VAN DIJKE

RAADGEVEND INGENIEURSBUREAU

A. VAN LEEUWENHOEKWEG 32E
2408 AN ALPHEN A/D RIJN

0172-495200
INFO@VANDIJKEBV.NL
WWW.VANDIJKEBV.NL

Constructieberekening

Containers

Opdrachtgever	:	Montagevisie Slui
Datum	:	6 maart 2020
Datum wijziging A	:	12 maart 2020
Opdrachtnummer	:	220193
Berekeningnummer	:	D-101-A

Lid van VNconstructeurs

Project	:	Containers
Architect	:	-
Onderdeel	:	Verwijderen enkele wanden uit containers
Betreft	:	Gewichts- en sterkte berekening
Bijbehorende tekening	:	-
Opgesteld door	:	5.1, 2, e

Wijzigingsnummers

A:	d.d. 12 maart 2020	:	wijziging levensduur en dimensies kolommen

Inhoudsopgave

1. Inleiding

2. Uitgangspunten berekening
   - 2.1 Materiaalgegevens
   - 2.2 Gebruikte rekensoftware
   - 2.3 Gehanteerde normen
   - 2.4 Belastingsuitgangspunten
   - 2.5 Uitgangspunten windbelasting
   - 2.6 Aangenomen belastingen

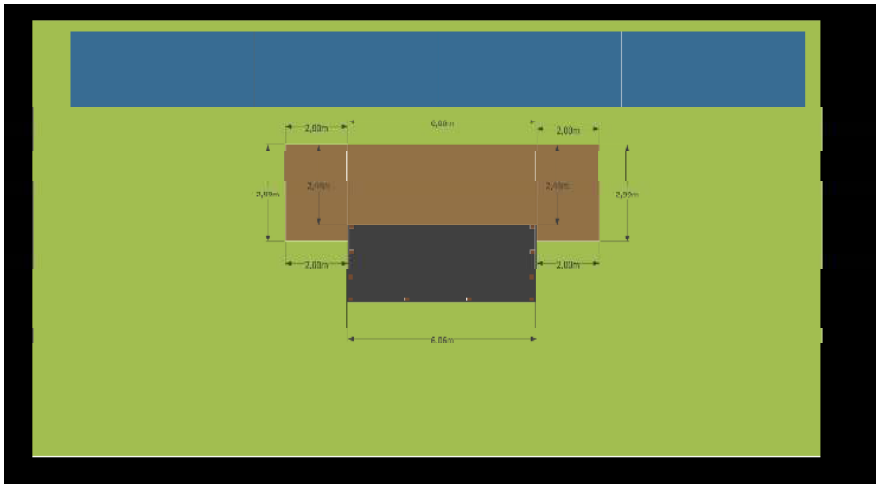
3. Overzicht

1. Inleiding

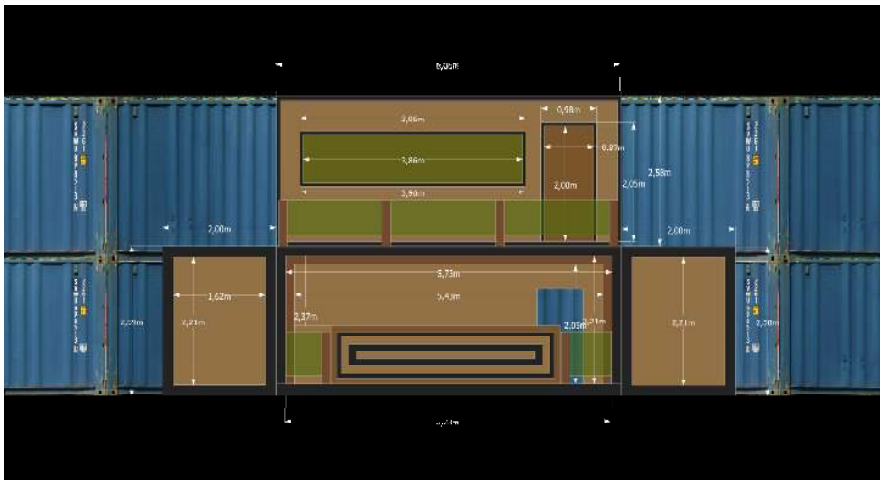
In dit rapport wordt de constructieberekening gepresenteerd van de doorbraken door enkele wanden van stalen containers. Op de volgende pagina's zijn de voorzieningen in de vorm van stalen portalen uitgewerkt.

Het maximaal toelaatbare belasting op de containers is:
Permanente belasting (vloerafwerking e.d.): 65 kg/m2
Veranderlijke belasting (volgens de norm NEN-EN 1991): 500kg/m2

Overzicht containers:



Aanzicht containers:



2. Uitgangspunten berekening

2.1 Materiaalgegevens

- Sterkte constructiestaal : S235
- Kwaliteit bouten : 8.8
- Kwaliteit ankers : RVS

2.2 Gebruikte rekensoftware

		versie
- Matrixframe	:	5.4
- Constructeurstoolbox	:	5.4
- Diverse spreadsheets		

2.3 Gehanteerde normen

- NEN-EN 1990 Grondslagen van het constructief ontwerp
- NEN-EN 1991 Belastingen op constructies
- NEN-EN 1993 Staalconstructies

2.4 Belastingsuitgangspunten

- Bouwwerkaanduiding : Overige bouwwerken
- Betrouwbaarheidsklasse : RC1
- Gevolgklasse : CC1 (laag)
- Ontwerplevensduur : 50 jaar

Belastingklasse en momentaanfactoren

- Categorie A: woon- en verblijfsruimtes
- Categorie H: daken en regenwater
- Windbelasting

Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	reductie levensduur
0,40	0,50	0,30	1,00
0,00	0,00	0,00	n.v.t.
0,00	0,20	0,00	1,00

Belastingsfactoren ULS

- Permanente belasting : γ_g = 1,22 en $\xi\gamma_g$ = 1,08
  γ_g = 0,90 (ongunstig)
- Veranderlijke belasting : γ_q = 1,35

2.5 Uitgangspunten windbelasting

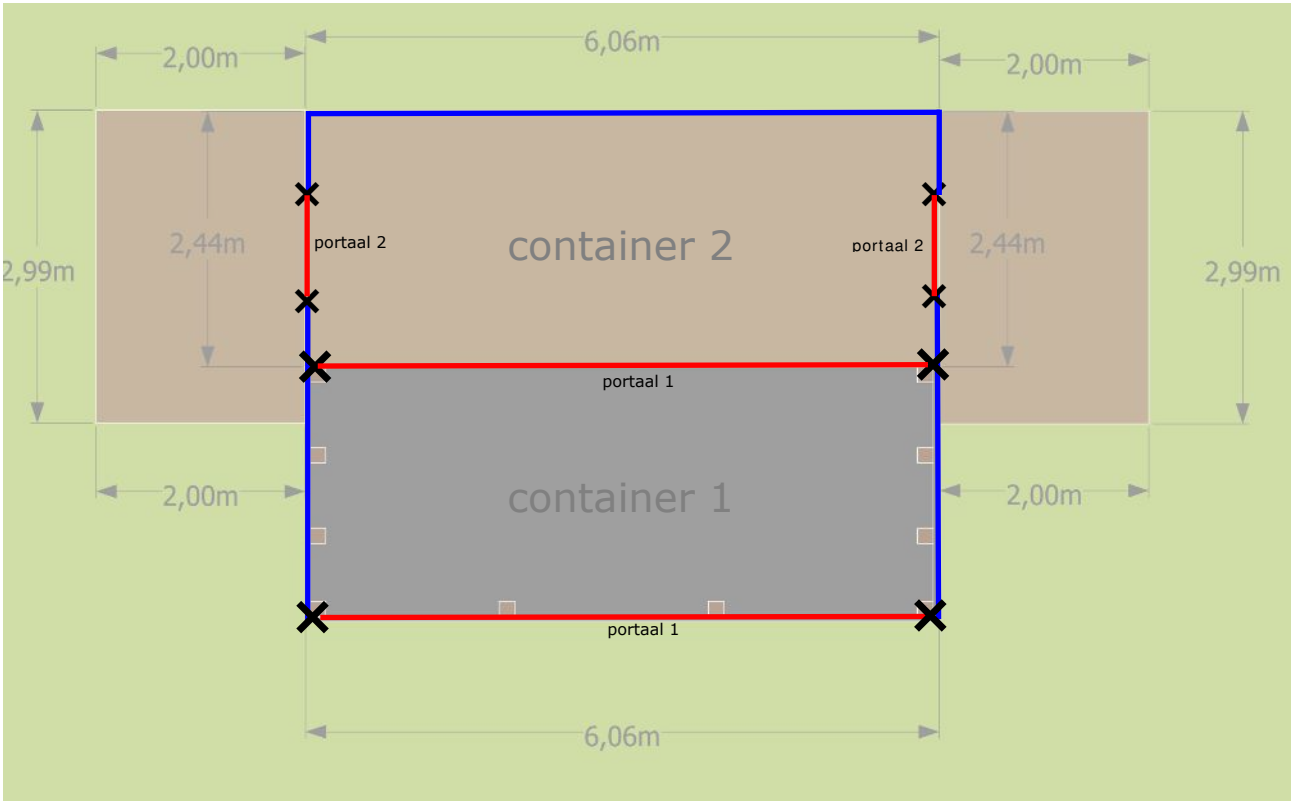
- Windgebied en omgeving	:	Gebied II; Onbebouwd	
- Hoogte gebouw (z)	:	6,00	m
- Terreinorografiefactor (c_0)	:	1,00	
- Bouwwerkfactor ($c_s c_d$)	:	1,00	
- Waarschijnlijkheidsfactor (c_{prob})	:	1,00	
- Stuwdruk wind (q_p)	:	0,71	kN/m^2
- Reductiefactor uitw. druk (k_{red})	:	0,85	

2.6 Aangenomen belastingen

Containervloer	ψ_0	Q_k (kN)	q_k (kN/m^2)	g_k (kN/m^2)
Ver. Bel. Cat. C5: Grote mensenmassa's	0,4	7,00	5,00	
Dak container				0,35
Afwerking (hout, evt. tafels e.d.)				0,65
			5,00	1,00

Eigen gewicht lege		
	2100	kg

Overzicht containers

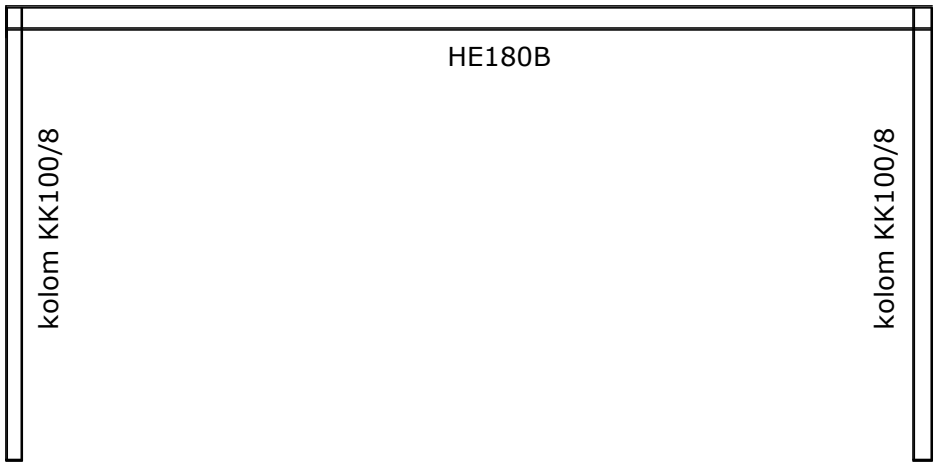


te handhaven containerwanden

portaal 1 en 2 zie volgende bladzijdes

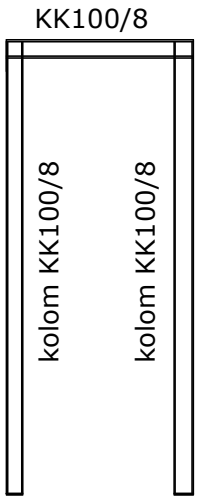
Portaal 1

- tpv kolom schotjes in ligger lassen
- alle verbindingen momentvast uitvoeren (volledig aflassen)
- alle profielen volledig aflassen aan containerwanden



Portaal 2

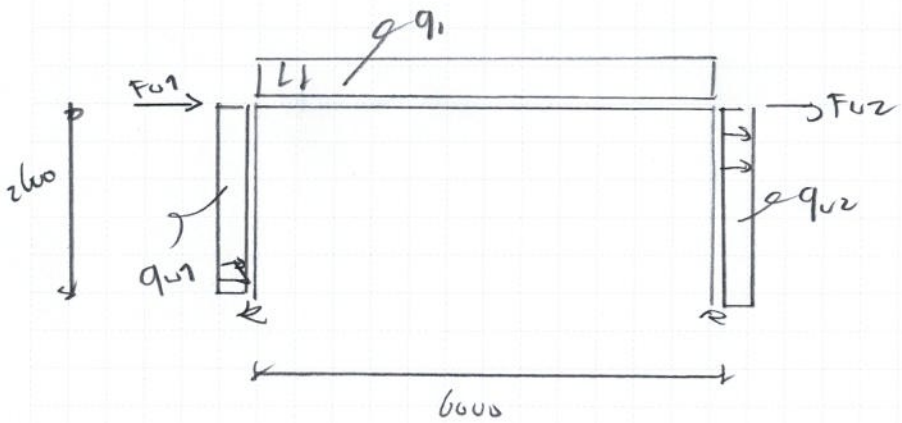
- alle verbindingen momentvast uitvoeren (volledig aflassen)
- alle profielen volledig aflassen aan containerwanden



VAN DIJKE

RAADGEVEND
INGENIEURSBUREAU

portaal 1.



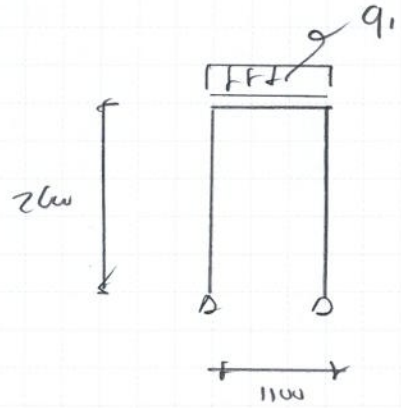
q_1	uit container 2 1.20 x 5,00	6.00	0.90	kN/m'
	uit dak container 1 1.20 x 5,00 / 1.00	6.00	1.20	kN/m'
q_{w1}	0.50 x 2.44 x 0.80	0.98		kN/m'
q_{w2}	0.50 x 2.44 x 0.50	0.61		kN/m'
F_{w1}	1.22 x 2.60 x 0.50 x 0.80	1.27		kN
F_{w2}	1.22 x 2.60 x 0.50 x 0.50	0.80		kN

↳ zie uitvoer.

VAN DIJKE

RAADGEVEND
INGENIEURSBUREAU

portaal 2

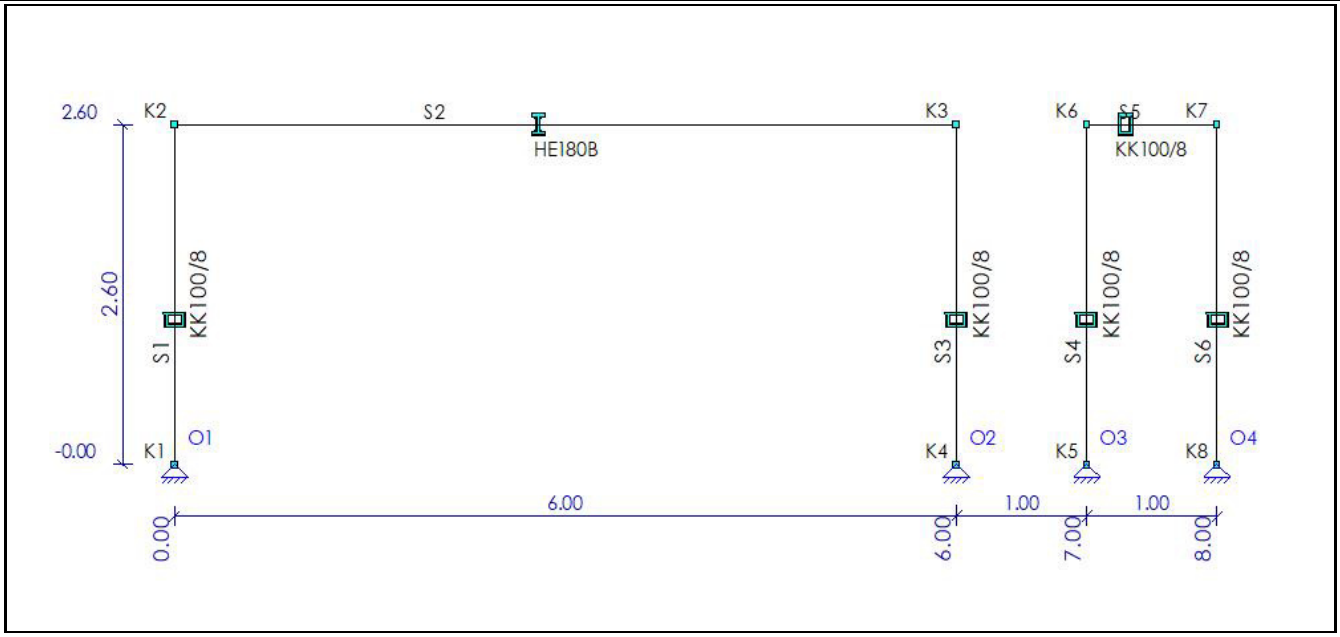


q_1 uit container	5.00	1.00	[illegible]
q_w uit wind 3.00 x 0.50 x 1.30	1.95		[illegible]

↳ zie uitvoer

Projectnaam	Container	Projectnummer	220193
Omschrijving	portalen	Constructeur	NV
Opdrachtgever		Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	5.1, 2, f		

AFB. GEOMETRIE



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	-2,600	2,600	P2	0,000 - L(2,600)
S2	K2	K3	0,000	-2,600	6,000	-2,600	6,000	P1	0,000 - L(6,000)
S3	K4	K3	6,000	0,000	6,000	-2,600	2,600	P2	0,000 - L(2,600)
S4	K5	K6	7,000	0,000	7,000	-2,600	2,600	P2	0,000 - L(2,600)
S5	K6	K7	7,000	-2,600	8,000	-2,600	1,000	P2	0,000 - L(1,000)
S6	K8	K7	8,000	0,000	8,000	-2,600	2,600	P2	0,000 - L(2,600)
-	-	-	m	m	m	m	m	-	-

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	HE180B	6.5251e-03	3.8311e-05	S235	0,0
P2	KK100/8	2.7242e-03	3.6594e-06	S235H(EN10219-1)	0,0
-	-	m2	m4	-	°

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
S235	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
S235H(EN10219-1)	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C°m

OPLEGGINGEN

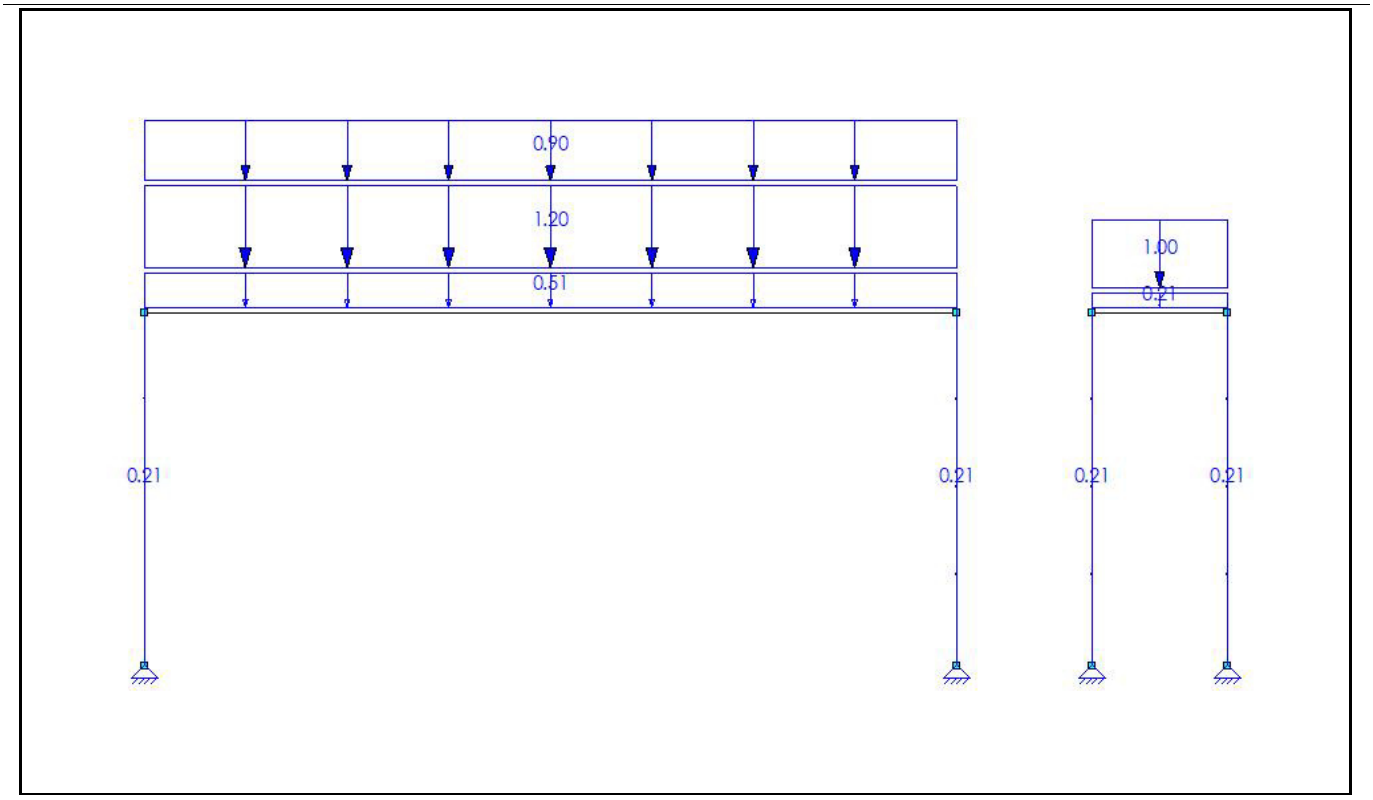
Oplegging	Object	Positie	X	Z	Yr	HoekYr
O1	K1	0,000	vast	vast	vrij	0
O2	K4	0,000	vast	vast	vrij	0
O3	K5	0,000	vast	vast	vrij	0
O4	K8	0,000	vast	vast	vrij	0
-	-	m	kN/m	kN/m	kNm/rad	°

B.G.1: PERMANENT

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanent					
qG	0,21 (1.00x)	0,21 (1.00x)	0,000	2,600(L)	Z" S1,S3-S4,S6
qG	0,51 (1.00x)	0,51 (1.00x)	0,000	6,000(L)	Z" S2
q	0,90	0,90	0,000	6,000(L)	Z' S2

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanent					
q	1,20	1,20	0,000	6,000(L)	Z' S2
qG	0,21 (1.00x)	0,21 (1.00x)	0,000	1,000(L)	Z" S5
q	1,00	1,00	0,000	1,000(L)	Z' S5
Som lasten	**X: 0,00**	**kN Z: 19,11**	**kN**		
-	**-**	**-**	**m**	**m**	**- -**

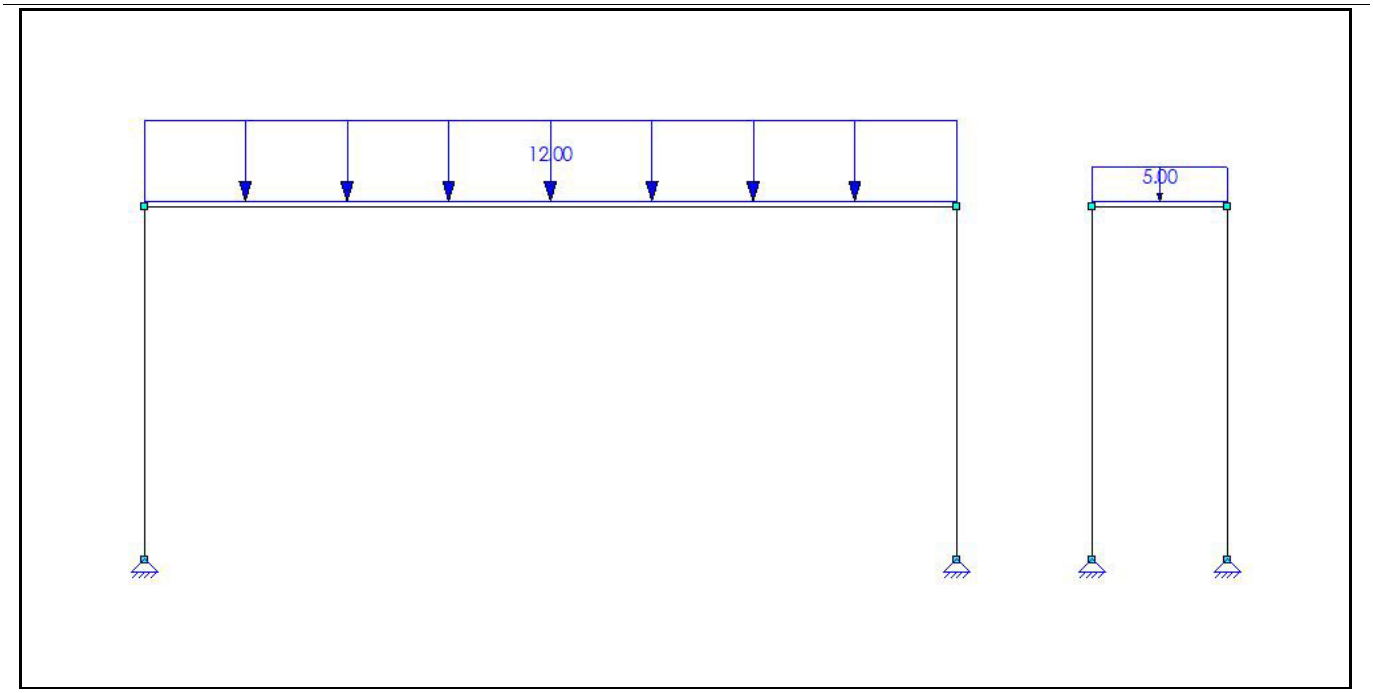
B.G.1: PERMANENT



B.G.2: VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.2: Verdeelde veranderlijke belasting					
q	12,00	12,00	0,000	6,000(L)	Z' S2
q	5,00	5,00	0,000	1,000(L)	Z' S5
Som lasten	**X: 0,00**	**kN Z: 77,00**	**kN**		
-	**-**	**-**	**m**	**m**	**- -**

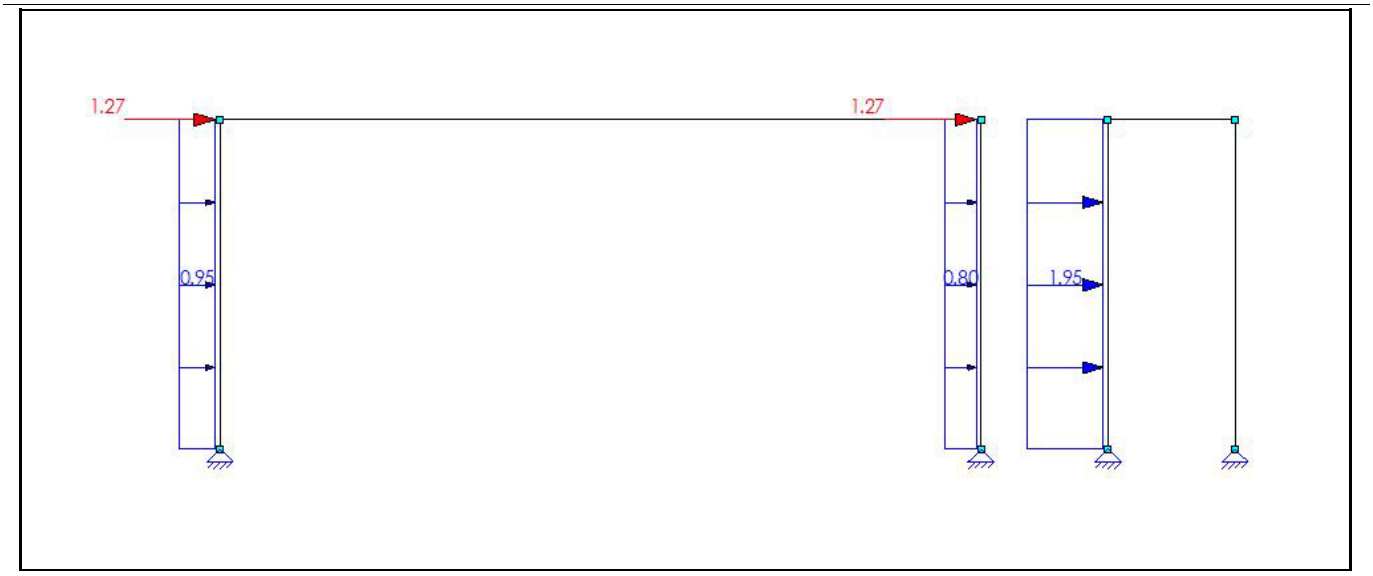
B.G.2: VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



B.G.3: WINDBELASTING

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.3: Windbelasting					
q	0,95	0,95	0,000	2,600(L)	Z' S1
N	1,27				X K2-K3
q	0,80	0,80	0,000	2,600(L)	Z' S3
q	1,95	1,95	0,000	2,600(L)	Z' S4
Som lasten	**X: 12,16**	**kN Z: 0,00**	**kN**		
-	**-**	**-**	**m**	**m**	**- -**

B.G.3: WINDBELASTING



B.G. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.1	O1	K1	0.75	-8.39	0.00
	O2	K4	-0.75	-8.39	0.00
	O3	K5	0.01	-1.16	0.00
	O4	K8	-0.01	-1.16	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-19,11**	
	Som Lasten		**0.00**	**19.11**	
B.G.2	O1	K1	3.44	-36.00	0.00
	O2	K4	-3.44	-36.00	0.00
	O3	K5	0.06	-2.50	0.00
	O4	K8	-0.06	-2.50	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-77,00**	
	Som Lasten		**0.00**	**77.00**	
B.G.3	O1	K1	-3.62	2.09	0.00
	O2	K4	-3.47	-2.09	0.00
	O3	K5	-3.60	6.59	0.00
	O4	K8	-1.47	-6.59	0.00
	Som Reacties		**-12.16**	**0,00**	
	Som Lasten		**12.16**	**0.00**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**

FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3
B.G.1	Permanent	1.08	1.08	1.22
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	1.35	0.81	0.81
B.G.3	Windbelasting	-	1.35	-

FU.C. EXTREME STAAFKRACHTEN

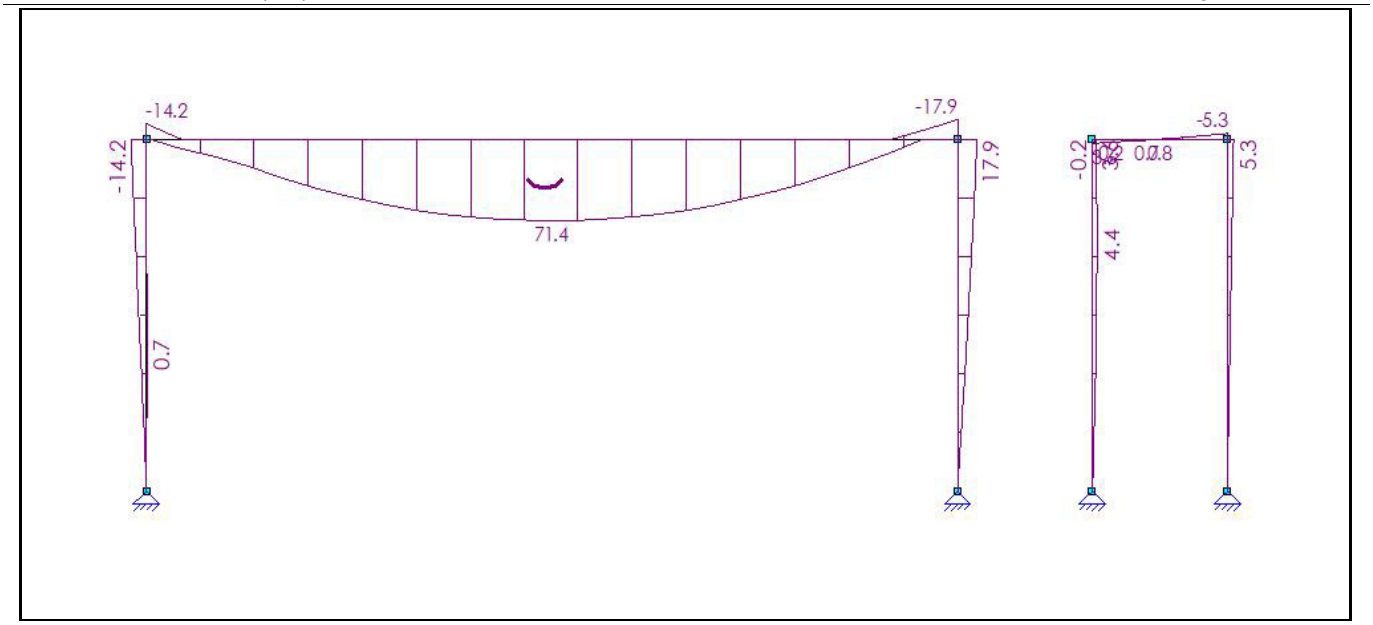
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	Fu.C.1	0.00	0.00	0.000	**-14.18**	0.000	0.000 D	**-57.68**	**-5.45**	**-5.45**	**-5.45**
	Fu.C.2	0.00	**0.66**	1.011	-0.96	2.022	0.000 D	-35.42	**1.30**	-2.04	-2.04
S2	Fu.C.1	**-14.18**	**71.43**	3.000	-14.18	0.260	5.740 D	**-5.45**	**57.07**	**-57.07**	**-57.07**
	Fu.C.2	-0.96	47.35	2.775	**-17.86**	0.028	5.523 D	-3.75	34.82	-40.45	-40.45
S3	Fu.C.1	0.00	0.00	0.000	14.18	0.000	0.000 D	**-57.68**	5.45	5.45	5.45
	Fu.C.2	0.00	0.00	0.000	**17.86**	0.000	0.000 D	-41.05	**8.27**	**8.27**	**5.47**
S4	Fu.C.1	0.00	0.00	0.000	**-0.25**	0.000	0.000 D	**-4.63**	**-0.09**	**-0.09**	-0.09
	Fu.C.2	0.00	**4.37**	1.823	**3.58**	0.000	0.000 T	**6.22**	**4.80**	**4.80**	**-2.05**
S5	Fu.C.1	**-0.25**	**0.76**	0.500	-0.25	0.065	0.935 D	-0.09	**4.03**	**4.03**	-4.03

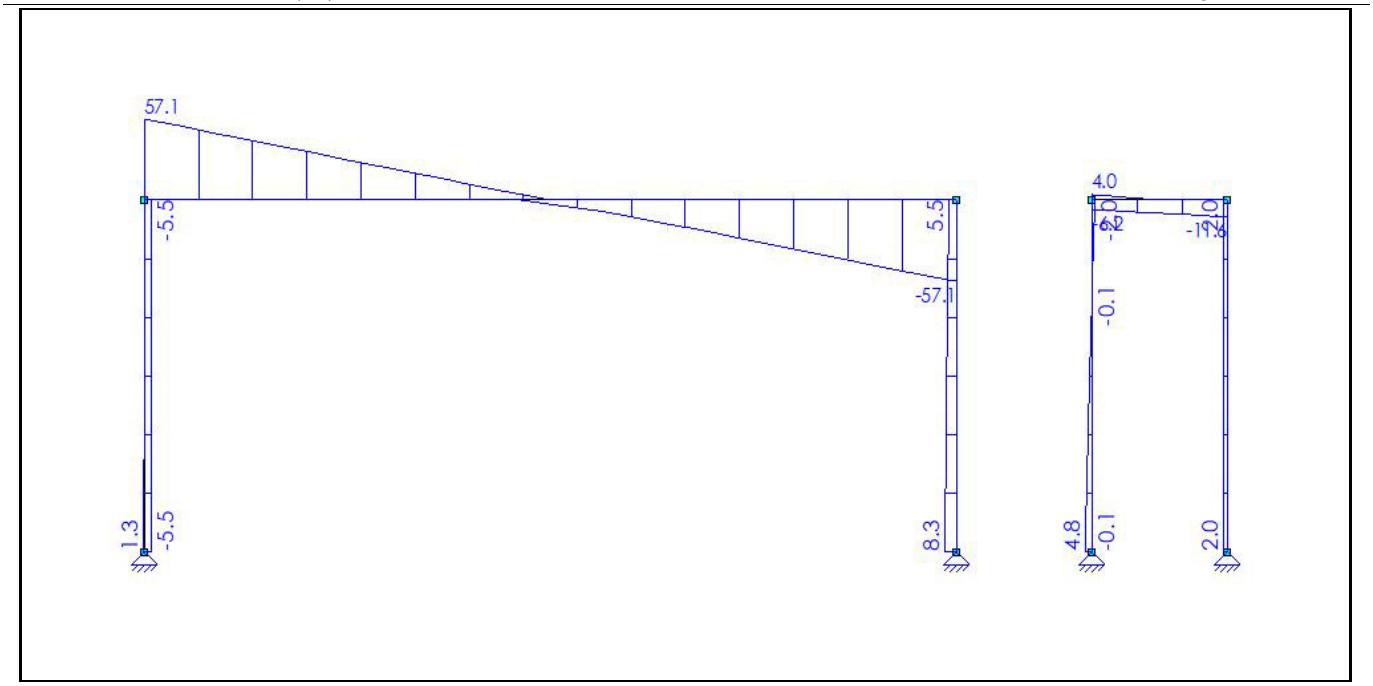
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S5	Fu.C.2	**3.58**	0.00	0.000	**-5.32**	0.478	0.000	D	**-2.05**	**-6.22**	**-11.58**	**-11.58**
S6	Fu.C.2	0.00	0.00	0.000	**5.32**	0.000	0.000	D	**-12.18**	**2.05**	**2.05**	**2.05**
-	**-**	**kNm**	**kNm**	**m**	**kNm**	**m**	**m**	**-**	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**

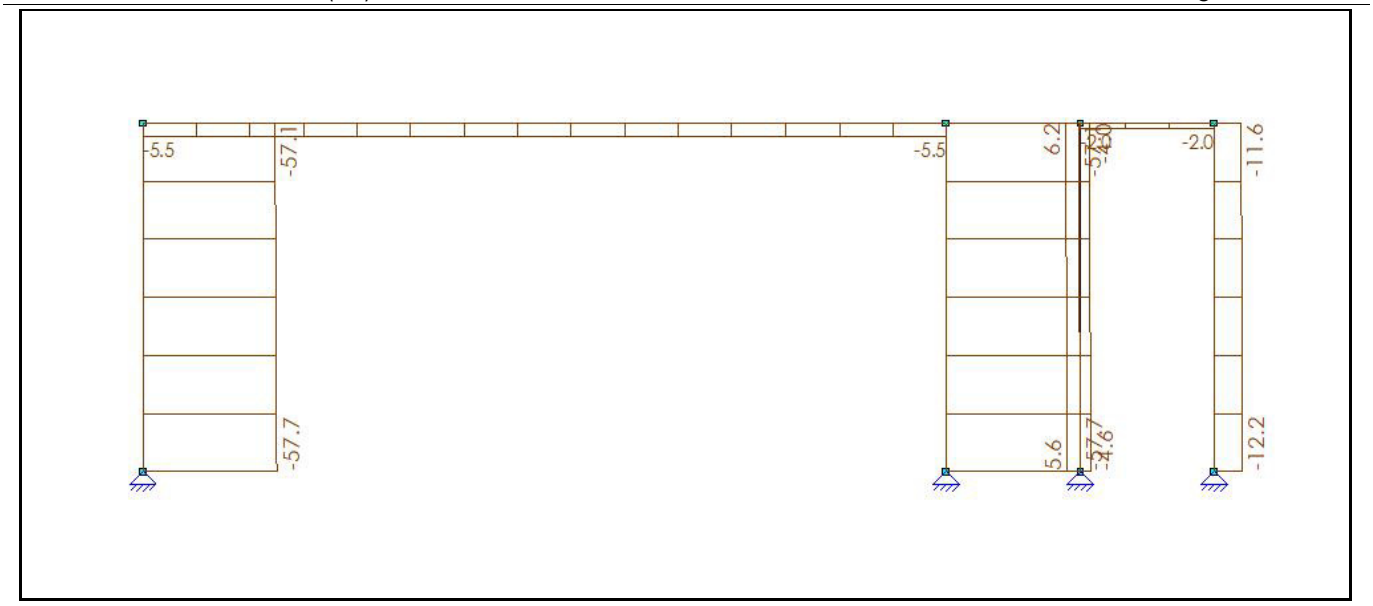
FU.C. OPLEGREACTIES

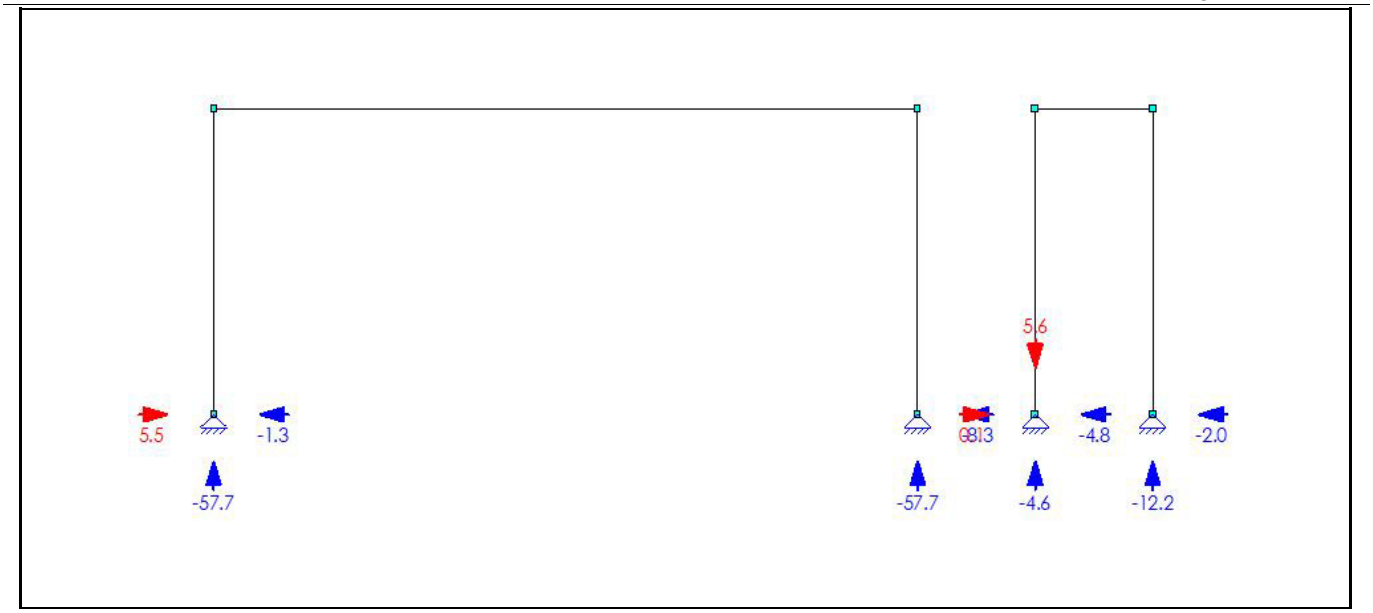
B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Fu.C.1	O1	K1	5.45	-57.68	0.00
	O2	K4	-5.45	-57.68	0.00
	O3	K5	0.09	-4.63	0.00
	O4	K8	-0.09	-4.63	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-124,62**	
	Som Lasten		**0.00**	**124.62**	
Fu.C.2	O1	K1	-1.30	-35.42	0.00
	O2	K4	-8.27	-41.05	0.00
	O3	K5	-4.80	5.62	0.00
	O4	K8	-2.05	-12.18	0.00
	Som Reacties		**-16.42**	**-83,04**	
	Som Lasten		**16.42**	**83.04**	
Fu.C.3	O1	K1	3.70	-39.36	0.00
	O2	K4	-3.70	-39.36	0.00
	O3	K5	0.06	-3.44	0.00
	O4	K8	-0.06	-3.44	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-85,59**	
	Som Lasten		**0.00**	**85.59**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**

AFB. FU.C. MOMENTEN (MY) OMHULLENDE Fundamenteel Belastingscombinaties




57.1
-5.5
5.5
-57.1
1.3
-5.5
8.3
4.0
-0.1
4.8
-0.1
2.0


-5.5
-57.1
-5.5
6.2
-2.0
-11.6
-57.7
5.6
-12.2


5.6
5.5
-1.3
-57.7
-57.7
-4.8
-2.0
-4.6
-12.2

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C. (w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.60	1.00	0.60
B.G.3	Windbelasting	-	-	-	1.00

KA.C. EXTREME DOORBUIGINGEN

Staaf	B.C.	Knoop Begin		Staaf		Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	X	Z
S1	Ka.C.2	0,000	0,000	1.501	**-0.0061**	0,000	0,000
S1	Ka.C.3	0,000	0,000	0.916	**0.0002**	0,023	0,000
S2	Ka.C.2	0,000	0,000	3.000	**0.0246**	0,000	0,000
S3	Ka.C.3	0,000	0,000	1.485	**0.0083**	0,023	0,000
S4	Ka.C.2	0,000	0,000	1.501	**-0.0001**	0,000	0,000
S4	Ka.C.3	0,000	0,000	1.395	**0.0030**	0,014	0,000
S5	Ka.C.2	0,000	0,000	0.500	**0.0001**	0,000	0,000
S5	Ka.C.3	0,014	0,000	0.764	**-0.0001**	0,014	0,000
S6	Ka.C.3	0,000	0,000	1.501	**0.0022**	0,014	0,000
-	**-**	**m**	**m**	**m**	**m**	**m**	**m**

KNIKLENGTEGEGEVENS

Staaf	Profiel	Lokale Y-as				Lokale Z-as		
		Lsys	methode	Lbuc	Lbuc/Lsys	methode	Lbuc	Lbuc/Lsys
C1 - V1 (0.000-2.600)	P2	2.600	Cons. gesch.	2.600	1.00	Cons. gesch.	2.600	1.00
C2 - V1 (0.000-6.000)	P1	6.000	Cons. gesch.	6.000	1.00	Cons. gesch.	6.000	1.00
C3 - V1 (0.000-2.600)	P2	2.600	Cons. gesch.	2.600	1.00	Cons. gesch.	2.600	1.00
C4 - V1 (0.000-2.600)	P2	2.600	Cons. gesch.	2.600	1.00	Cons. gesch.	2.600	1.00
C5 - V1 (0.000-1.000)	P2	1.000	Cons. gesch.	1.000	1.00	Cons. gesch.	1.000	1.00
C6 - V1 (0.000-2.600)	P2	2.600	Cons. gesch.	2.600	1.00	Cons. gesch.	2.600	1.00
-	**-**	**m**	**-**	**m**	**-**	**-**	**m**	**-**

KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C1 - V1 (0.000-2.600)	P2	Gesteund	Gesteund			Centrum
C2 - V1 (0.000-6.000)	P1	Gesteund	Gesteund			Centrum
C3 - V1 (0.000-2.600)	P2	Gesteund	Gesteund			Centrum
C4 - V1 (0.000-2.600)	P2	Gesteund	Gesteund			Centrum
C5 - V1 (0.000-1.000)	P2	Gesteund	Gesteund			Centrum
C6 - V1 (0.000-2.600)	P2	Gesteund	Gesteund			Centrum
-	**-**	**-**	**-**	**m**	**m**	**-**

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

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1-V1 (0.000-2.600)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,66
C1-V1 (0.000-2.600)	Stabiliteit	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.46)	0,13
C1-V1 (0.000-2.600)	Stabiliteit	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.46)	0,13
C1-V1 (0.000-2.600)	Stabiliteit	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0,56
C1-V1 (0.000-2.600)	Kiptoetsing	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C2-V1 (0.000-6.000)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,63
C2-V1 (0.000-6.000)	Stabiliteit	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.46)	0,01
C2-V1 (0.000-6.000)	Stabiliteit	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.46)	0,01
C2-V1 (0.000-6.000)	Stabiliteit	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0,77
C2-V1 (0.000-6.000)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,77
C3-V1 (0.000-2.600)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,83
C3-V1 (0.000-2.600)	Stabiliteit	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.46)	0,09
C3-V1 (0.000-2.600)	Stabiliteit	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.46)	0,09
C3-V1 (0.000-2.600)	Stabiliteit	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0,66
C3-V1 (0.000-2.600)	Kiptoetsing	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C4-V1 (0.000-2.600)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,20
C4-V1 (0.000-2.600)	Stabiliteit	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.46)	0,01

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C4-V1 (0.000-2.600)	Stabiliteit	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.46)	0,01
C4-V1 (0.000-2.600)	Stabiliteit	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0,02
C4-V1 (0.000-2.600)	Kiptoetsing	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C5-V1 (0.000-1.000)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,25
C5-V1 (0.000-1.000)	Stabiliteit	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.46)	0,00
C5-V1 (0.000-1.000)	Stabiliteit	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.46)	0,00
C5-V1 (0.000-1.000)	Stabiliteit	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0,10
C5-V1 (0.000-1.000)	Kiptoetsing	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C6-V1 (0.000-2.600)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,25
C6-V1 (0.000-2.600)	Stabiliteit	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.46)	0,03
C6-V1 (0.000-2.600)	Stabiliteit	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.46)	0,03
C6-V1 (0.000-2.600)	Stabiliteit	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0,18
C6-V1 (0.000-2.600)	Kiptoetsing	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00