-V1 (21.700-38.500)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,08
C3-V1 (21.700-38.500)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C3-V1 (21.700-38.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,39
C4-V1 (38.500-40.500)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,05
C4-V1 (38.500-40.500)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C4-V1 (38.500-40.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,02
C5-V1 (40.500-56.500)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,10
C5-V1 (40.500-56.500)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C5-V1 (40.500-56.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,48
C6-V1 (56.500-58.500)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,05
C6-V1 (56.500-58.500)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C6-V1 (56.500-58.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,02
C7-V1 (58.500-79.500)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,14
C7-V1 (58.500-79.500)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C7-V1 (58.500-79.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,88

GEWICHT STAALCONSTRUCTIE

Staaf	Profiel	Lsys	Massa
-------	---------	------	-------



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 63
Datum: 14-12-21

C1-V1 (0.000-17.500)	HE320B	17,500	2.216,447
C2-V1 (17.500-21.700)	HE320B	4,200	531,947
C3-V1 (21.700-38.500)	HE320B	16,800	2.127,789
C4-V1 (38.500-40.500)	HE320B	2,000	253,308
C5-V1 (40.500-56.500)	HE320B	16,000	2.026,465
C6-V1 (56.500-58.500)	HE320B	2,000	253,308
C7-V1 (58.500-79.500)	HE320B	21,000	2.659,736
Subtotaal:	HE320B	79,500	10.069,000
Totaal:		79,500 m	10.069,000 kg



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0591) 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 64
Datum: 14-12-21

Bepaling kolomveerstijfheid

Er wordt een veilige aanname gedaan voor de representatieve waarde voor de grondspanning van 180 kN/m^2 ($1,80 \text{ kg/cm}^2$). Deze aanname dient echter in het werk te worden gecontroleerd.

Aan de hand van sonderingen ter plaatse is bekend dat de vaste hoog zit. Plaatselijk zijn er bestaande funderingen en geroerde grond aanwezig. Per poer zal bekeken te worden op welke wijze er gefundeerd kan worden. Plaatselijk zal grondverbetering benodigd zijn.

Richtlijnen grondverbetering:

- Het grondwerk dient in den droge te geschieden;
- Grondwaterstand min. 0.5 m minus ontgravingsnivo;
- Ophogen in lagen van. max. 250 mm ;
- Elke laag zorgvuldig afrillen in 4 gangen;
- Te behalen conusweerstand 6 Mpa (handsondeerwaarde).

Beddingsconstante:

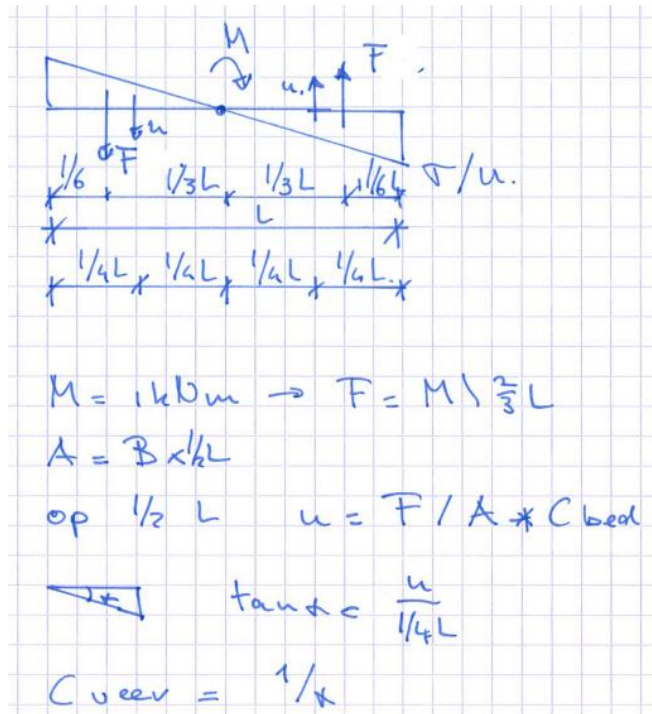
In de berekening wordt gerekend met een beddingsconstante $C_z = 30.000 \text{ kN/m}^3$

Dit is een representatief getal voor "goede vaste"

Met deze beddingsconstante is de veerstijfheid van de poer bepaald.

B	1,500 m
L	2,500 m
C bedding	30.000 kN/m ³
A	1,875 m ²
F	0,600 kN
u	1,067E-05 m op $1/2 L$
α	1,707E-05 rad
Cveer	58.594 kNm/rad

B	1,200 m
L	2,200 m
C bedding	30.000 kN/m ³
A	1,320 m ²
F	0,682 kN
u	1,722E-05 m op $1/2 L$
α	3,13E-05 rad
Cveer	31.944 kNm/rad



STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 65
Datum: 14-12-21

Kolom h.o.h. 21 m (HE280B)

Horizontale belasting $H_{rep} = 21,0 \text{ m} \cdot 0,44 \text{ kN/m} \cdot 1,25 = 11,6 \text{ kN}$

Vertikale belasting $V_{rep} = 21,0 \text{ m} \cdot 1,57 \text{ kN/m} (0,64 \text{ kN/m}) \cdot 1,25 = 41,2 \text{ kN} (16,8 \text{ kN})$

Met behulp van een GNL berekening wordt de kolom berekend

AFB. GEOMETRIE 1



STAVEN

Staaf	Knoop B	Knoop E	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte Profiel	Positie
S1	K1	K2	0,000	0,000	0,000	-5,700	5,700 P1	0,000 - L(5,700)
-	-	-	m	m	m	m	m -	-

OPLEGGINGEN

Oplegging	Object	Positie	X	Z	Yr	HoekYr
O1	K1	0,000	Vast	Vast	59000.00	0
-	-	m	kN/m	kN/m	kNm/rad	°

BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob UGT/GGT
B.G.1	Permanent	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie	1	1	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00
B.G.3	Windbelasting	Windbelasting	-		N.v.t.	N.v.t.		0.20		1,00/1,00

BELASTINGSGEVALLEN

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanent					
qG	1,03 (1.00x)	1,03 (1.00x)	0,000	5,700(L)	Z" S1
N	41,20				Z K2
B.G.2: Verdeelde veranderlijke belasting					
N	16,80				Z K2
B.G.3: Windbelasting					
N	11,60				X K2
-	-	-	m	m	- -



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0591) 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 66
Datum: 14-12-21

AFB. LASTEN B.G.1 PERMANENT



AFB. LASTEN B.G.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



AFB. LASTEN B.G.3 WINDBELASTING



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3
B.G.1	Permanent	1.20	1.20	1.35
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	1.50	1.50	1.50



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 67
Datum: 14-12-21

B.G.3 Windbelasting - 1.50 -

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C. (w1)	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	1.00	1.00
B.G.3	Windbelasting	-	-	1.00

QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	0.80
B.G.3	Windbelasting	-

AFB. FU.C. DWARSKRACHT (VZ) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. FU.C. MOMENTEN (MY) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



FU.C. EXTREME STAAFKRACHTEN ANALYSE

Staaft	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	Fu.C.2	-101.92	0.00	0.000	0.00	0.000	0.000 D	-81.66	17.57	18.07	18.07
	Fu.C.3	0.00	0.00	0.000	0.00	0.000	0.000 D	-88.76	0.00	0.00	0.00
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m -	kN	kN	kN	kN

FU.C. EXTREME OPLEGREACTIES ANALYSE



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0591) 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 68
Datum: 14-12-21

Opleggin	Knoop	B.C.	Xmax	Z	My B.C.	X	Zmax	My B.C.	X	Z	Mymax
O1	K1							Fu.C.2	-17,40	-81,69	101,92
O1	K1	Fu.C.2	-17.40	-81.69	101.92	0.00	-88.76	0.00			
Globale extreme waarden											
O1	K1	Fu.C.2	-17.40	-81.69	101.92						
O1	K1					0.00	-88.76	0.00			
O1	K1								0,00	0,00	0,00
-	-	-	kN	kN	kNm	-	kN	kNm	kN	kN	kNm

AFB. STAALDEFINITIE



STAALTOETS RESULTATEN MET PROFIELGEGEVENS NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016

Profielgegevens staaf C1-V1 (0.000-5.700)

HE280B	Analyse	Staal S235	f _{yd} (toegepast) = 235 N/mm ²
h = 280,0 mm	A = 13,14e-03 m ²	W _{y;el} = 137.6e-05 m ³	W _{y;pl} = 153.4e-05 m ³
b = 280,0 mm	I _y = 192.7e-06 m ⁴	W _{z;el} = 471.0e-06 m ³	W _{z;pl} = 717.6e-06 m ³
t _f = 18,0 mm	I _z = 659.5e-07 m ⁴	A _{w;y;el} = 1.06e-02 m ²	A _{w;y;pl} = 1.06e-02 m ²
t _w = 10,5 mm	Massa/m = 103,1 kg/m	A _{w;z;el} = 4.11e-03 m ²	A _{w;z;pl} = 4.11e-03 m ²
r = 24,0 mm		I _t = 143.7e-08 m ⁴	I _{wa} = 113.0e-08 m ⁶

Doorsnedetoetsing C1-V1 (0.000-5.700)

Maatgevende combinatie: Fu.C.2 op 0,000 m	Profielklasse = 1
N;Ed = -81,7 kN	My;Ed = -101,9 kNm
	Mz;Ed = 0,0 kNm
N;Rd = 3.087,1 kN	MyRd = 360,6 kNm
	MzRd = 168,6 kNm

NEN-EN1993-1-1(6.12): UC = 0,28 < 1

Kiptoetsing C1-V1 (0.000-5.700)

Equi. profiel: HE280B	Instab. curve Kip:a
Maatgevende combinatie: Fu.C.2	
Aangrijphoogte van de last: 0,000 m vanaf hart profiel	
Kipsteun bovenflens: N.v.t.	
Kipsteun onderflens: N.v.t.	
Inklem. begin: Gesteund	b-eff(Begin) = 0,000
Tabel gebruikt NB.NB.1 (7)	= 0,0
Onderflens maatgevend	Xe;lst = 5,700 m
L _{sys} = 5,700 m	I _{st} = 6,441 m
C1 = 1,45	I _{wa} = 1.1302e-06 m ⁶
	C = 5,80
Bep. eind: Overstek	C2(toegepast) = 0,00
F = -17,9kN/m	
Xb;lst = 0,000 m	
L _g = 5,700 m	
C2 = 0,56 (tabel)	



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 69
Datum: 14-12-21

$M_{cr} = 1.290,1 \text{ kNm}$
 $Ch_i;LT(Fu.C.2) = 0,92$
 $Ch_i;LT,Z = 1,00$
 $My;begin = -101,9 \text{ kNm}$
 $k_{red} = 1.0$
 $M;Ed = -101,9 \text{ kNm}$
 $I_{kip} = 5,700 \text{ m}$
 $My;eind = 0,0 \text{ kNm}$
 $Lam-rel = 0,53$
Profielklasse 1
 $UC(y) = 0,31$
 $UC(z) = 0,00$
NEN-EN1993-1-1(6.54): $UC = 0,31 < 1$

Stabiliteitstoetsing C1-V1 (0.000-5.700)

Maatgevende combinatie: Fu.C.2

$N;Ed = -81,7 \text{ kN}$
Methode Y = Ongeschoord
Methode Z = Cons. gesch.
 $Ch_i;y = 0,45$
 $Ch_i;z = 0,63$
NEN-EN1993-1-1(6.46): $UC = 0,06 < 1$
 $Nb;Rd;y = 1.402,6 \text{ kN}$
 $Ca(y) = 0,250$
 $Ca(z) = N/B$
 $Nb;Rd;z = 1.934,6 \text{ kN}$
 $Cb(y) = 100.000.000,000$
 $Cb(z) = N/B$
Knikcurve: B
Knikcurve: C
 $L_{knik} Y = 14,160 \text{ m}$
 $L_{buc} Z = 5,700 \text{ m}$

Buiging & Druk C1-V1 (0.000-5.700)

Maatgevende combinatie: Fu.C.2
 $N;Ed = -81,7 \text{ kN}$
 $My = -101,9 \text{ kNm}$
 $Mz = 0,0 \text{ kNm}$
 $C_{my} = 0,60$
 $K_{yy} = 0,631$
 $Ch_i;y = 0,45$
NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62): $UC = 0,35 < 1$
Kipgevoelig Ja
 $My;Ed = 101,9 \text{ kNm}$
 $\Delta;My;Ed = 0,0 \text{ kNm}$
 $My;\Psi = 0,0 \text{ kNm}$
 $Mz;\Psi = 0,0 \text{ kNm}$
 $C_{mz} = 0,90$
 $K_{yz} = 0,565$
 $Ch_i;z = 0,63$
Profielklasse = 1
 $Mz;Ed = 0,0 \text{ kNm}$
 $\Delta;Mz;Ed = 0,0 \text{ kNm}$
 $My;s = -51,3 \text{ kNm}$
 $Mz;s = 0,0 \text{ kNm}$
 $C_{mLT} = 0,90$
 $K_{zy} = 0,994$
 $Ch_i;LT = 0,92$
 $K_{zz} = 0,942$

Doorbuigingstoetsing Z' C1-V1 (0.000-5.700)

Constructietype : Dak overstek

$w;c = 0,0 \text{ mm}$
 $w;1 = 0,0 \text{ mm}$ ($x = 5,700 \text{ mm}$; Ka.C.(w1))
 $w;3 = 24,7 \text{ mm}$ ($x = 5,700 \text{ mm}$; Ka.C.2)
 $w;tot; = 24,7 \text{ mm}$
 $w;max = 24,7 \text{ mm}$
Limiet $w;max = L/400 = 28,5 \text{ mm}$
 $UC(w;max) = 0,86$

NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62): $UC = 0,35 < 1$

Doorbuigingstoetsing Z" C1-V1 (0.000-5.700)

Constructietype : Dak overstek

$w;c = 0,0 \text{ mm}$
 $w;1 = 0,1 \text{ mm}$ ($x = 5,700 \text{ mm}$; Ka.C.(w1))
 $w;3 = 0,1 \text{ mm}$ ($x = 5,700 \text{ mm}$; Ka.C.2)
 $w;tot; = 0,2 \text{ mm}$
 $w;max = 0,2 \text{ mm}$
Limiet $w;max = L/400 = 28,5 \text{ mm}$
 $UC(w;max) = 0,01$

NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62): $UC = 0,01 < 1$

EXTREME UC'S PER CONSTRUCTIEDEEL NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016

Label	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016	0,86



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 71
Datum: 14-12-21

Wapening poer

PROFIELGEGEVENS: R1000X450

Hoogte	h	450 mm	Breedte	b	1000 mm
Betonkwaliteit		C20/25 -		f _{cd}	13.3 N/mm ²
				f _{ctm}	2.21 N/mm ²
Staalkwaliteit		B500A -		f _{yd}	435 N/mm ²

DEKKING

		Boven	Onder
-			
Constructieklasse		S1	S1 -
Milieuklasse		XC4	XC4 -
Nabewerkt		Nee	Nee -
Meetnauwkeurigheid		Normaal	Normaal -
Minimale dekking	Cmin	15	15 mm
Dekkingsafwijking	Delta Cafw	5	5 mm
Nominale dekking	Cnom	20	20 mm
Toegepaste dekking	Ctoe	35	70 mm

KRACHTEN

Veldmoment	M'Ed	56.00 kNm	Dwarskracht	V'Ed	80.00 kN
Moment (BGT)	MRep	50.00 kNm			

CONTROLE VAN DWARSKRACHTEN

Overige situaties
Statische situatie bepaald

WAPENINGSDETAILS

Boven			Onder		
Basis	A;s	R10-150 -	Basis	A;s	R10-150 -
Extra	A;s	- -	Extra	A;s	- -
Toegepaste wap.	As,toe	524 mm ²	Toegepaste wap.	As,toe	524 mm ²

WAPENINGSVERDELING

Hoek dwarskrachtwap.		90 °	Hoek drukdiagonaal		45 °
Boven			Onder		
	A;sv	R10-500 -		A;sv	R10-500 -
Toegepaste wap.	As,toe	157 mm ²	Toegepaste wap.	As,toe	157 mm ²

LANGSWAPENING

Benodigde wap.	As,ben	349 mm ²	Toegepaste wap.	As,toe	524 mm ²
Verhouding wap.	w0	0.14 %	Nuttige hoogte	d	375 mm
Momentcapaciteit	Mu	83.35 kNm	Hoogte drukzone	Xu	23 mm
Xu/d	kx	0.040 -			

VERDEELWAPENING



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 72
Datum: 14-12-21

Toegepaste wap.	Asv;toe	157 mm ²			
Dwarskracht weerstand	V;rdc	131.16 kN	Dwarskracht	V'Ed	80.00 kN
0.2 * As;Toe:	157	>=	105 mm ²		Ok
V'Ed:	80.00	<=	131.16 kN		Ok

SCHEURCONTROLE

Scheurbreedte	W;k	0.27 mm	Scheurbreedte	W;max	0.60 mm
Max. spanning	Sigma;s	260.8 N/mm ²	Min. oppervl. van wap. staal	As;min	353 mm ²
Diameter	-	10.0 mm	Max. staaf diameter	-	11.9 mm
Hoh-afstand	-	150.0 mm	Max. staafafstand	-	324.0 mm

Scheurv.: Ok



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 73
Datum: 14-12-21

Wapening opstort

PROFIELGEGEVENS: R500X500

Hoogte	h	500 mm	Breedte	b	500 mm
Betonkwaliteit		C20/25 -		f _{cd}	13.3 N/mm ²
				f _{ctm}	2.21 N/mm ²
Staalkwaliteit		B500A -		f _{yd}	435 N/mm ²

DEKKING

-		Boven	Onder	Flank
Constructieklasse		S1	S1	S1 -
Milieuklasse		XC4	XC4	X0 -
Nabewerkt		Nee	Nee	Nee -
Meetnauwkeurigheid		Normaal	Normaal	Normaal -
Minimale dekking	C _{min}	16	16	10 mm
Dekkingsafwijking	Delta Cafw	5	5	5 mm
Nominale dekking	C _{nom}	21	21	15 mm
Toegepaste dekking	C _{toe}	35	35	35 mm

KRACHTEN

Veldmoment	M ^{Ed}	111.00 kNm	Dwarskracht	V ^{Ed}	12.00 kN
Moment (BGT)	M ^{Rep}	100.00 kNm			

CONTROLE VAN DWARSKRACHTEN

Overige situaties
Statische situatie bepaald

WAPENINGSDETAILS

Boven			Onder		
Basis	A;s	4R16 -	Basis	A;s	4R16 -
Extra	A;s	- -	Extra	A;s	- -
Toegepaste wap.	As,toe	804 mm ²	Toegepaste wap.	As,toe	804 mm ²

DWARSKRACHT

Hoek dwarskrachtwap.		90 °	Hoek drukdiagonaal		45 °
Beugels	A;sv	R8-200 -	Toegepaste wap.	Asv,toe	503 mm ²
Flankwapening	A;s	1R10 -	Toegepaste wap.	As,toe	79 mm ²

LANGSWAPENING

Benodigde wap.	As,ben	595 mm ²	Toegepaste wap.	As,toe	804 mm ²
Verhouding wap.	w ₀	0.36 %	Nuttige hoogte	d	449 mm
Momentcapaciteit	M _u	147.49 kNm	Hoogte drukzone	X _u	70 mm
X _u /d	k _x	0.115 -			

DWARSKRACHTWAPENING

Benodigde wap.	As;ben	0 mm ²	Toegepaste wap.	Asv,toe	503 mm ²
Nuttige hoogte	d	449 mm	Inw. hefboomsarm	z	422 mm
Rekenwaarde wap. kracht	V;rds	84.81 kN	Max. dwarskracht	Vrd;M	776.12 kN
Dwarskracht weerstand	V;rdc	86.60 kN	C;rdc	C;rdc	0.12 -
K	K	1.67 -	K1	K1	0.15 -



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 74
Datum: 14-12-21

Rho;l	Rho;l	0.0036 -	V;min	V;min	0.34 -
Sterkte reductie	v;1	0.55 -	Alfa;cw	Alfa;cw	1.00 -

SCHEURCONTROLE

Scheurbreedte	W;k	0.39 mm	Scheurbreedte	W;max	0.50 mm
Max. spanning	Sigma;s	294.8 N/mm ²	Min. oppervl. van wap. staal	As;min	186 mm ²
Diameter	-	16.0 mm	Max. staaf diameter	-	13.3 mm
Hoh-afstand	-	132.7 mm	Max. staafafstand	-	231.5 mm

Scheurv.: Ok



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 75
Datum: 14-12-21

Voetplaat kolom

SV1 (NEN-EN 1993-1-8:2011/NB:2011)

ALGEMEEN

Verbindings type	Voetplaatverbinding
Kolom	HE280B (b = 280, h = 280, Ft = 18.0, Wt = 10.5)
Materiaal	S235
Raamwerk	Statish onbepaald
Horizontale stijfheid	Ongeschoord raamwerk
Milieu	Niet corrosief
Rekentype	Elastisch

VERBINDINGSONDERDELEN

	Breedte	Hoogte	Dikte	Las (h)
Plaat	400	400	25.0	8
	mm	mm	mm	mm

ANKERS: M22

Sterkte	4.6 (Gerold)
Afstand	170 mm
d;g;nom	24 mm
Totale ankerlengte	800 mm
Ankerlengte in beton	700 mm

	Afstand	Totale afstand		Afstand	Totale afstand
Randafstand boutrij 1	30	30	Steek boutrijen 1 - 2	78	108
Steek boutrijen 2 - 3	184	292	Steek boutrijen 3 - 4	78	370
	mm	mm		mm	mm

FUNDERING

Hoogte	1000.00 mm	voegdikte	30.00 mm
d1	460.00 mm	b1	460.00 mm
d2	500.00 mm	b2	500.00 mm
d	500.00 mm	b	500.00 mm
Materiaal	C12/15		

BELASTINGEN

Fu.C.1; Knoop K1	N;1;E;d	-74.79 kN	M;1;E;d	0.00 kNm	V;1;E;d	0.00 kN
------------------	---------	-----------	---------	----------	---------	---------

BOUTGRENSWEERSTAND NEN-EN1993-1-8 TABEL 3.4

Stuikweerstand	F;b;Rd	Kopplaat; t = 25 mm	165.00 kN
Dwarskrachtcapaciteit (voor alle bouten)	F;v;Rd		157.68 kN
Trekcapaciteit	min(F;t;Rd, B;p;Rd)		87.26 kN

BELASTINGEN

Fu.C.2; Knoop K1	N;1;E;d	-74.77 kN	M;1;E;d	-94.48 kNm	V;1;E;d	16.31 kN
------------------	---------	-----------	---------	------------	---------	----------

BOUTGRENSWEERSTAND NEN-EN1993-1-8 TABEL 3.4

Stuikweerstand	F;b;Rd	Kopplaat; t = 25 mm	165.00 kN
Dwarskrachtcapaciteit (voor alle bouten)	F;v;Rd		257.31 kN
Trekcapaciteit	min(F;t;Rd, B;p;Rd)		87.26 kN



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 76
Datum: 14-12-21

BELASTINGEN

Fu.C.3; Knoop K1 N;1;E;d -81.18 kN M;1;E;d 0.00 kNm V;1;E;d 0.00 kN

BOUTGRENSWEERSTAND NEN-EN1993-1-8 TABEL 3.4

Stuikweerstand	F;b;Rd	Kopplaat; t = 25 mm	165.00 kN
Dwarskrachtcapaciteit (voor alle bouten)	F;v;Rd		158.96 kN
Trekcapaciteit	min(F;t;Rd, B;p;Rd)		87.26 kN

OVERZICHT CONTROLES PER BELASTINGSGEVAL

Fu.C.1; Knoop K1	Ok
Fu.C.2; Knoop K1	Niet Ok
Fu.C.3; Knoop K1	Ok

SV1 (NEN-EN 1993-1-8:2011/NB:2011)

ALGEMEEN

Verbindings type	Voetplaatverbinding
Kolom	HE280B (b = 280, h = 280, Ft = 18.0, Wt = 10.5)
Materiaal	S235
Raamwerk	Statish onbepaald
Horizontale stijfheid	Ongeschoord raamwerk
Milieu	Niet corrosief
Rekentype	Elastisch

VERBINDINGSONDERDELEN

	Breedte	Hoogte	Dikte	Las (h)
Plaat	400	400	25.0	8
	mm	mm	mm	mm

ANKERS: M22

Sterkte	4.6 (Gerold)
Afstand	170 mm
d;g;nom	24 mm
Totale ankerlengte	800 mm
Ankerlengte in beton	700 mm

	Afstand	Totale afstand	Afstand	Totale afstand
Randafstand boutrij 1	30	30 Steek boutrijen 1 - 2	78	108
Steek boutrijen 2 - 3	184	292 Steek boutrijen 3 - 4	78	370
	mm	mm	mm	mm

FUNDERING

Hoogte	1000.00 mm	voegdikte	30.00 mm
d1	460.00 mm	b1	460.00 mm
d2	500.00 mm	b2	500.00 mm
d	500.00 mm	b	500.00 mm
Materiaal	C12/15		

LASDIKTE (NEN-EN 1993-1-1 #4.9)

Naam	Beta;w	f;y	f;u	t	Min. las	Las Conclusie
Kolomflens	0.80	235	360	18.0	7.0	8.0 Ok
Kolomlijf	0.80	235	360	10.5	4.0	8.0 Ok



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0591) 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 77
Datum: 14-12-21

N/mm² N/mm² mm mm mm

BELASTINGEN

Fu.C.1; Knoop K1 N;1;E;d -74.79 kN M;1;E;d 0.00 kNm V;1;E;d 0.00 kN

BOUTGRENSWEERSTAND NEN-EN1993-1-8 TABEL 3.4

Stuikweerstand	F;b;Rd	Kopplaat; t = 25 mm	165.00 kN
Dwarskrachtcapaciteit (voor alle bouten)	F;v;Rd		157.68 kN
Trekcapaciteit	min(F;t;Rd, B;p;Rd)		87.26 kN

STAAF DOORSNEDE CONTROLE (NEN-EN1993-1-1 #6.2)

Kolom NEN-EN1993-1-1(6.5) 0.02

BELASTINGEN

Fu.C.2; Knoop K1 N;1;E;d -74.77 kN M;1;E;d -94.48 kNm V;1;E;d 16.31 kN

BOUTGRENSWEERSTAND NEN-EN1993-1-8 TABEL 3.4

Stuikweerstand	F;b;Rd	Kopplaat; t = 25 mm	165.00 kN
Dwarskrachtcapaciteit (voor alle bouten)	F;v;Rd		257.31 kN
Trekcapaciteit	min(F;t;Rd, B;p;Rd)		87.26 kN

STAAF DOORSNEDE CONTROLE (NEN-EN1993-1-1 #6.2)

Kolom NEN-EN1993-1-1(6.12) 0.26

BELASTINGEN

Fu.C.3; Knoop K1 N;1;E;d -81.18 kN M;1;E;d 0.00 kNm V;1;E;d 0.00 kN

BOUTGRENSWEERSTAND NEN-EN1993-1-8 TABEL 3.4

Stuikweerstand	F;b;Rd	Kopplaat; t = 25 mm	165.00 kN
Dwarskrachtcapaciteit (voor alle bouten)	F;v;Rd		158.96 kN
Trekcapaciteit	min(F;t;Rd, B;p;Rd)		87.26 kN

STAAF DOORSNEDE CONTROLE (NEN-EN1993-1-1 #6.2)

Kolom NEN-EN1993-1-1(6.5) 0.03

OVERZICHT CONTROLES PER BELASTINGSGEVAL

Fu.C.1; Knoop K1	Ok
Fu.C.2; Knoop K1	Niet Ok
Fu.C.3; Knoop K1	Ok

SV1 (NEN-EN 1993-1-8:2011/NB:2011)

ALGEMEEN

Verbindings type	Voetplaatverbinding
Kolom	HE280B (b = 280, h = 280, Ft = 18.0, Wt = 10.5)
Materiaal	S235
Raamwerk	Statish onbepaald
Horizontale stijfheid	Ongeschoord raamwerk
Milieu	Niet corrosief
Rekentype	Elastisch



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 78
Datum: 14-12-21

VERBINDINGSONDERDELEN

	Breedte	Hoogte	Dikte	Las (h)
Plaat	400	400	25.0	8
	mm	mm	mm	mm

ANKERS: M22

Sterkte	4.6 (Gerold)
Afstand	170 mm
d;g;nom	24 mm
Totale ankerlengte	800 mm
Ankerlengte in beton	700 mm

	Afstand	Totale afstand		Afstand	Totale afstand
Randafstand boutrij 1	30	30	Steek boutrijen 1 - 2	78	108
Steek boutrijen 2 - 3	184	292	Steek boutrijen 3 - 4	78	370
	mm	mm		mm	mm

TUSSENAFSTANDEN VOLGENS NEN-EN 1993-1-8 TABEL 3.3

	Evenwijdig aan kracht		Loodrecht op kracht	
	minimaal	maximaal	minimaal	maximaal
Randafstand	29	Ongelimiteerd	29	Ongelimiteerd
Tussenafstand	53	200	58	200
	mm	mm	mm	mm

FUNDERING

Hoogte	1000.00 mm	voegdikte	30.00 mm
d1	460.00 mm	b1	460.00 mm
d2	500.00 mm	b2	500.00 mm
d	500.00 mm	b	500.00 mm
Materiaal	C12/15		

LASDIKTE (NEN-EN 1993-1-1 #4.9)

Naam	Beta;w	f;y	f;u	t	Min. las	Las Conclusie
Kolomflens	0.80	235	360	18.0	7.0	8.0 Ok
Kolomlijf	0.80	235	360	10.5	4.0	8.0 Ok
		N/mm ²	N/mm ²	mm	mm	mm

BELASTINGEN

Fu.C.1; Knoop K1	N;1;E;d	-74.79 kN	M;1;E;d	0.00 kNm	V;1;E;d	0.00 kN
------------------	---------	-----------	---------	----------	---------	---------

BOUTGRENSWEERSTAND NEN-EN1993-1-8 TABEL 3.4

Stuikweerstand	F;b;Rd	Kopplaat; t = 25 mm	165.00 kN
Dwarskrachtcapaciteit (voor alle bouten)	F;v;Rd		157.68 kN
Trekcapaciteit	min(F;t;Rd, B;p;Rd)		87.26 kN

LASSEN

Lijf		
Laslengte		488.00 mm

Schuifspanning parallel met de as van de las		Tau;2	0.00 N/mm ²
Huber-Hencky-Von Mises	NEN-EN 1993-1-8 (4.1)	Sigma;HH,Ed	0.00 N/mm ²



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 79
Datum: 14-12-21

Lasweerstand gereduceerd volgens NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 #4.9 (4)

Reken capaciteit las	$f;u / (\text{Beta};w * \text{Gamma};M2)$	288.00 N/mm ²
Flens		
Las lengte		501.50 mm
Schuifspanning loodrecht op de as van de las	$\text{Tau};1$	6.59 N/mm ²
Axiale spanning loodrecht op de keel	$\text{Sigma};1$	6.59 N/mm ²
Huber-Hencky-Von Mises	$\text{Sigma};\text{HH},\text{Ed}$	13.18 N/mm ²
NEN-EN 1993-1-8 (4.1)		
Lasweerstand gereduceerd volgens NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 #4.9 (4)		
Reken capaciteit las	$f;u / (\text{Beta};w * \text{Gamma};M2)$	288.00 N/mm ²
Toegestane trekspanning	$0.9 * f;u / \text{Gamma};M2$	259.20 N/mm ²

STUIKOPPERVLAKTE

Stuik	b;eff	l;eff	Oppervlakte
Flens links	400.00 mm	169.77 mm	67908.00 mm ²
Lijf	194.04 mm	60.46 mm	11731.66 mm ²
Flens rechts	400.00 mm	169.77 mm	67908.00 mm ²

STAAF DOORSNEDE CONTROLE (NEN-EN1993-1-1 #6.2)

Kolom	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.02
-------	---------------------	------

VOETPLAAT CONTROLE

Projectie	Kort niet overlappen	
Geladen oppervlakte	$A;c0$	211600 mm ²
Max. rekenwaarde spreiding oppervlakte	$A;c1$	250000 mm ²
Vergrotingsfactor	$(\text{Ac}1/\text{Ac}0)^{1/2}$	1.09 -
Rekenwaarde druksterkte van de fundering beton	$f;cd$	8.00 N/mm ²
Geconcentreerde weerstandskracht	$F;Rdu$	1845.15 kN
Rekenwaarde voor de druksterkte	$f;jd$	5.81 N/mm ²
Toegevoegde stuik breedte	c	91.77 mm
	$F;c;Rd1$	394.77 kN
	$F;c;Rd2$	68.20 kN
	$F;c;Rd3$	394.77 kN
	$N;j;Rd$	857.74 kN
Betondrukzone	$\text{Sigma};s;d$	0.47 N/mm ²
Minimale voetplaatdikte	t;min	3.00 mm

EINDCONTROLE VOETPLAAT EN KOLOM

Lassen lijf	0.00 / 0.00	0.00 Ok
Lassen flens	13.18 / 288.00	0.05 Ok
Lasdikte	7.0 / 8.0	0.88 Ok
	$N3 / N;j;Rd \leq 1$	74.79 / 857.74 0.09 Ok
Voegspanning	$\text{Sigma};s;d / f;jd \leq 1$	0.47 / 5.81 0.08 Ok
	$V3 / F;v;Rd \leq 1$	0.00 / 157.68 0.00 Ok
Voetplaatdikte	t;min / t ≤ 1	3.00 / 25.00 0.12 Ok
Staaf doorsnede controle		0.02 Ok

BELASTINGEN

Fu.C.2; Knoop K1	N;1;E;d	-74.77 kN	M;1;E;d	-94.48 kNm	V;1;E;d	16.31 kN
------------------	---------	-----------	---------	------------	---------	----------

BOUTGRENSWEERSTAND NEN-EN1993-1-8 TABEL 3.4

Stuikweerstand	$F;b;Rd$	Kopplaat; t = 25 mm	165.00 kN
Dwarskrachtcapaciteit (voor alle bouten)	$F;v;Rd$		257.31 kN



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 80
Datum: 14-12-21

Trekcapaciteit $\min(F;t;R_d, B;p;R_d)$ 87.26 kN

LASSEN

Lijf

Laslengte 488.00 mm
Schuifspanning parallel met de as van de las $\tau_{2,2}$ 4.18 N/mm²
Huber-Hencky-Von Mises $\sigma_{HH,Ed}$ 7.24 N/mm²

Lasweerstand gereduceerd volgens NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 #4.9 (4)

Rekencapaciteit las $f_u / (\beta_a; w * \gamma_{M2})$ 288.00 N/mm²

Flens

Laslengte 501.50 mm
Schuifspanning loodrecht op de as van de las $\tau_{1,1}$ 70.15 N/mm²
Axiale spanning loodrecht op de keel $\sigma_{1,1}$ 70.15 N/mm²

Huber-Hencky-Von Mises $\sigma_{HH,Ed}$ 140.30 N/mm²

Lasweerstand gereduceerd volgens NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 #4.9 (4)

Rekencapaciteit las $f_u / (\beta_a; w * \gamma_{M2})$ 288.00 N/mm²

Toegestane trekspanning $0.9 * f_u / \gamma_{M2}$ 259.20 N/mm²

STAAF DOORSNEDE CONTROLE (NEN-EN1993-1-1 #6.2)

Kolom λ NEN-EN1993-1-1(6.12) 0.26

REKENWAARDE VAN DE WEERSTAND ANKER RIJ TREK

$F;T;1;R_d$ 174.53 kN
 $F;T;2;R_d$ 174.53 kN

REKENWAARDE VAN DE WEERSTAND ANKER RIJ TREK NA HERVERDELING

$F;T;1;R_d$ 181.65 kN
 $F;T;2;R_d$ 167.40 kN

STUIKOPPERVLAKTE

Stuik	b_{eff}	l_{eff}	Oppervlakte
Flens links	400.00 mm	169.77 mm	67908.00 mm ²
Lijf	194.04 mm	60.46 mm	11731.66 mm ²
Flens rechts	400.00 mm	169.77 mm	67908.00 mm ²

VOETPLAAT CONTROLE

Geladen oppervlakte	$A;c0$	211600 mm ²
Max. rekenwaarde spreiding oppervlakte	$A;c1$	250000 mm ²
Vergrotingsfactor	$(A_{c1}/A_{c0})^{1/2}$	1.09 -
Anker rij trekkracht	$F;T;1;Ed$	181.65 kN
Anker rij trekkracht	$F;T;2;Ed$	134.58 kN
Resulterende betondrukkracht	$F;C;r;Ed$	-391.01 kN
Rekenwaarde druksterkte van de fundering beton	f_{cd}	8.00 N/mm ²
Rekenwaarde voor de druksterkte	f_{jd}	5.81 N/mm ²
Toegevoegde stuik breedte	c	91.77 mm
Rekenwaarde van de weerstand betondruk	$F;C;R_d$	394.77 kN
Rekenwaarde van de weerstand anker rij trek	$F;T;1;R_d$	181.65 kN
Rekenwaarde van de weerstand anker rij trek	$F;T;2;R_d$	167.40 kN

Kopplaat (Hoogte as)

Boutrij $m;1$ $m;2$ e $\lambda_{b;1}$ $\lambda_{b;2}$ α



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0591) 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 81
Datum: 14-12-21

2 70.7 20.9 0.0 0.38 0.11 8.00
mm mm mm

Boutrij	Lokatie	Patroon	Formule	Expressie	Waarde
1	Boutrij buiten de trekflens van de ligger	Rond	$2 \cdot \pi \cdot m \cdot x$	$2 \cdot \pi \cdot 20.9$	131.6
		Rond	$\pi \cdot m \cdot x + w$	$\pi \cdot 20.9 + 170.0$	235.8
		Rond	$\pi \cdot m \cdot x + 2 \cdot e$	$\pi \cdot 20.9 + 2 \cdot 115.0$	295.8
		Niet -cirkelvormig	$4 \cdot m \cdot x + 1.25 \cdot e \cdot x$	$4 \cdot 20.9 + 1.25 \cdot 30.0$	121.3
		Niet -cirkelvormig	$e + 2 \cdot m \cdot x + 0.625 \cdot e \cdot x$	$115.0 + 2 \cdot 20.9 + 0.625 \cdot 30.0$	175.6
		Niet -cirkelvormig	$0.5 \cdot b \cdot p$	$0.5 \cdot 400.0$	200.0
		Niet -cirkelvormig	$0.5 \cdot w + 2 \cdot m \cdot x + 0.625 \cdot e \cdot x$	$0.5 \cdot 170.0 + 2 \cdot 20.9 + 0.625 \cdot 30.0$	145.6
2	1e onder trekfl. Ligger	Rond	$2 \cdot \pi \cdot m$	$2 \cdot \pi \cdot 70.7$	444.2
		Niet -cirkelvormig	$\alpha \cdot m$	$8.0 \cdot 70.7$	565.6

Boutrij	L;eff,1	M;pl,1,Rd	F;T,1,Rd
1	121.3	4.45	425.21
2	444.2	16.31	461.42
	mm	kNm	kN

Minimale voetplaatdikte t;min 25.00 mm

ANKERLENGTE

Totale ankerlengte		800 mm
Ankerlengte in beton		700 mm
Anker diameter		22 mm
	eta;1	1.00 -
	eta;2	1.00 -
Beton treksterkte	NEN-EN 1992-1-1 (3.16)	f;ctd 0.73 N/mm ²
Uiterste hechtspanning	NEN-EN 1992-1-1 (8.2)	f;bd 1.65 N/mm ²
Ontwerp spanning van anker		sigma;sd 238.94 N/mm ²
Fundamenteel benodigde ankerlengte	NEN-EN 1992-1-1 (8.3)	l;b;rqd 796 mm
Minimum ankerlengte	NEN-EN 1992-1-1 (8.6)	l;b;min 239 mm
	NEN-EN 1992-1-1 Figuur 8.3	c;d 29 mm
	NEN-EN 1992-1-1 tabel 8.2	alfa;1 1.00 -
	NEN-EN 1992-1-1 tabel 8.2	alfa;2 0.95 -
	NEN-EN 1992-1-1 tabel 8.2	alfa;3 1.00 -
	NEN-EN 1992-1-1 tabel 8.2	alfa;4 1.00 -
	NEN-EN 1992-1-1 tabel 8.2	alfa;5 1.00 -
Glad staal factor		1 -
Ankerlengte	NEN-EN 1992-1-1 (8.4)	l;bd 758 mm

WRIJVINGSWEERSTAND

C;fd 0.20 -
F;f;Rd 114.59 kN

EINDCONTROLE VOETPLAAT EN KOLOM

Lassen lijf	7.24 / 288.00	0.03 Ok
Lassen flens	140.30 / 288.00	0.49 Ok
Lasdikte	7.00 / 8.00	0.88 Ok
	t;min / t <= 1	25.00 / 25.00 1.00 Ok
	F;C;r;Ed / F;C;Rd <= 1	391.01 / 394.77 0.99 Ok



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 82
Datum: 14-12-21

	V3 / F;v;Rd <= 1	16.31 / 257.31	0.06 Ok
	F;T;1;Ed / F;t;1;Rd <= 1	181.65 / 181.65	1.00 Ok
	F;T;2;Ed / F;t;2;Rd <= 1	134.58 / 167.40	0.80 Ok
	F;t;Ed / F;t;Rd <= 1	90.83 / 87.26	1.04 Niet Ok
	F;t;Ed / B;p;Rd <= 1	90.83 / 315.79	0.29 Ok
Ankerlengte		757.95 / 700.00	1.08 Niet Ok
Staaf doorsnede controle			0.26 Ok

BELASTINGEN

Fu.C.3; Knoop K1 N;1;E;d -81.18 kN M;1;E;d 0.00 kNm V;1;E;d 0.00 kN

BOUTGRENSWEERSTAND NEN-EN1993-1-8 TABEL 3.4

Stuikweerstand	F;b;Rd	Kopplaat; t = 25 mm	165.00 kN
Dwarskrachtcapaciteit (voor alle bouten)	F;v;Rd		158.96 kN
Trekcapaciteit	min(F;t;Rd, B;p;Rd)		87.26 kN

LASSEN

Lijf

Laslengte			488.00 mm
Schuifspanning parallel met de as van de las		Tau;2	0.00 N/mm ²
Huber-Hencky-Von Mises	NEN-EN 1993-1-8 (4.1)	Sigma;HH,Ed	0.00 N/mm ²
Lasweerstand gereduceerd volgens NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 #4.9 (4)			
Reken capaciteit las		f;u / (Beta;w * Gamma;M2)	288.00 N/mm ²

Flens

Laslengte			501.50 mm
Schuifspanning loodrecht op de as van de las		Tau;1	7.15 N/mm ²
Axiale spanning loodrecht op de keel		Sigma;1	7.15 N/mm ²
Huber-Hencky-Von Mises	NEN-EN 1993-1-8 (4.1)	Sigma;HH,Ed	14.31 N/mm ²
Lasweerstand gereduceerd volgens NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 #4.9 (4)			
Reken capaciteit las		f;u / (Beta;w * Gamma;M2)	288.00 N/mm ²
Toegestane trekspanning		0.9 * f;u / Gamma;M2	259.20 N/mm ²

STUIKOPPERVLAKTE

Stuik	b;eff	l;eff	Oppervlakte
Flens links	400.00 mm	169.77 mm	67908.00 mm ²
Lijf	194.04 mm	60.46 mm	11731.66 mm ²
Flens rechts	400.00 mm	169.77 mm	67908.00 mm ²

STAAF DOORSNEDE CONTROLE (NEN-EN1993-1-1 #6.2)

Kolom	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.03
-------	---------------------	------

VOETPLAAT CONTROLE

Projectie		Kort niet overlappen	
Geladen oppervlakte		A;c0	211600 mm ²
Max. rekenwaarde spreiding oppervlakte		A;c1	250000 mm ²
Vergrotingsfactor	NEN-EN1992-1-1 (6.63)	(Ac1/Ac0) ^{1/2}	1.09 -
Rekenwaarde druksterkte van de fundering beton		f;cd	8.00 N/mm ²
Geconcentreerde weerstandskracht		F;Rdu	1845.15 kN
Rekenwaarde voor de druksterkte		f;jd	5.81 N/mm ²
Toegevoegde stuik breedte		c	91.77 mm



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 83
Datum: 14-12-21

Betondrukzone	F;c;Rd1	394.77 kN
Minimale voetplaatdikte	F;c;Rd2	68.20 kN
	F;c;Rd3	394.77 kN
	N;j;Rd	857.74 kN
	Sigma;s;d	0.51 N/mm ²
	t;min	3.00 mm

EINDCONTROLE VOETPLAAT EN KOLOM

Lassen lijf	0.00 / 0.00	0.00 Ok
Lassen flens	14.31 / 288.00	0.05 Ok
Lasdikte	7.0 / 8.0	0.88 Ok
	N3 / N;j;Rd <= 1	81.18 / 857.74
Voegspanning	Sigma;s;d / f;jd <= 1	0.51 / 5.81
	V3 / F;v;Rd <= 1	0.00 / 158.96
Voetplaatdikte	t;min / t <= 1	3.00 / 25.00
Staaft doorsnede controle		0.12 Ok
		0.03 Ok

OVERZICHT CONTROLES PER BELASTINGSGEVAL

Fu.C.1; Knoop K1	Ok
Fu.C.2; Knoop K1	Niet Ok
Fu.C.3; Knoop K1	Ok

SV1 (NEN-EN 1993-1-8:2011/NB:2011)

ALGEMEEN

Verbindings type	Voetplaatverbinding
Kolom	HE280B
Materiaal	S235
Raamwerk	Statish onbepaald
Horizontale stijfheid	Ongeschoord raamwerk
Milieu	Niet corrosief
Rekentype	Elastisch

(b = 280, h = 280, Ft = 18.0, Wt = 10.5)

VERBINDINGSONDERDELEN

	Breedte	Hoogte	Dikte	Las (h)
Plaat	400	400	25.0	8
	mm	mm	mm	mm

ANKERS: M22

Sterkte	4.6 (Gerold)
Afstand	170 mm
d;g;nom	24 mm
Totale ankerlengte	800 mm
Ankerlengte in beton	700 mm

	Afstand	Totale afstand		Afstand	Totale afstand
Randafstand boutrij 1	30	30	Steek boutrijen 1 - 2	78	108
Steek boutrijen 2 - 3	184	292	Steek boutrijen 3 - 4	78	370
	mm	mm		mm	mm

TUSSENAFSTANDEN VOLGENS NEN-EN 1993-1-8 TABEL 3.3

Evenwijdig aan kracht		Loodrecht op kracht	
minimaal	maximaal	minimaal	maximaal



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 84
Datum: 14-12-21

Randafstand	29	Ongelimiteerd	29	Ongelimiteerd
Tussenafstand	53	200	58	200
	mm	mm	mm	mm

FUNDERING

Hoogte	1000.00 mm	voegdikte	30.00 mm
d1	460.00 mm	b1	460.00 mm
d2	500.00 mm	b2	500.00 mm
d	500.00 mm	b	500.00 mm
Materiaal	C12/15		

LASDIKTE (NEN-EN 1993-1-1 #4.9)

Naam	Beta;w	f;y	f;u	t	Min. las	Las Conclusie
Kolomflens	0.80	235	360	18.0	7.0	8.0 Ok
Kolomlijf	0.80	235	360	10.5	4.0	8.0 Ok
		N/mm ²	N/mm ²	mm	mm	mm

BELASTINGEN

Fu.C.2; Knoop K1	N;1;E;d	-74.77 kN	M;1;E;d	-94.48 kNm	V;1;E;d	16.31 kN
------------------	---------	-----------	---------	------------	---------	----------

BOUTGRENSWEERSTAND NEN-EN1993-1-8 TABEL 3.4

Stuikweerstand	F;b;Rd	Kopplaat; t = 25 mm	165.00 kN
Dwarskrachtcapaciteit (voor alle bouten)	F;v;Rd		257.31 kN
Trekcapaciteit	min(F;t;Rd, B;p;Rd)		87.26 kN

LASSEN

Lijf

Laslengte		488.00 mm
Schuifspanning parallel met de as van de las	Tau;2	4.18 N/mm ²
Huber-Hencky-Von Mises	Sigma;HH,Ed	7.24 N/mm ²

Lasweerstand gereduceerd volgens NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 #4.9 (4)

Reken capaciteit las	f;u / (Beta;w * Gamma;M2)	288.00 N/mm ²
----------------------	---------------------------	--------------------------

Flens

Laslengte		501.50 mm
Schuifspanning loodrecht op de as van de las	Tau;1	70.15 N/mm ²
Axiale spanning loodrecht op de keel	Sigma;1	70.15 N/mm ²
Huber-Hencky-Von Mises	Sigma;HH,Ed	140.30 N/mm ²

Lasweerstand gereduceerd volgens NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 #4.9 (4)

Reken capaciteit las	f;u / (Beta;w * Gamma;M2)	288.00 N/mm ²
Toegestane trekspanning	0.9 * f;u / Gamma;M2	259.20 N/mm ²

STAAF DOORSNEDE CONTROLE (NEN-EN1993-1-1 #6.2)

Kolom	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0.26
-------	----------------------	------

REKENWAARDE VAN DE WEERSTAND ANKER RIJ TREK

F;T;1;Rd	174.53 kN
F;T;2;Rd	174.53 kN

REKENWAARDE VAN DE WEERSTAND ANKER RIJ TREK NA HERVERDELING

F;T;1;Rd	181.65 kN
----------	-----------



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 85
Datum: 14-12-21

F;T;2;Rd 167.40 kN

STUIKOPPERVLAKTE

Stuik	b;eff	l;eff	Oppervlakte
Flens links	400.00 mm	169.77 mm	67908.00 mm ²
Lijf	194.04 mm	60.46 mm	11731.66 mm ²
Flens rechts	400.00 mm	169.77 mm	67908.00 mm ²

VOETPLAAT CONTROLE

Geladen oppervlakte	A;c0	211600 mm ²
Max. rekenwaarde spreiding oppervlakte	A;c1	250000 mm ²
Vergrotingsfactor	NEN-EN1992-1-1 (6.63) (Ac1/Ac0) ^{1/2}	1.09 -
Anker rij trekkracht	F;T;1;Ed	181.65 kN
Anker rij trekkracht	F;T;2;Ed	134.58 kN
Resulterende betondrukkracht	F;C;r;Ed	-391.01 kN
Rekenwaarde druksterkte van de fundering beton	f;cd	8.00 N/mm ²
Rekenwaarde voor de druksterkte	f;jd	5.81 N/mm ²
Toegevoegde stuik breedte	c	91.77 mm
Rekenwaarde van de weerstand betondruk	F;C;Rd	394.77 kN
Rekenwaarde van de weerstand anker rij trek	F;T;1;Rd	181.65 kN
Rekenwaarde van de weerstand anker rij trek	F;T;2;Rd	167.40 kN

Kopplaat (Hoogte as)

Boutrij	m;1	m;2	e	lambda;1	lambda;2	alpha
2	70.7	20.9	0.0	0.38	0.11	8.00
	mm	mm	mm			

Boutrij	Lokatie	Patroon	Formule	Expressie	Waarde
1	Boutrij buiten de trekflens van de ligger	Rond	2·pi·m;x	2·pi·20.9	131.6
		Rond	pi·m;x + w	pi·20.9 + 170.0	235.8
		Rond	pi·m;x + 2·e	pi·20.9 + 2·115.0	295.8
		Niet -cirkelvormig	4·m;x + 1.25·e;x	4·20.9 + 1.25·30.0	121.3
		Niet -cirkelvormig	e + 2·m;x + 0.625·e;x	115.0 + 2·20.9 + 0.625·30.0	175.6
		Niet -cirkelvormig	0.5·b;p	0.5·400.0	200.0
		Niet -cirkelvormig	0.5·w + 2·m;x + 0.625·e;x	0.5·170.0 + 2·20.9 + 0.625·30.0	145.6
2	1e onder trekfl. Ligger	Rond	2·pi·m	2·pi·70.7	444.2
		Niet -cirkelvormig	alpha·m	8.0·70.7	565.6

mm

Boutrij	L;eff,1	M;pl,1,Rd	F;T,1,Rd
1	121.3	4.45	425.21
2	444.2	16.31	461.42
	mm	kNm	kN

Minimale voetplaatdikte t;min 25.00 mm

ANKERLENGTE

Totale ankerlengte	800 mm
Ankerlengte in beton	700 mm
Anker diameter	22 mm
	eta;1 1.00 -



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0591) 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 86
Datum: 14-12-21

Beton treksterkte	NEN-EN 1992-1-1 (3.16)	eta;2	1.00 -
Uiterste hechtspanning	NEN-EN 1992-1-1 (8.2)	f;ctd	0.73 N/mm ²
Ontwerp spanning van anker		f;bd	1.65 N/mm ²
Fundamenteel benodigde ankerlengte	NEN-EN 1992-1-1 (8.3)	sigma;sd	238.94 N/mm ²
Minimum ankerlengte	NEN-EN 1992-1-1 (8.6)	l;b;rqd	796 mm
	NEN-EN 1992-1-1 Figuur 8.3	l;b;min	239 mm
	NEN-EN 1992-1-1 tabel 8.2	c;d	29 mm
	NEN-EN 1992-1-1 tabel 8.2	alfa;1	1.00 -
	NEN-EN 1992-1-1 tabel 8.2	alfa;2	0.95 -
	NEN-EN 1992-1-1 tabel 8.2	alfa;3	1.00 -
	NEN-EN 1992-1-1 tabel 8.2	alfa;4	1.00 -
	NEN-EN 1992-1-1 tabel 8.2	alfa;5	1.00 -
Glad staal factor			1 -
Ankerlengte	NEN-EN 1992-1-1 (8.4)	l;bd	758 mm

WRIJVINGSWEERSTAND

C;fd	0.20 -
F;f;Rd	114.59 kN

EINDCONTROLE VOETPLAAT EN KOLOM

Lassen lijf	7.24 / 288.00	0.03 Ok
Lassen flens	140.30 / 288.00	0.49 Ok
Lasdikte	7.00 / 8.00	0.88 Ok
t;min / t <= 1	25.00 / 25.00	1.00 Ok
F;C;r;Ed / F;C;Rd <= 1	391.01 / 394.77	0.99 Ok
V3 / F;v;Rd <= 1	16.31 / 257.31	0.06 Ok
F;T;1;Ed / F;t;1;Rd <= 1	181.65 / 181.65	1.00 Ok
F;T;2;Ed / F;t;2;Rd <= 1	134.58 / 167.40	0.80 Ok
F;t;Ed / F;t;Rd <= 1	90.83 / 87.26	1.04 Niet Ok
F;t;Ed / B;p;Rd <= 1	90.83 / 315.79	0.29 Ok
Ankerlengte	757.95 / 700.00	1.08 Niet Ok
Staaf doorsnede controle		0.26 Ok

OVERZICHT CONTROLES PER BELASTINGSGEVAL

Fu.C.2; Knoop K1

Niet Ok



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

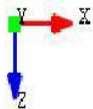
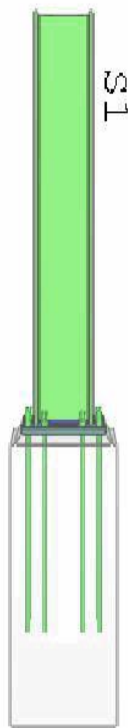
STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 87
Datum: 14-12-21

SV1 VIRTUEEL MODEL

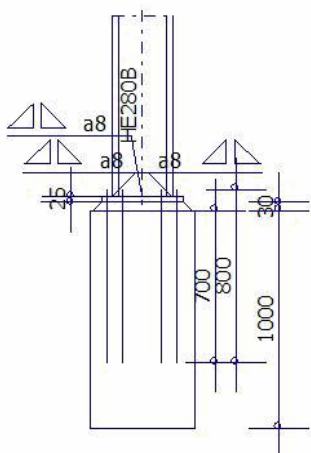
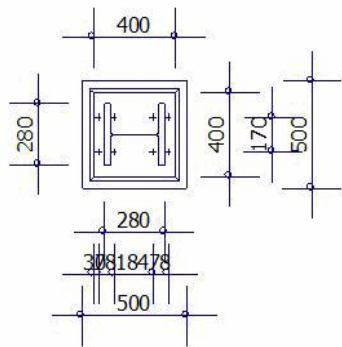


STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 88
Datum: 14-12-21

SV1 TEKENING



Verbindingsgegevens

Kolom: HE280B

Kopplaat: 400x400x25 mm

Bouten: M22, Kwaliteit 4.6, Afstand 170

Maatvoering bout 1 t.o.v bovenzijde kopplaat

Randafstand: 30

Steek: 77, 184, 77



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

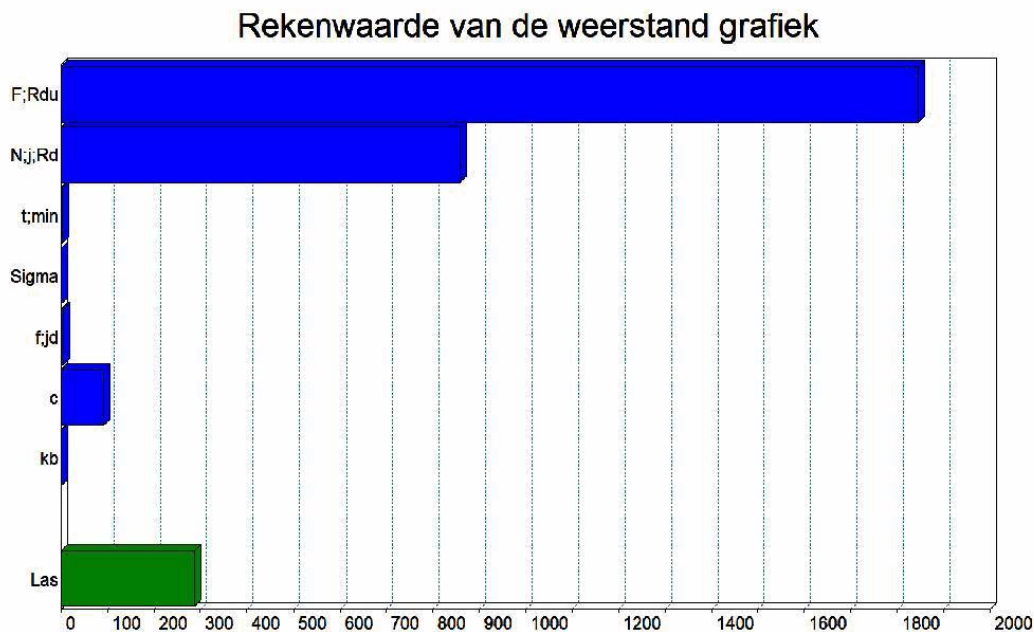
STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

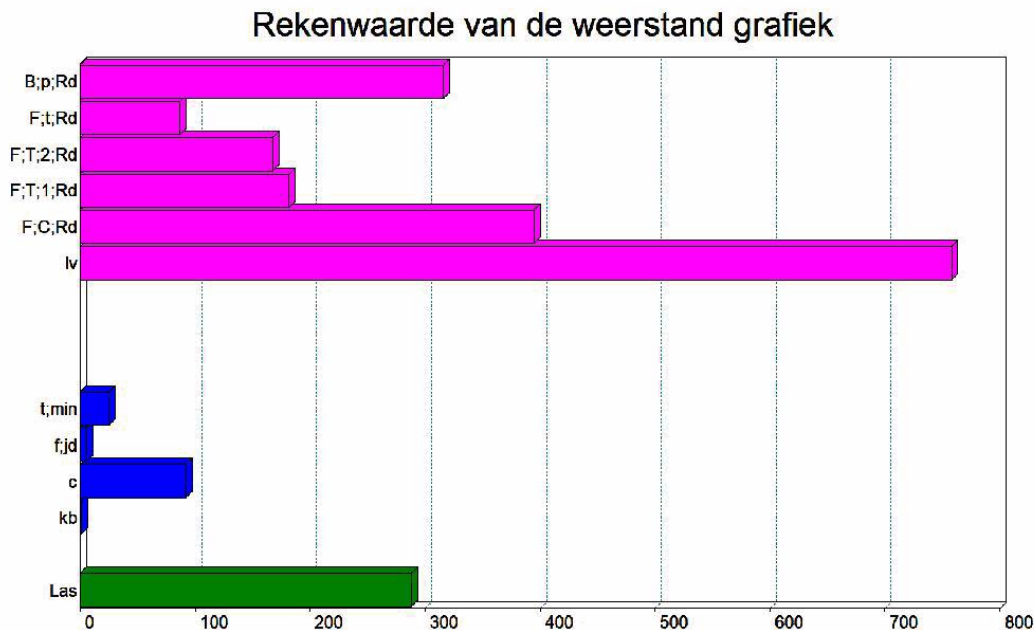
Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 89
Datum: 14-12-21

AFB. REKENWAARDE VAN DE WEERSTAND GRAFIEK BC1



AFB. REKENWAARDE VAN DE WEERSTAND GRAFIEK BC2



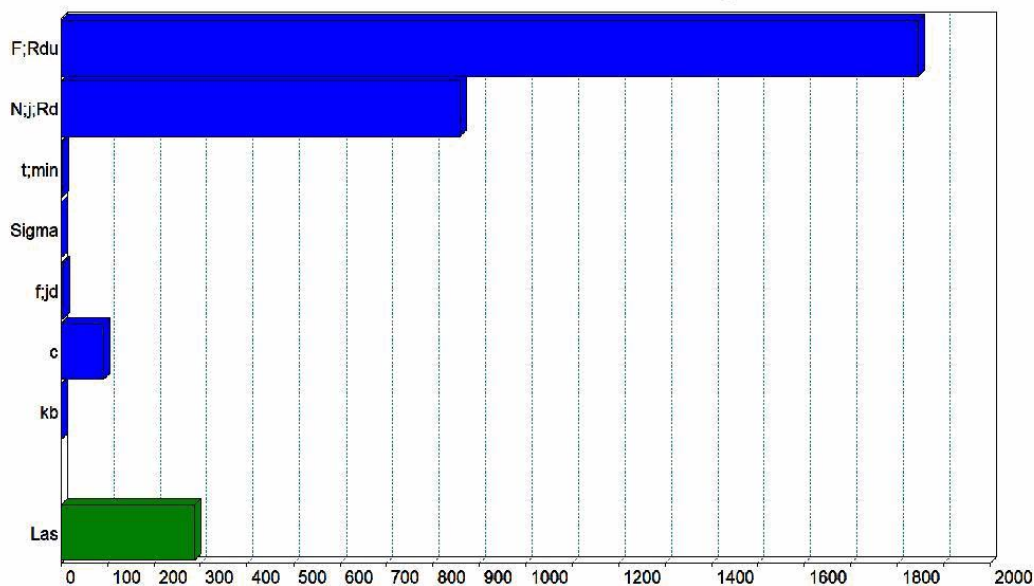
AFB. REKENWAARDE VAN DE WEERSTAND GRAFIEK BC3

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

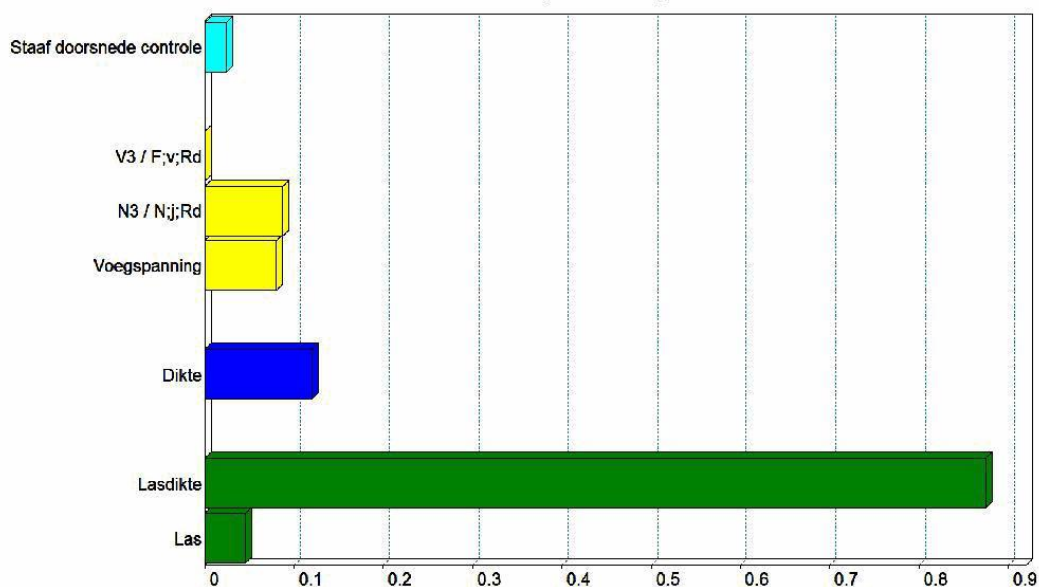
Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 90
Datum: 14-12-21

Rekenwaarde van de weerstand grafiek



AFB. SV1 UNITYCHECK GRAFIEK FU.C.1

Unitycheck grafiek



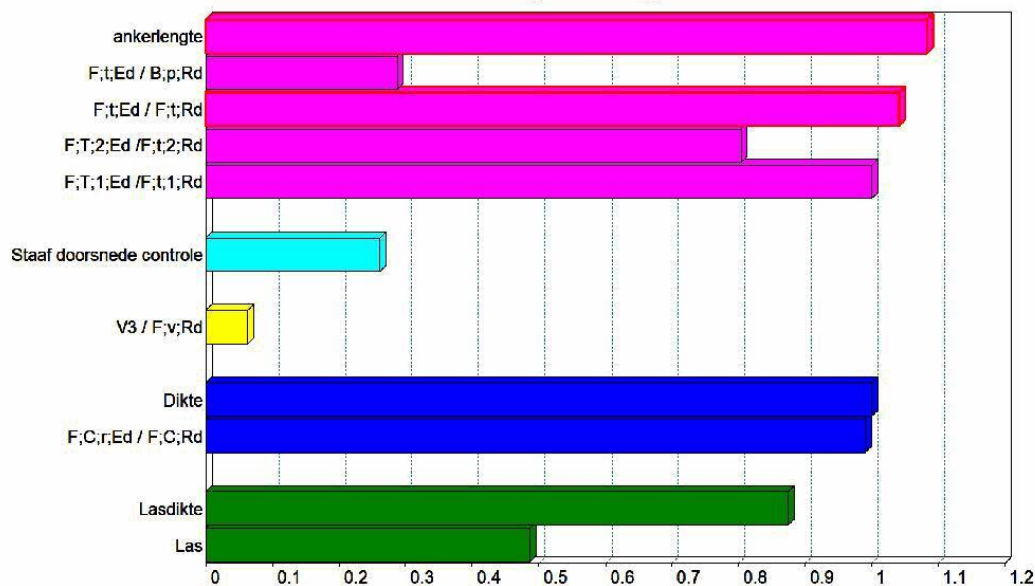
AFB. SV1 UNITYCHECK GRAFIEK FU.C.2

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

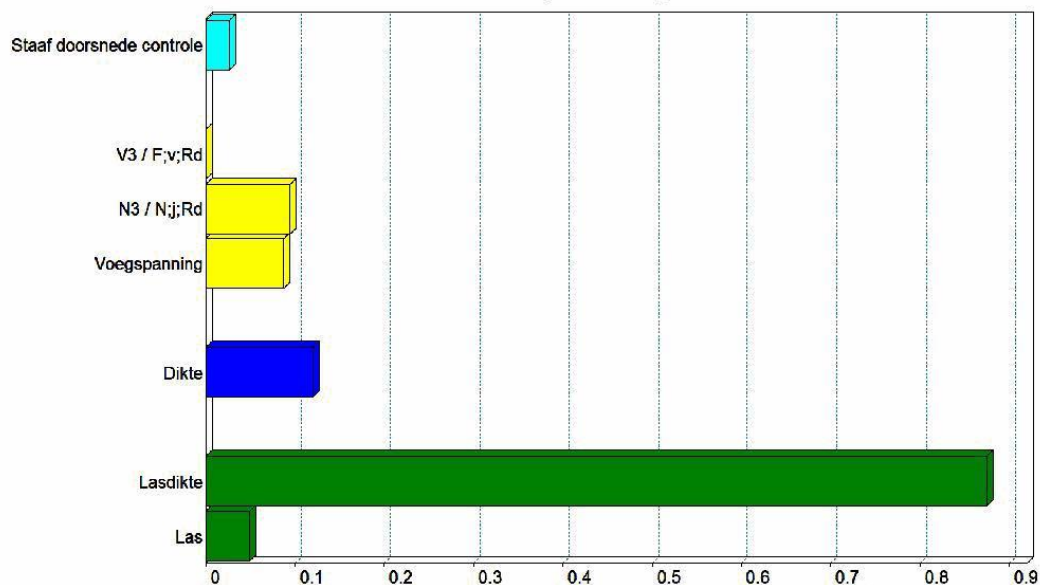
Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 91
Datum: 14-12-21

Unitycheck grafiek



AFB. SV1 UNITYCHECK GRAFIEK FU.C.3

Unitycheck grafiek



STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 92
Datum: 14-12-21

Kolom h.o.h. 10 m (HE260A)

Horizontale belasting $H_{rep} = 10,0 \text{ m} \cdot 0,44 \text{ kN/m} \cdot 1,25 = 5,5 \text{ kN}$

Vertikale belasting $V_{rep} = 10,0 \text{ m} \cdot 1,57 \text{ kN/m} (0,64 \text{ kN/m}) \cdot 1,25 = 19,6 \text{ kN} (8,0 \text{ kN})$

Met behulp van een GNL berekening wordt de kolom berekend

AFB. GEOMETRIE 1



STAVEN

Staaf	Knoop B	Knoop E	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte Profiel	Positie
S1	K1	K2	0,000	0,000	0,000	-5,700	5,700 P1	0,000 - L(5,700)
-	-	-	m	m	m	m	m -	-

OPLEGGINGEN

Oplegging	Object	Positie	X	Z	Yr	HoekYr
O1	K1	0,000	Vast	Vast	26620.00	0
-	-	m	kN/m	kN/m	kNm/rad	°

BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob UGT/GGT
B.G.1	Permanent	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. E2) Industriefunctie	1	1	1.00	0.90	0.80	1,00/1,00
B.G.3	Windbelasting	Windbelasting	-		N.v.t.	N.v.t.		0.20		1,00/1,00

BELASTINGSGEVALLEN

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanent					
qG	0,68 (1.00x)	0,68 (1.00x)	0,000	5,700(L)	Z" S1
N	19,60				Z K2
B.G.2: Verdeelde veranderlijke belasting					
N	8,00				Z K2
B.G.3: Windbelasting					
N	5,50				X K2
-	-	-	m	m	- -



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 93
Datum: 14-12-21

AFB. LASTEN B.G.1 PERMANENT



AFB. LASTEN B.G.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



AFB. LASTEN B.G.3 WINDBELASTING



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3
B.G.1	Permanent	1.20	1.20	1.35
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	1.50	1.50	1.50



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 94
Datum: 14-12-21

B.G.3 Windbelasting - 1.50 -

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C. (w1)	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	1.00	1.00
B.G.3	Windbelasting	-	-	1.00

QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	0.80
B.G.3	Windbelasting	-

AFB. FU.C. DWARSKRACHT (VZ) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. FU.C. MOMENTEN (MY) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



FU.C. EXTREME STAAFKRACHTEN ANALYSE

Staat	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	Fu.C.2	-48.24	0.00	0.000	0.00	0.000	0.000 D	-40.16	8.34	8.54	8.54
	Fu.C.3	0.00	0.00	0.000	0.00	0.000	0.000 D	-43.70	0.00	0.00	0.00
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m -	kN	kN	kN	kN

FU.C. EXTREME OPLEGREACTIES ANALYSE



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 95
Datum: 14-12-21

Opleggin	Knoop	B.C.	Xmax	Z	My B.C.	X	Zmax	My B.C.	X	Z	Mymax
O1	K1							Fu.C.2	-8,25	-40,18	48,24
O1	K1	Fu.C.2	-8.25	-40.18	48.24	0.00	-43.70	0.00			
Globale extreme waarden											
O1	K1	Fu.C.2	-8.25	-40.18	48.24						
O1	K1				Fu.C.3	0.00	-43.70	0.00			
O1	K1							-	0,00	0,00	0,00
-	-	-	kN	kN	kNm	-	kN	kNm	kN	kN	kNm

AFB. STAALDEFINITIE



STAALTOETS RESULTATEN MET PROFIELGEGEVENS NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016

Profielgegevens staaf C1-V1 (0.000-5.700)

HE260A	Analyse	Staal S235	f _{yd} (toegepast) = 235 N/mm ²
h = 250,0 mm	A = 8,68e-03 m ²	W _{y;el} = 836.4e-06 m ³	W _{y;pl} = 919.8e-06 m ³
b = 260,0 mm	I _y = 104.5e-06 m ⁴	W _{z;el} = 282.1e-06 m ³	W _{z;pl} = 430.2e-06 m ³
t _f = 12,5 mm	I _z = 366.8e-07 m ⁴	A _{w;y;el} = 6.99e-03 m ²	A _{w;y;pl} = 6.99e-03 m ²
t _w = 7,5 mm	Massa/m = 68,2 kg/m	A _{w;z;el} = 2.88e-03 m ²	A _{w;z;pl} = 2.88e-03 m ²
r = 24,0 mm		I _t = 523.7e-09 m ⁴	I _{wa} = 516.4e-09 m ⁶

Doorsnedetoetsing C1-V1 (0.000-5.700)

Maatgevende combinatie: Fu.C.2 op 0,000 m		Profielklasse = 1	
Nx;Ed = -40,2 kN	Vy;Ed = 0,0 kN	My;Ed = -48,2 kNm	a1 = 0,251
	Vz;Ed = 8,3 kN	Mz;Ed = 0,0 kNm	a2 = 0,021
Nc;Rd = 2.040,3 kN	Vy;Rd = 949,0 kN	My;Rd = 216,1 kNm	p = 0,916
	Vz;Rd = 390,2 kN	Mz;Rd = 101,1 kNm	q = 1,030
NVy;Rd = 2.040,3 kN	NVz;Rd = 2.040,3 kN	MV;y;Rd = 216,1 kNm	MV;z;Rd = 101,1 kNm

NEN-EN1993-1-1(6.12): UC = 0,22 < 1

Kiptoetsing C1-V1 (0.000-5.700)

Equi. profiel: HE260A			
Maatgevende combinatie: Fu.C.2		Instab. curve Kip:a	
Aangrijphoogte van de last: 0,000 m vanaf hart profiel			
Kipsteun bovenflens: N.v.t.			
Kipsteun onderflens: N.v.t.			
Inklem. begin: Gesteund	Beperk. eind: Overstek	b-eff(Begin) = 0,000	b-eff(Eind) = 0,000
Tabel gebruikt NB.NB.1 (7)	F = -8,5kN/m	= 0,0	
Onderflens maatgevend	Xb;lst = 0,000 m	Xe;lst = 5,700 m	lst = 6,441 m
Lsys = 5,700 m	Lg = 5,700 m	S = 1,601 m	Iwa = 5.1635e-07 m6
C1 = 1,45	C2 = 0,56 (tabel)	C2(toegepast) = 0,00	C = 6,08
Mcr = 608,4 kNm	kred = 1,0	Lam-rel = 0,60	Profielklasse 1



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0591) 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 96
Datum: 14-12-21

Chi;LT(Fu.C.2) = 0,89 M;Ed = -48,2 kNm UC(y) = 0,25
Chi;LT,Z = 1,00 Ikip = 5,700 m UC(z) = 0,00

My;begin = -48,2 kNm My;eind = 0,0 kNm
NEN-EN1993-1-1(6.54): UC = 0,25 < 1

Stabiliteitstoetsing C1-V1 (0.000-5.700)

Maatgevende combinatie: Fu.C.2

N;Ed = -40,2 kN Nb;Rd;y = 801,5 kN Nb;Rd;z = 1.181,7 kN
Methode Y = Ongeschoord Ca(y) = 0,250 Cb(y) = 100.000.000,000 Lknik Y = 14,160 m
Methode Z = Cons. gesch. Ca(z) = N/B Cb(z) = N/B Lbuc Z = 5,700 m
Chi;y = 0,39 Knikcurve: B
Chi;z = 0,58 Knikcurve: C
NEN-EN1993-1-1(6.46): UC = 0,05 < 1

Buiging & Druk C1-V1 (0.000-5.700)

Maatgevende combinatie: Fu.C.2 Kipgevoelig Ja Profielklasse = 1
N;Ed = -40,2 kN My;Ed = 48,2 kNm Mz;Ed = 0,0 kNm
Delta;My;Ed = 0,0 kNm Delta;Mz;Ed = 0,0 kNm
My = -48,2 kNm My;Psi = 0,0 kNm My;s = -24,3 kNm
Mz = 0,0 kNm Mz;Psi = 0,0 kNm Mz;s = 0,0 kNm
Cmy = 0,60 Cmz = 0,90 CmLT = 0,90
Kyy = 0,627 Kyz = 0,563 Kzy = 0,995 Kzz = 0,939
Chi;y = 0,39 Chi;z = 0,58 Chi;LT = 0,89

NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62): UC = 0,28 < 1

Doorbuigingstoetsing Z' C1-V1 (0.000-5.700)

Constructietype : Dak overstek Toets type: Handmatig
w;c = 0,0 mm Zeegvorm Parabolisch
w;1 = 0,0 mm (x = 5,700 mm; Ka.C.(w1)) w;2 = 0.0 mm
w;3 = 22,7 mm (x = 5,700 mm; Ka.C.2)
w;tot; = 22,7 mm
w;max = 22,7 mm (w;2+w;3) = 22,7 mm
Limiet w;max = L/400 = 28,5 mm Limiet (w;2+w;3) = L/400 = 28,5 mm
UC(w;max) = 0,80 UC(w;2+w;3) = 0,80
NEN-EN1990/NB A1.4.2: UC = 0,80 < 1

Doorbuigingstoetsing Z" C1-V1 (0.000-5.700)

Constructietype : Dak overstek Toets type: Handmatig
w;c = 0,0 mm Zeegvorm Parabolisch
w;1 = 0,1 mm (x = 5,700 mm; Ka.C.(w1)) w;2 = 0.0 mm
w;3 = 0,1 mm (x = 5,700 mm; Ka.C.2)
w;tot; = 0,1 mm
w;max = 0,1 mm (w;2+w;3) = 0,1 mm
Limiet w;max = L/400 = 28,5 mm Limiet (w;2+w;3) = L/400 = 28,5 mm
UC(w;max) = 0,00 UC(w;2+w;3) = 0,00
NEN-EN1990/NB A1.4.2: UC = 0,00 < 1

EXTREME UC'S PER CONSTRUCTIEDEEL NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016

Label	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,80



KvK 01128106
BTW nr. 8191.11.508.B01

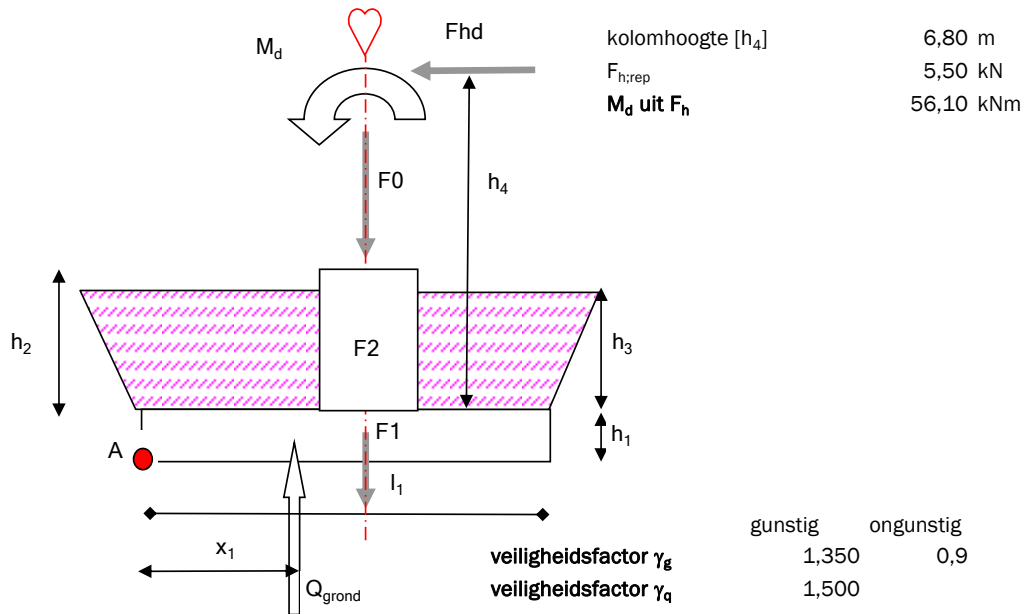
STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 97
Datum: 14-12-21

Fundering poer hoh10m (2,2x1,0x0,45m)



poer lengte [l_1]	2,200 m	A_{poer}	2,20 m ²
poer breedte [b_1]	1,000 m	W_{poer}	0,81 m ³
poer hoogte [h_1]	0,450 m	$Q_{d;max}$	155,30 kN
opstort lengte [l_2]	0,500 m	$Q_{d;min}$	95,53 kN
opstort breedte [b_2]	0,500 m		
opstort hoogte [h_2]	1,100 m		
volumieke massa grond	16,000 kN/m ³	M tov z	56,100 kNm
hoogte grondlaag [h_3]	0,900 m	M tov A	-48,985 kNm
hoek	30 °	x1	0,513 m

Belastingen	F_g [kN]	F_q [kN]	afstand [m]	M_{dz} [kNm]	tot A [m]	ongunstig M_{dA} [kNm]
F_0	uit kolom	19,60	8,00		1,100	-19,40
F_1	uit plaat	23,76			1,100	-23,52
F_2	opstorting	6,88			1,100	-6,81
F_3	gronddekking	55,91			1,100	-55,35
F_4					1,100	0,00
	106,15	8,00				
	107,53		$M_{d;totaal}$	0,00		-105,09

$\sigma_{grond;links}$	-124,21 N/mm ²
$\sigma_{grond;rechts}$	0,00 N/mm ²

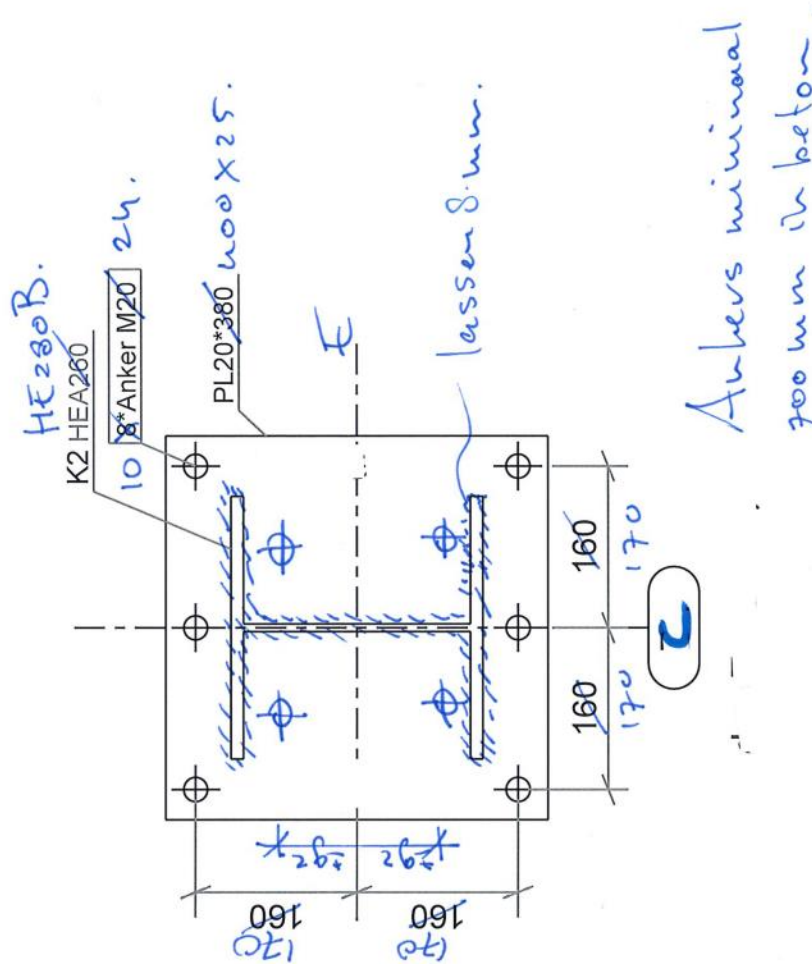
Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 98
Datum: 14-12-21

STEP Engineering B.V.
Dordsestraat 20
NL-7822 JR Emmen
Telefoon +31 (0)591 646 246
www.step-engineering.nl

STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 99
Datum: 14-12-21



STATISCHE BEREKENING

Project : Leidingbrug korrel transport E15
Plaats : EMMTEC Emmen
Aanvr. : Getec

Werknr.: 2021-0962
Bladnr.: 100
Datum: 14-12-21

