



KONING TE RIJK

TENT- & HORECAVERHUUR

Inhoud: **Tentboek (conform NEN-EN 8020-41:2012)**

Object: **TTP20250064_TB02_TT84_Pagodetent**

Eigenaar object: **KoningteRijk Tent- & Horecaverhuur**

Documentcode: **25.02.00013.1**

Auteur: **Ir. A. Svidova**

Datum: **26.02.2025**

Object: TTP20250064_TB02_TT84_Pagodetent

Projectnummer: TTP20250064

Documentcode: 25.02.00013.1

Eigenaar object: KoningteRijk Tent- & Horecaverhuur
Beukenhof 1
8332 VA Steenwijk
NL
t. +31 (0)521 - 441 033
e. info@koningterijkverhuur.nl
www.koningterijkverhuur.nl

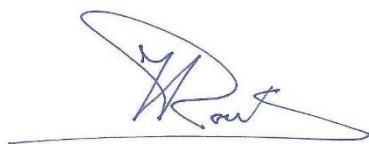
Opsteller tentboek: Tentech BV
Ontwerp en advies voor lichtgewicht bouwen

Postbus 85190
3508 AD Utrecht
t +31 (0)30 252 1869
f +31 (0)30 254 1239
www.tentech.nl

Datum: 26.02.2025

Geldig tot: 26.02.2030

Auteur: Ir. A. Svidova

A stylized blue ink signature, likely belonging to Ir. R. Houtman, consisting of a large 'R' and a horizontal line.

Geautoriseerd door: Ir. R. Houtman



KONING TE RIJK

TENT- & HORECAVERHUUR

© Tentech BV

Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of openbaar gemaakt zonder voorafgaand schriftelijke toestemming van Tentech BV.

Het Tentboek, wordt op naam gesteld van KoningteRijk Tent- & Horecaverhuur en is niet bestemd voor wederverkoop. Bij wederverkoop van dit tentboek moet de rapportage opnieuw op naam gesteld worden door Tentech BV, hieraan zijn kosten verbonden. Bij wederverkoop zonder tussenkomst van Tentech BV wordt geen enkele aansprakelijkheid aanvaard door Tentech BV.

A. Inleiding

In dit document worden de benodigde gegevens voor een tentboek volgens de NEN 8020-41:2012 gebundeld en gepresenteerd voor drie typen pagodes uit de TT84-serie van KoningteRijk Tent- en Horecaverhuur.

Deze pagodetenten hebben een vloer oppervlak van 5x5 m, 4x4 m en 3x3m. De modellen heeft een nokhoogte van 5.00 m, 4.83 en 4.60 en wandhoogte van 2.25 m. Het membraan van het dak wordt in aluminium extrusieprofielen geschoven (liggers). Deze liggers zijn in de hoeken verbonden met stalen hoekprofielen. De top van het dak wordt ondersteund door een zwevende mast. De drukkracht uit de zwevende mast wordt door middel van dwarsliggers afgedragen naar de hoekprofielen.

De pagode kan opgebouwd worden met of zonder vloersysteem. Voor de situatie zonder vloersysteem is een ballast- en ankerberekening gemaakt.

De maximale windbelasting wordt omgerekend naar bruikbare windsnelheid gegevens.

In dit document worden de benodigde gegevens voor een tentboek volgens de NEN 8020-41:2012 gebundeld en gepresenteerd.

Deze bundel (tentboek) bevat:

- eigendom gegevens;
- een tekening van de tent met maatvoering, onderdelenaanduiding en benodigde verankering;
- toelaatbare nuttige belasting;
- maximale windsnelheden (conform NEN-EN 1991-1-4:2005);
- constructie berekening (conform NEN-EN 13782:2005);
- materiaalcertificaten.

Utrecht, 26.02.2025

Ir. A. Svidova

B. Inhoudsopgave

A.	Inleiding	4
B.	Inhoudsopgave	5
C.	Normen.....	6
D.	Samenvatting	7
	D.1. Met wind conform NEN EN 13782.....	9
	D.2. Met gereduceerde wind, bij opbouw met vloer en zonder ballast	10
E.	Tekening: hoofdmaatvoering en verankering	11
	E.1. 5x5 Met wind conform NEN EN 13782	12
	E.2. 5x5 Met gereduceerde wind, voor opbouw met vloer zonder ballast	13
	E.3. 4x4 Met wind conform NEN EN 13782	14
	E.4. 4x4 Met gereduceerde wind, voor opbouw met vloer zonder ballast	15
	E.5. 3x3 Met wind conform NEN EN 13782	16
	E.6. 3x3 Met gereduceerde wind, voor opbouw met vloer zonder ballast	17
F.	Uitgangspunten en randvoorwaarden.....	18
G.	Toelaatbare windsnelheden.....	19
H.	Windsnelheid berekening	20
I.	Materiaalcertificaten	22
J.	Statische berekening.....	29

KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

C. Normen

De volgende Europese normen zijn toegepast:

- NEN-EN 8020-41 (Brand)veiligheid van tenten
- NEN-EN 13782 Tijdelijke constructies - Tenten - Veiligheid
- NEN-EN-1990 Grondslagen van het constructief ontwerp
- NEN-EN 1991-1-4 Algemene belastingen – Windbelasting
- NEN-EN 1993-1-1 Ontwerp en berekening van staalconstructies
- NEN-EN 1999-1-1 Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies



D. Samenvatting

Eigenaar van de pagodetenten:	KoningteRijk Tent- & Horecaverhuur Beukenhof 1 8332 VA Steenwijk NL t. +31 (0)521 - 441 033 e. info@koningterijkverhuur.nl www.koningterijkverhuur.nl			
Hoofdafmetingen:		5x5 m	4x4 m	3x3 m
	Breedte:	5 m	4 m	3 m
	Diepte:	5 m	4 m	3 m
	Wandhoogte:	2.3 m	2.3 m	2.3 m
	Bovenste hoogte:			
	Nokhoogte:	5.00 m	4.83 m	4.60 m
Windbelasting:	Volgens NEN-EN 13782 par. 6.4.2.2: de structuur wordt berekend als gesloten pw = 300 N/m ²			
Sneeuwbelasting:	Er is géén rekening gehouden met sneeuwbelasting.			
Vloergewicht				
Zwaarlastvloer:	Metingen:	2x 2.5 x 5 m	niet ontworpen	niet ontworpen
	Eigengewicht:	2 x 420 = 840 kg		
Cassettevloer	Metingen:	5 x 5 m	4 x 4 m	3 x 3 m
	Eigengewicht:	590 kg	352 kg	198 kg
Verankering:	Wrijving van vloer coefficient $\mu = 0.6^*$ voor rubber, hout op beton/asfalt			
		5x5 m	4x4 m	3x3 m
	Zonder vloer	445 kg/hoek	355 kg/hoek	259 kg/hoek
	Zwaarlastvloer:	107 kg/hoek	niet ontworpen	niet ontworpen
	Cassettevloer	150 kg/hoek	138 kg/hoek	103 kg/hoek
Ankers	Wrijving van vloer coefficient $\mu = 0.7 \times 0.6 = 0.42^*$			
d = 25 mm,		5x5 m	4x4 m	3x3 m
l' = 80 mm				
	Zonder vloer	1 / hoek	1 / hoek	1 / hoek
	Zwaarlastvloer:	1 / hoek	niet ontworpen	niet ontworpen
	Cassettevloer	1 / hoek	1 / hoek	1 / hoek

*zie betreffende paragraaf in Statische Analyse

Onderstaande tabel bevat het benodigde contragewicht en aantal ankers voor de pagodes wanneer deze in viervoud zijn gekoppeld en geplaatst.

Verankering:	Wrijving van vloer coefficient $\mu = 0.6^*$ voor rubber, hout op beton/asfalt			
		5x5 m 4x	4x4 m 4x	3x3 m 4x
Zonder vloer		397 kg / OMC**	319 kg / OMC**	234 kg / OMC**
		340 kg / OCC***	270 kg / OCC***	193 kg / OCC***
		229 kg / IC****	174 kg / IC****	125 kg / IC****
	Zwaarlastvloer:	geen CW vereist	niet ontworpen	niet ontworpen
	Cassettevloer	171 kg / OCC***	208 kg / OCC***	171 kg / OCC***
Ankers d = 25 mm, l' = 80 mm	Wrijving van vloer coefficient $\mu = 0.7 \times 0.6 = 0.42^*$			
		5x5 m 4x	4x4 m 4x	3x3 m 4x
	Zonder vloer	1 / kolom	1 / kolom	1 / kolom
	Zwaarlastvloer:	1 / OMC**	niet ontworpen	niet ontworpen
	Cassettevloer	1 / OCC***	1 / OCC***	1 / OCC***

**OMC = buitenste middenkolom (8x)

***OCC = buitenste hoekkolom (4x)

****IC = binnenste kolom (4x)



KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

D.1. Met wind conform NEN EN 13782

Windbelasting:	Volgens NEN-EN 13782 par. 6.4.2.2 wordt een stuwdruk van $p_w = 300 \text{ N/m}^2$ toegepast. Deze waarden komen overeen met een piekwaarde van de windsnelheid van $v_b = 22 \text{ m/s}$ (80 km/u). De constructie wordt als geheel gesloten berekend.																
Vloer / ballast / verankering:	De tent kan opgebouwd worden met en zonder vloer, waarbij geldt: 5x5 pagode - 2x vloerplaten à 420 kg 4x4 pagode - 2x vloerplaten à 304 kg 3x3 pagode - 2x vloerplaten à 190 kg *indien er geen vloerplaten worden gebruikt, dient de ballast aan de poot gekoppeld te zijn om weerstand tegen schuiven te bieden. Wrijving van vloer of ballast: - $\mu = 0.4$ voor staal op hout - $\mu = 0.6$ voor rubber, hout op beton (<i>aan onderzijde constructie en ballast dient hout schuifvast verbonden te zijn of rubber ondergelegd zijn</i>) Verankering is gebaseerd op dichte, niet-samenhangende grond. Benodigde ankers of ballast per poot, bij een stuwdruk conform NEN EN 13782: <table><tr><th>$p_w = 300 \text{ N/m}^2$</th><th>Ankers</th><th>Ballast $\mu = 0.4$</th><th>Ballast $\mu = 0.6$</th></tr><tr><td>Zonder vloer</td><td>1 x Ø 2.5 cm - 80 cm</td><td>500 kg</td><td>350 kg</td></tr><tr><td>Met vloerplaten $\mu = 0.4$</td><td>1 x Ø 2.5 cm - 80 cm</td><td>150 kg</td><td>150 kg</td></tr><tr><td>Met vloerplaten $\mu = 0.6$</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr></table>	$p_w = 300 \text{ N/m}^2$	Ankers	Ballast $\mu = 0.4$	Ballast $\mu = 0.6$	Zonder vloer	1 x Ø 2.5 cm - 80 cm	500 kg	350 kg	Met vloerplaten $\mu = 0.4$	1 x Ø 2.5 cm - 80 cm	150 kg	150 kg	Met vloerplaten $\mu = 0.6$	-	-	-
$p_w = 300 \text{ N/m}^2$	Ankers	Ballast $\mu = 0.4$	Ballast $\mu = 0.6$														
Zonder vloer	1 x Ø 2.5 cm - 80 cm	500 kg	350 kg														
Met vloerplaten $\mu = 0.4$	1 x Ø 2.5 cm - 80 cm	150 kg	150 kg														
Met vloerplaten $\mu = 0.6$	-	-	-														

De aangehouden stuwdruk kan voor Nederland worden omgerekend in de (gemeten) windsnelheid als volgt:
(zie ook hfst. G)

Grenswaardes: *1

	Bebouwd *2 NL: terreincategorie III	Onbebouwd *3 NL: terreincategorie II	Kust *4 NL: terreincategorie I
A. Beaufort (indicatief)	8 Bft	8 Bft	7 Bft
B. 10 minuten gemiddelde windsnelheid	19,5 m/s	18,3 m/s	13,8 m/s
C. Piekwindsnelheid (windvlaag):	87 km/h	87 km/h	87 km/h

Gegeven waarden zijn bovengrenswaarden, m/s waarden zijn 10min gemiddelde op 10m hoogte gemeten op het dichtstbijzijnde weerstations; windkracht in Beaufort (BFT) waarden ter indicatie gegeven.

*1 met grenswaarden wordt bedoeld: boven de gegeven windsnelheid (of vanaf de gegeven windkracht) is de constructie niet meer gewaarborgd betreffende sterkte en/of stabiliteit.

*2 met een bebouwde omgeving wordt bedoeld: binnen de bebouwde kom met voldoende beschutting.

*3 met een onbebouwde omgeving wordt bedoeld: buiten de bebouwde kom, of binnen de bebouwde kom met weinig beschutting.

*4 met kust wordt bedoeld: de kortste afstand van de constructie tot aan het water bedraagt minder dan 50m en het betreffende water is 2km lang vrij van obstakels

D.2. Met gereduceerde wind, bij opbouw met vloer en zonder ballast

Windbelasting:	Als de tenten met vloer maar zonder extra verankering opgebouwd worden moet de toelaatbare windbelasting gereduceerd worden. De reductiefactor is in hfst 7.4 berekend. De gereduceerde windbelasting $p_w = 210 \text{ N/m}^2$. Deze waarden komen overeen met een piekwaarde van de windsnelheid van $v_b = 18.3 \text{ m/s}$ (66 km/u). De constructie wordt als geheel gesloten berekend.						
Vloer / ballast / verankering:	De tent kan opgebouwd worden met vloer, en zonder ballast of ankers, waarbij geldt: 5x5 pagode - 2x vloerplaat à 420 kg 4x4 pagode - 2x vloerplaat à 304 kg 3x3 pagode - 2x vloerplaat à 190 kg *indien er geen vloerplaten worden gebruikt, dient de ballast aan de poot gekoppeld te zijn om weerstand tegen schuiven te bieden. Wrijving van vloer: $\mu = 0.4$ voor staal op hout Benodigde ankers of ballast per poot, bij een gereduceerd stuwdruk: <table><tr><td>$p_w = 210 \text{ N/m}^2$</td><td>Ankers</td><td>Ballast</td></tr><tr><td>Met vloerplaten $\mu = 0.4$</td><td>-</td><td>-</td></tr></table>	$p_w = 210 \text{ N/m}^2$	Ankers	Ballast	Met vloerplaten $\mu = 0.4$	-	-
$p_w = 210 \text{ N/m}^2$	Ankers	Ballast					
Met vloerplaten $\mu = 0.4$	-	-					

De aangehouden stuwdruk kan voor Nederland worden omgerekend in de (gemeten) windsnelheid als volgt: (zie ook hfst. G)

Grenswaardes: ^{*1}

$p_w, \text{red} = 210 \text{ N/m}^2$	Bebouwd ^{*2} NL: terreincategorie III	Onbebouwd ^{*3} NL: terreincategorie II	Kust ^{*4} NL: terreincategorie I
A. Beaufort (indicatief)	7 Bft	7 Bft	6 Bft
B. 10 minuten gemiddelde windsnelheid	16.3 m/s	15.4 m/s	11.6 m/s
C. Piekwindsnelheid (windvlaag):	73 km/h	73 km/h	73 km/h

Gegeven waarden zijn bovengrenswaarden, m/s waarden zijn 10min gemiddelde op 10m hoogte gemeten op het dichtstbijzijnde weerstations; windkracht in Beaufort (BFT) waarden ter indicatie gegeven.

^{*1} met grenswaarden wordt bedoeld: boven de gegeven windsnelheid (of vanaf de gegeven windkracht) is de constructie niet meer gewaarborgd betreffende sterkte en/of stabiliteit.

^{*2} met een bebouwde omgeving wordt bedoeld: binnen de bebouwde kom met voldoende beschutting.

^{*3} met een onbebouwde omgeving wordt bedoeld: buiten de bebouwde kom, of binnen de bebouwde kom met weinig beschutting.

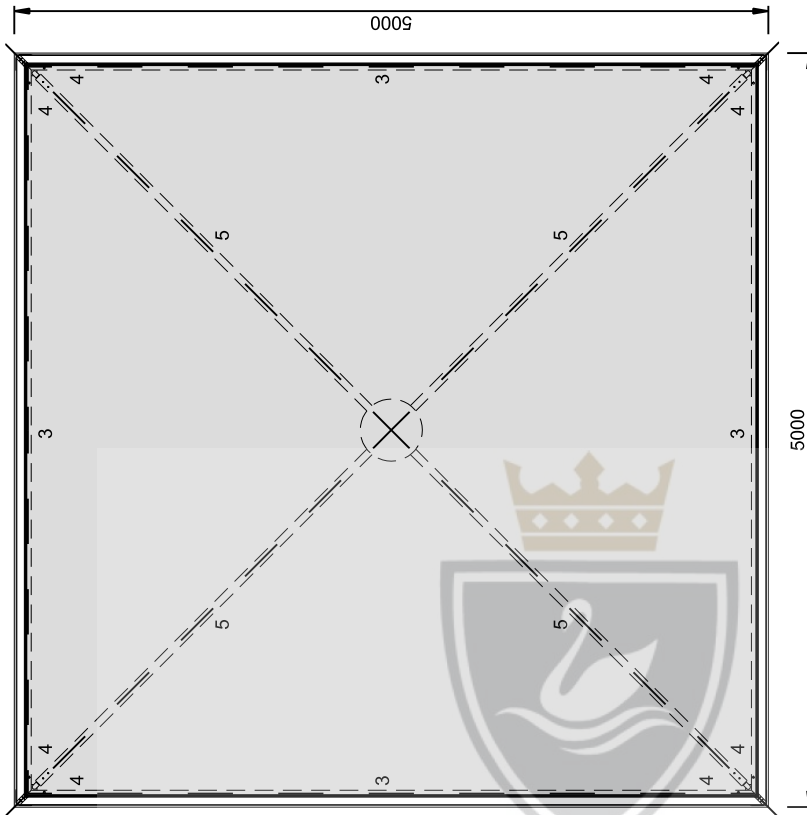
^{*4} met kust wordt bedoeld: de kortste afstand van de constructie tot aan het water bedraagt minder dan 50m en het betreffende water is 2km lang vrij van obstakels

E. Tekening: hoofdmaatvoering en verankering



E.1. 5x5 Met wind conform NEN EN 13782

BOVENAANZICHT
[1:50]



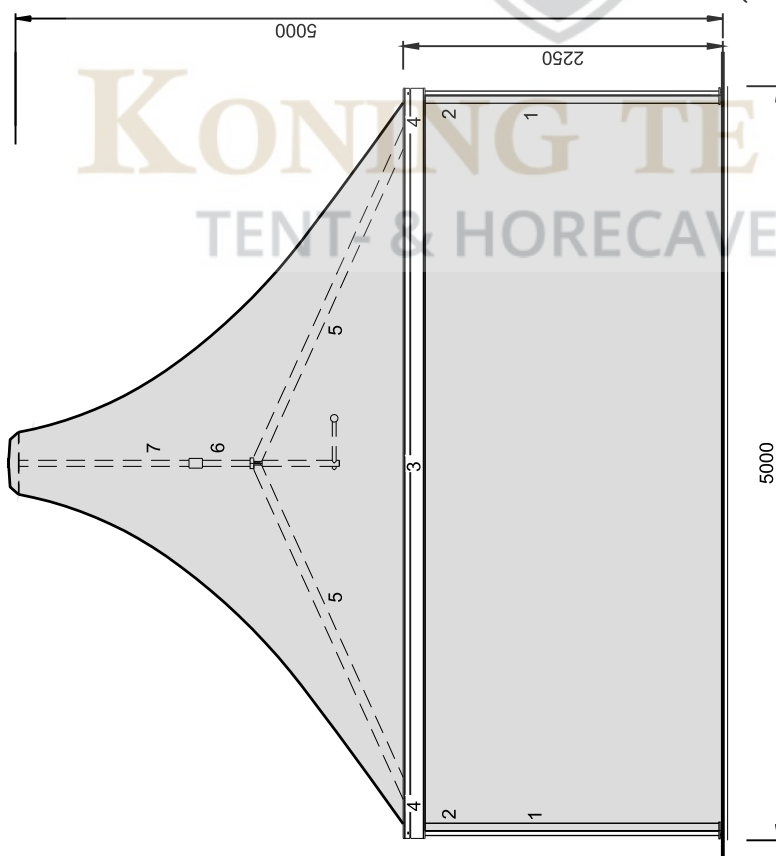
Boven onderstaande windsnelheid (of vanaf de gegeven windkracht) is de constructie niet meer gewaarborgd betreffende sterkte en/of stabiliteit

A.	Beaufort (indicatief)	10 min. gemiddelde windsnelheid	Piekwindsnelheid (windvlaag)	Bebouwd NL cat: III	Onbebouwd NL cat: II	Kust NL cat: 0
8	BFT	19.5 m/s	87 km/u	8 BFT	18.4 m/s	7 BFT
10	min. gemiddelde windsnelheid	19.5 m/s	87 km/u	10 min. gemiddelde windsnelheid	18.4 m/s	13.9 m/s
13	Piekwindsnelheid (windvlaag)	87 km/u	87 km/u	Piekwindsnelheid (windvlaag)	87 km/u	87 km/u
				Ballast en $\mu = 0.6$		
				350 kg		
				150 kg		
				-		

$\mu = 0.4$ voor staal op hout

$\mu = 0.6$ voor rubber, hout op beton (aan onderzijde constructie en ballast dient hout schuifvast verbonden te zijn of rubber ondergelegd zijn)

ZIJAAANZICHT
[1:50]



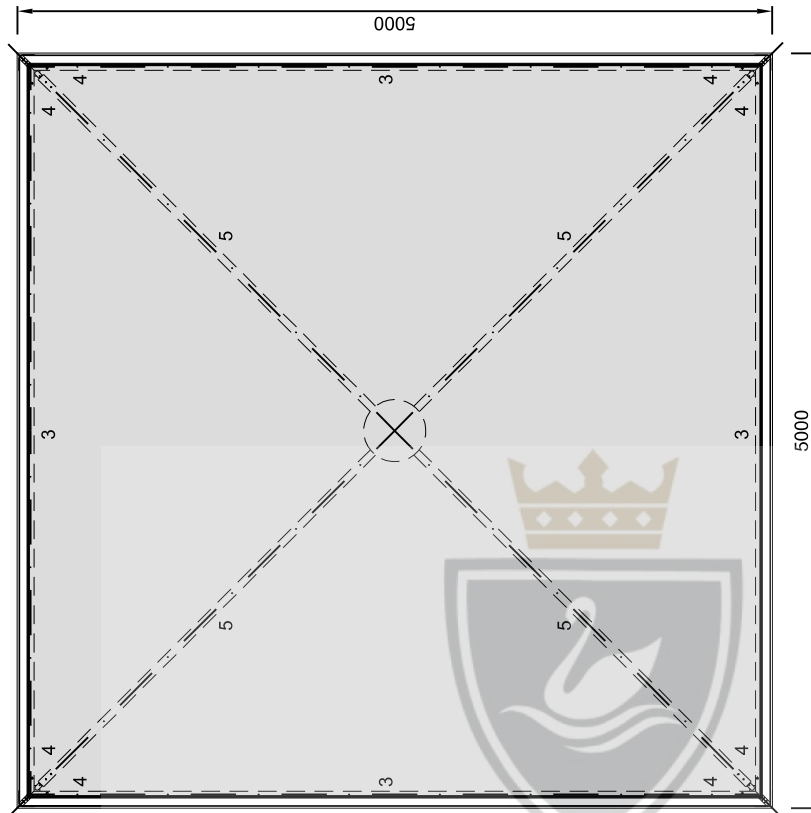
Legenda			
1	Kolom	A106	[EN-AW 6005A T6]
2	Inschuifstuk kolom	RHS 40x40x5	[S355]
3	Ligger	A105	[EN-AW 6005A T6]
4	Inschuifstuk ligger	RHS 50x40x3	[S355]
5	Dwarsligger dak	RHS 50x50x3	[EN-AW 6063 T5]
6	Drukstaaf nok1	Draadbuis Ø38.2x5.5	[S235]
7	Drukstaaf nok2	CHS Ø50x2	[EN-AW 6063 T5]

EDITOR: DATE: FILENAME:

CH 20.04.23 23.03.4717_Overzicht_5m

E.2. 5x5 Met gereduceerde wind, voor opbouw met vloer zonder ballast

BOVENAANZICHT



Boven onderstaande windsnelheid (of vanaf de gegeven windkracht) is de constructie niet meer gewaarborgd betreffende sterkte en/of stabiliteit

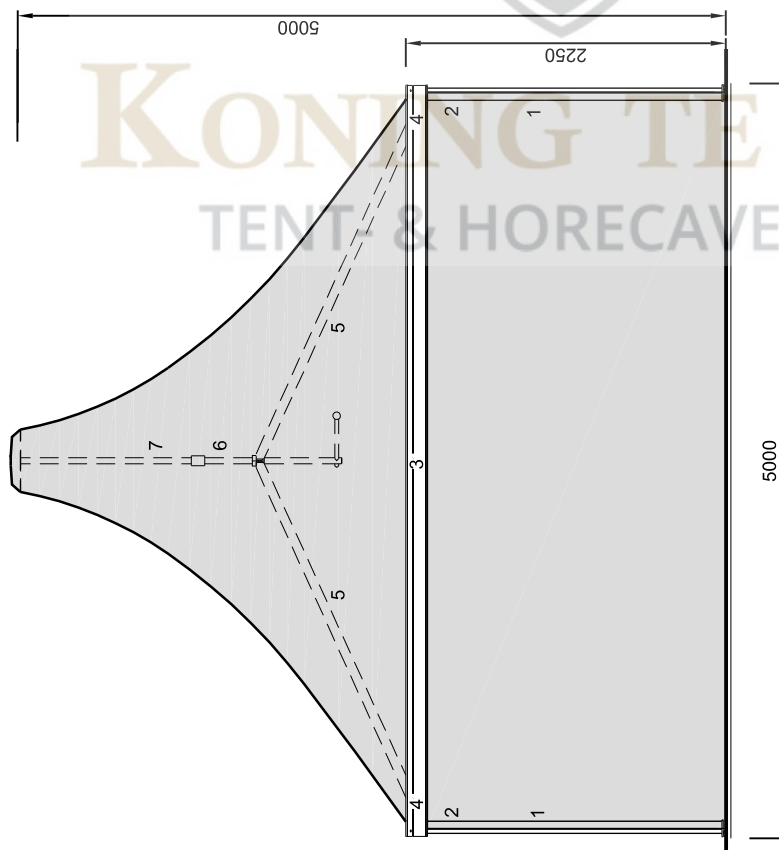
	A.	Beaufort (indicatief)	NL cat. III	NL cat. II	NL cat. I
B	10 min. gemiddelde windsnelheid	16.3 m/s	7 BFT	7 FBT	6 BFT
C	Piekwindsnelheid (windvlaag)	73 km/u	73 km/u	15.3 m/s	11.6 m/s
			73 km/u	73 km/u	73 km/u

pw (red.) = 210 N/m ²	Ankers	Ballast
Met vloerplaten $\mu = 0.4$	-	-

$\mu = 0.4$ voor staal op hout

 $\mu = 0.4$ voor staal op hout

ZIJAANZICHT



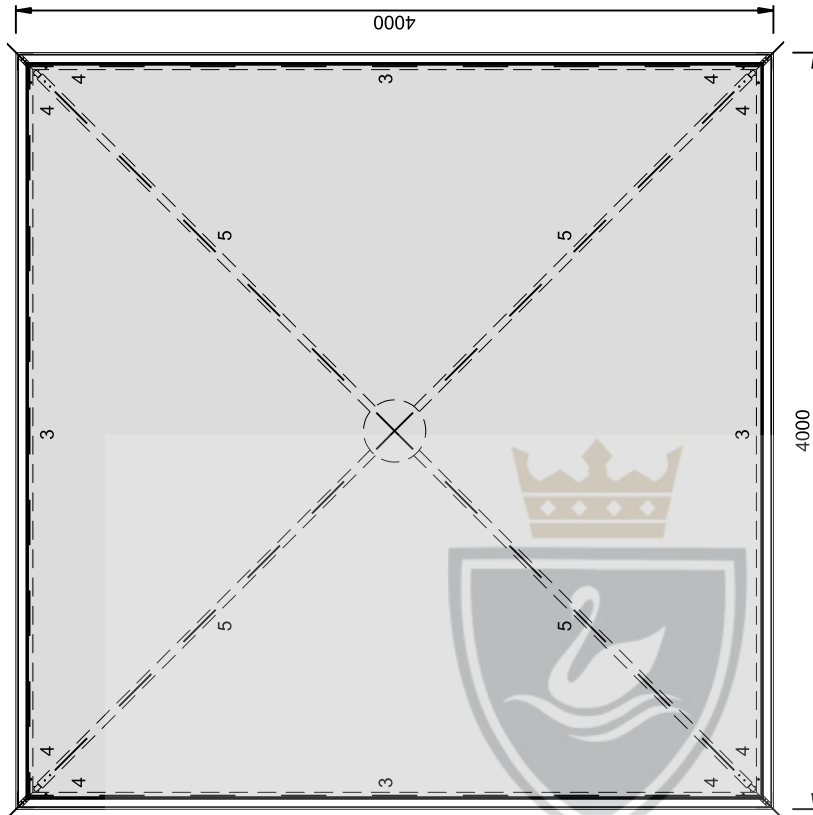
Legenda		
1	Kolom	A106
2	Inschijfstuk kolom	RHS 40x40x5
3	Ligger	A105
4	Inschijfstuk ligger	RHS 50x40x3
5	Dwarsligger dak	RHS 50x50x3
6	Drukstaaf nok1	Draadbuis Ø38,2x5,5
7	Drukstaaf nok2	CHS Ø50x2

EDITOR: DATE: FILENAME:

CH	20.04.23	23.03.4717_Überzicht_5m_R
----	----------	---------------------------

E.3. 4x4 Met wind conform NEN EN 13782

BOVENAANZICHT
[1:50]



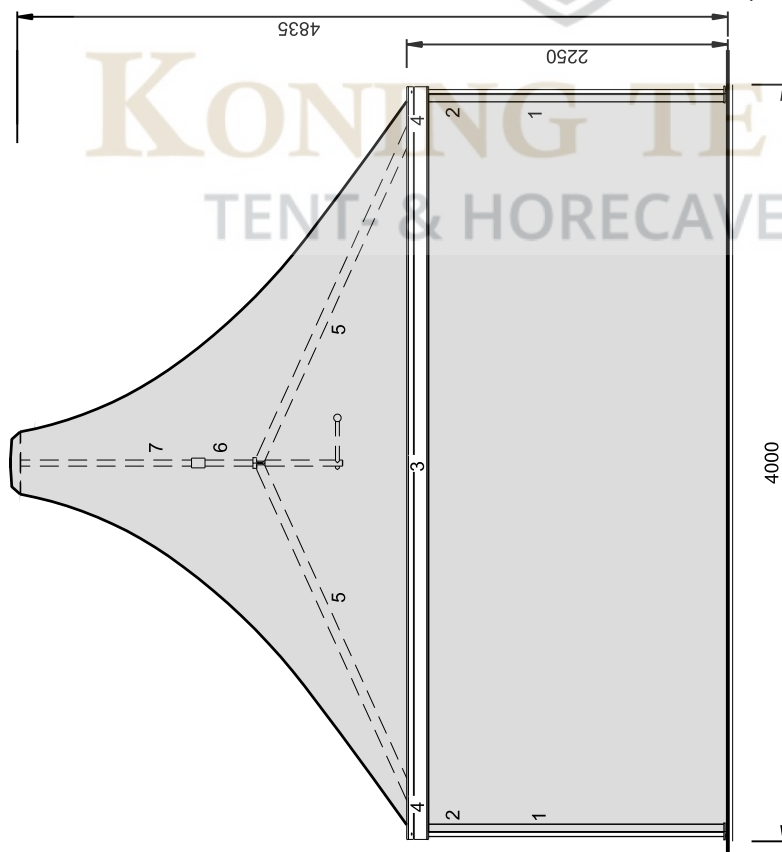
Boven onderstaande windsnelheid (of vanaf de gegeven windkracht) is de constructie niet meer gewaarborgd betreffende sterkte en/of stabiliteit

A. Beaufort (indicatief)	B	C	Plek windsnelheid (windvlaag)	Behouwd NL cat: III	Onbebouwd NL cat: II	Kust NL cat: 0
8 BFT	10 min. gemiddelde windsnelheid	87 km/u	19.5 m/s	8 BFT	87 km/u	7 BFT
13.9 m/s			18.4 m/s			13.9 m/s
			87 km/u			87 km/u
			Ankers			
			Ballast en $\mu = 0.4$			
			Ballast en $\mu = 0.6$			
			350 kg			
			150 kg			
			-			

$\mu = 0.4$ voor staal op hout

$\mu = 0.6$ voor rubber, hout op beton (aan onderzijde constructie en ballast dient hout schuifvast verbonden te zijn of rubber ondergelegd zijn)

ZIJAANZICHT
[1:50]



Legenda			
1	Kolom	A106	[EN-AW 6009A T6]
2	Inschuifstuk kolom	RHS 40x40x5	[S355]
3	Ligger	A105	[EN-AW 6009A T6]
4	Inschuifstuk ligger	RHS 50x40x3	[S355]
5	Dwarsligger dak	RHS 50x50x3	[EN-AW 6063 T5]
6	Drukstaaf nok1	Draadbuis Ø38.2x5.5	[S235]
7	Drukstaaf nok2	CHS Ø50x2	[EN-AW 6063 T5]

EDITOR: CH

DATE: 20.04.23

FILENAME: 23.03.4717_Overzicht_4m

[1:50]

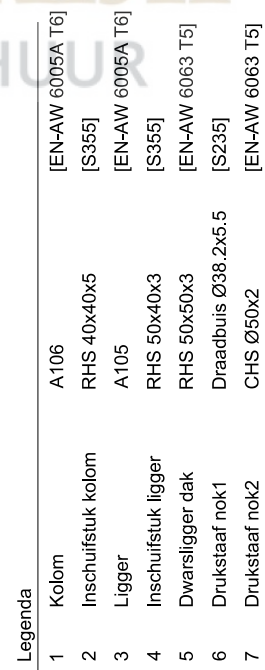


	Beobouwd NL cat: III	Onbebouwd NL cat: II	Kust NL cat: 0
A. Beaufort (indicatief)	7 BFT	7 FBT	6 BFT
B 10 min. gemiddelde windsnelheid	16.3 m/s	15.4 m/s	11.6 m/s
C Piekwindsnelheid (windvlaag)	73 km/u	73 km/u	73 km/u

pw (red.) = 210 N/m ²	Ankers	Ballast
Met vloerplaten $\mu = 0.4$	-	-

 $\mu = 0.4$ voor staal op hout

[1:50]



EDITOR: DATE: FILENAME:

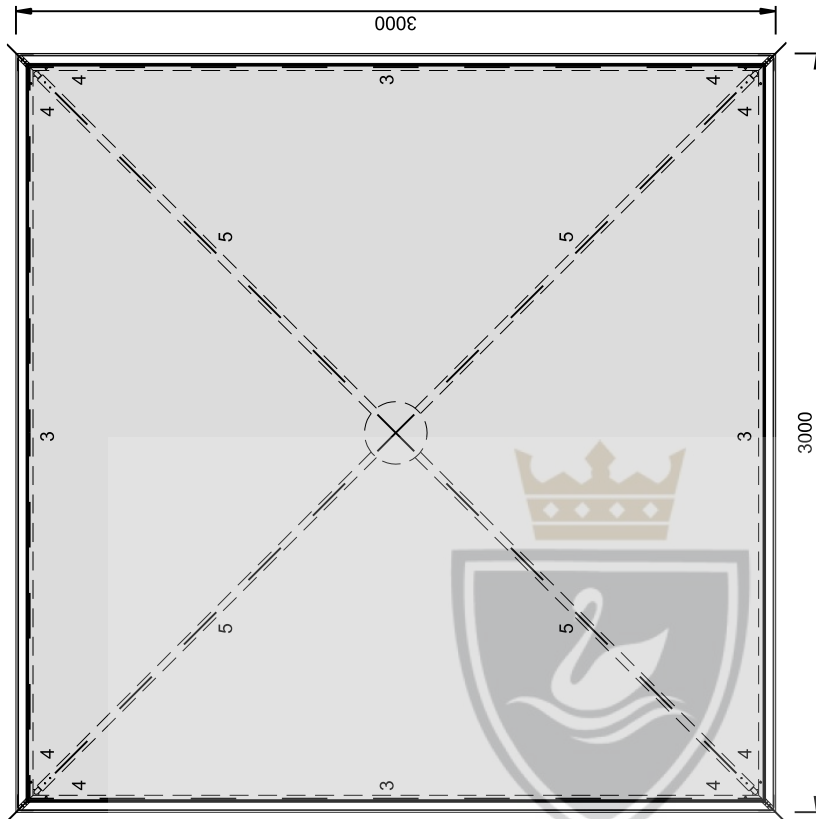
DATE:

DATE:

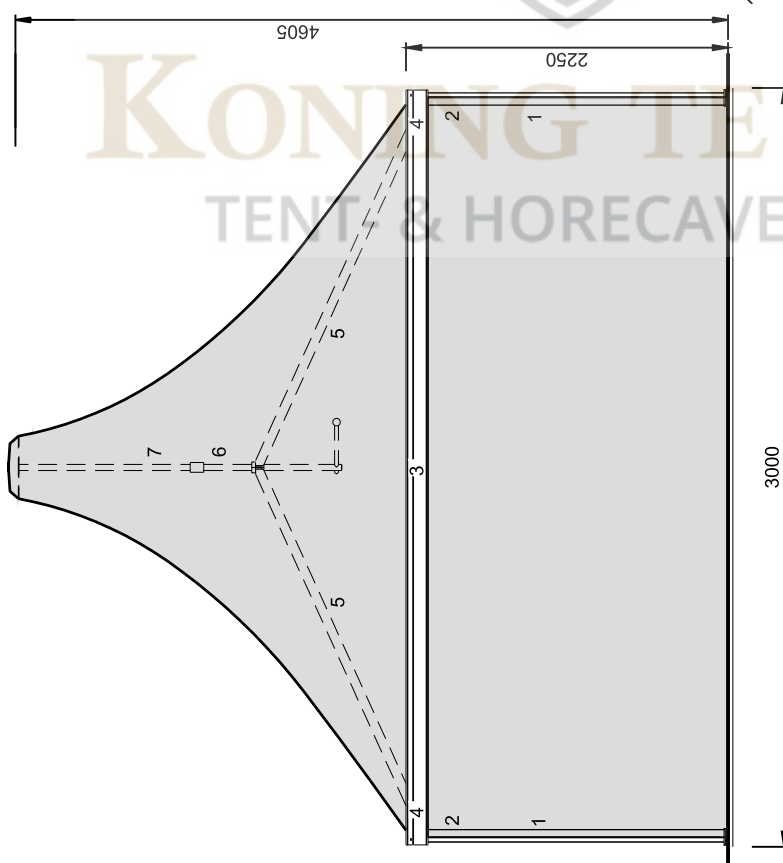
EDITOR:	DATE:	FILENAME:
CH	20.04.23	23.03.4717_Overzicht_4m_R

E.5. 3x3 Met wind conform NEN EN 13782

BOVENAANZICHT
[1:50]



ZIJAANZICHT
[1:50]



Boven onderstaande windsnelheid (of vanaf de gegeven windkracht) is de constructie niet meer gewaarborgd betreffende sterkte en/of stabiliteit

A.	Beaufort (indicatief)	Bebouwd NL cat: III	Onbebouwd NL cat: II	Kust NL cat: 0
B	10 min. gemiddelde windsnelheid	8 BFT	8 BFT	7 BFT
C	Piek windsnelheid (windvlaag)	19.5 m/s	18.6 m/s	13.9 m/s
		87 km/u	87 km/u	87 km/u
Zonder vloer				
Met vloerplaten en $\mu = 0.4$				
Met vloerplaten en $\mu = 0.6$				
Ankers				
1 anker $\varnothing 2.5$ cm; l = 80 cm				
1 anker $\varnothing 2.5$ cm; l = 80 cm				
Ballast en $\mu = 0.4$				
Ballast en $\mu = 0.6$				
350 kg				
150 kg				
-				

$\mu = 0.4$ voor staal op hout

$\mu = 0.6$ voor rubber, hout op beton (aan onderzijde constructie en ballast dient hout schuifvast verbonden te zijn of rubber ondergelegd zijn)

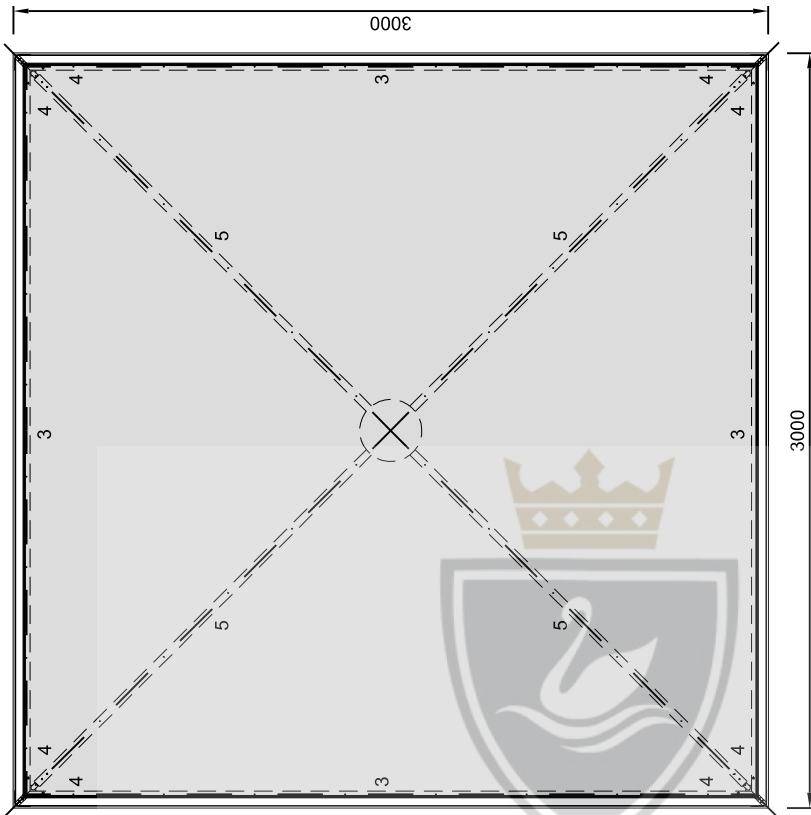
Legenda	
1 Kolom	A106 [EN-AW 6005A T6]
2 Inschuifstuk kolom	RHS 40x40x5 [S355]
3 Ligger	A105 [EN-AW 6005A T6]
4 Inschuifstuk ligger	RHS 50x40x3 [S355]
5 Dwarsligger dak	RHS 50x50x3 [EN-AW 6063 T5]
6 Drukstaaf nok1	Draadbuis $\varnothing 38.2 \times 5.5$ [S235]
7 Drukstaaf nok2	CHS $\varnothing 50 \times 2$ [EN-AW 6063 T5]

EDITOR: **DATE:** **FILENAME:**

CH 20.04.23 23.03.4717_Overzicht_3m

E.6. 3x3 Met gereduceerde wind, voor opbouw met vloer zonder ballast

BOVENAANZICHT
[1:50]



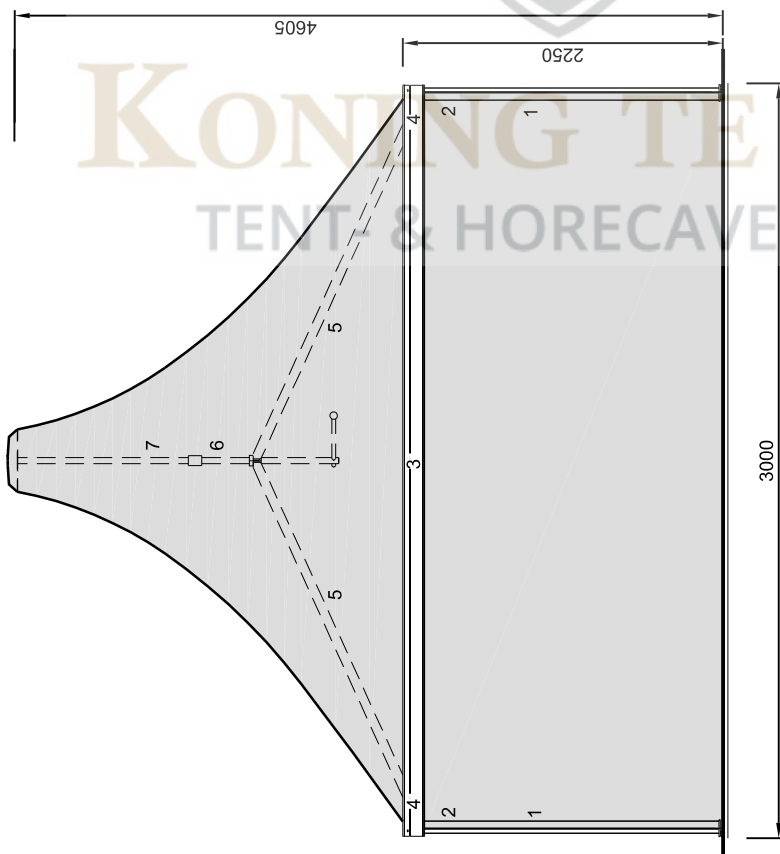
Boven onderstaande windsnelheid (of vanaf de gegeven windkracht) is de constructie niet meer gewaarborgd betreffende sterkte en/of stabiliteit

A.	Beaufort (indicatief)	Bebouwd NL cat: III	Onbebouwd NL cat: II	Kust NL cat: 0
B	10 min. gemiddelde windsnelheid	7 BFT	7 FBT	6 BFT
C	Piekwindsnelheid (windvlaag)	16.3 m/s	15.5 m/s	11.7 m/s
		73 km/u	73 km/u	73 km/u

p _w (red.) = 210 N/m ²	Ankers	Ballast
Met vloerplaten $\mu = 0.4$	-	-

$\mu = 0.4$ voor staal op hout

ZIJAAANZICHT
[1:50]



Legenda			
1	Kolom	A106	[EN-AW 6005A T6]
2	Inschuifstuk kolom	RHS 40x40x5	[S355]
3	Ligger	A105	[EN-AW 6005A T6]
4	Inschuifstuk ligger	RHS 50x40x3	[S355]
5	Dwarsligger dak	RHS 50x50x3	[EN-AW 6063 T5]
6	Drukstaaf nok1	Draadbuis Ø38.2x5.5	[S235]
7	Drukstaaf nok2	CHS Ø50x2	[EN-AW 6063 T5]

EDITOR: DATE: FILENAME:

CH 20.04.23 23.03.4717_Overzicht_3m_R

F. Uitgangspunten en randvoorwaarden

Dit document geldt voor de gebouwde constructie wanneer de volgende uitgangspunten en randvoorwaarden zijn aangehouden:

- De gebruikte materialen, onderdelen en doorsneden zijn zoals in dit document beschreven;
- De afmetingen van de opgebouwde constructie komen overeen met de maten in dit document;
- Indien gebouwd zonder vloer, dienen de kolommen van de pagode aan de onderzijde horizontaal gekoppeld te zijn met verbindingsbuizen.
- Er mogen geen onderdelen verwijderd worden;
- De verankering is gebaseerd op dichte, niet-samenhangende grond. Wanneer op andere ondergrond wordt gebouwd, moet aanvullende verankering worden voorzien of ankertesten worden uitgevoerd.
- Er is géén rekening gehouden met een gebruiksbelasting zoals decoratie, geluid- of lichtinstallaties.
- Er is geen rekening gehouden met sneeuwbelasting.



KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

G. Toelaatbare windsnelheden

Wind kan op verschillende manieren uitgedrukt worden:

- 10 minuten gemiddelde windsnelheid – een gemiddelde windsnelheid over 10 minuten gemeten op 10m hoogte in een open terrein (NEN-EN 1991-1-4 NB NL terreincategorie II).
- Piekwindsnelheid – een kortstondige maximale windstoot met een bepaalde snelheid, afhankelijk van de hoogte. Vaak gegeven in km/u.

De stuwdruk waarop een tent berekend is, is bepalend voor de sterkte van de tent. Het gaat er dus om dat op de juiste manier wordt vastgesteld welke windsnelheid moet worden aangehouden om te kunnen bepalen of de stuwdruk overschreden wordt.

In de constructieve berekening is een stuwdruk van **0.30 kN/m²** toegepast (hoogte object = 4.75m), deze stuwdruk is omgerekend naar windsnelheden. Boven onderstaande windsnelheden dient de structuur ontruimd en gesloten te worden. Boven de gegeven windsnelheid (of **vanaf** de gegeven windkracht) is de constructie niet meer gewaarborgd betreffende sterkte en/of stabiliteit.

	Bebouwd* ¹ NL cat: III	Onbebouwd* ² NL cat: II	Kust* ³ NL cat: 0
A. Beaufort (indicatief)	8 BFT	8 BFT	7 BFT
B. 10 min. gemiddelde windsnelheid	19.5 m/s	18.4 m/s	13.9 m/s
C. Piekwindsnelheid (windvlaag)	87 km/u	87 km/u	87 km/u

1. Met een bebouwde omgeving wordt bedoeld: binnen de bebouwde kom met voldoende beschutting in Nederland.
2. Met een onbebouwde omgeving wordt bedoeld: buiten de bebouwde kom, of binnen de bebouwde kom met weinig beschutting in Nederland.
3. Met kust wordt bedoeld: de kortste afstand van de constructie tot aan het water bedraagt minder dan 50m en het betreffende water is 2km lang vrij van obstakels.

Bovenstaande waardes (A, B en C) kunnen op verschillende manieren gemeten worden en kunnen alle drie onafhankelijk van elkaar gebruikt worden:

- A. Dit is een indicatieve Beaufort schaal welke hoort bij de 10 minuten gemiddelde windsnelheid, deze waarde moet afkomstig zijn van het dichtstbijzijnde meteostation.
- B. 10 min gemiddelde windsnelheid op 10 meter hoogte in een open terrein, deze waarde moet afkomstig zijn van het dichtstbijzijnde meteostation.
- C. Windvlaagsnelheid, deze waarde moet gemeten zijn ter plaatse van de tent op 10 meter hoogte.

H. Windsnelheid berekening

Volgens de constructieberekening wordt een maximale stuwdruk gehanteerd van 0.3 kN/m² op 5.00 m hoogte. Deze wordt middels de NEN-EN 1991-1-4 teruggerekend naar een basiswindsnelheid voor een kustgebied (categorie 0), een bebouwde omgeving (categorie II) en een onbebouwde omgeving (categorie III) (uitgaande van terreinruwheid volgens de Nederlandse NB).

Windsnelheid kust gebied op 10m hoogte

$K_r = 0.19 \times \left(\frac{z_0}{0.05}\right)^{0.07} = 0.19 \times \left(\frac{0.005}{0.05}\right)^{0.07} = 0.16$	Verg. 4.5 NEN-EN 1991-1-4 Terreinfactor
$C_r = K_r \times \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0.16 \times \ln\left(\frac{5}{0.005}\right) = 1.12$	Verg. 4.4 NEN-EN 1991-1-4 Ruwheidsfactor
$V_m = C_r \times V_b = 1.12 \times V_b$	Verg. 4.3 NEN-EN 1991-1-4 Gemiddelde windsnelheid op hoogte
$\sigma_v = K_r \times V_b = 0.16 \times V_b$	Verg. 4.6 NEN-EN 1991-1-4 Standaardafwijking van de turbulentie
$L_v = \frac{\sigma_v}{V_m} = \frac{0.16 \times V_b}{1.12 \times V_b} = 0.14$	Verg. 4.7 NEN-EN 1991-1-4 Turbulentie intensiteit
$Q_p = (1 + 7 \times L_v) \times \frac{1}{2} \times \rho \times V_m^2 = 1.57 \times V_b^2$	Verg. 4.8 NEN-EN 1991-1-4 Extreme stuwdruk
$300 = 1.57 \times V_b^2 \rightarrow V_b = 13.8 \text{ m/s}$	Karakteristieke windsnelheid

Windsnelheid onbebouwd gebied op 10m hoogte

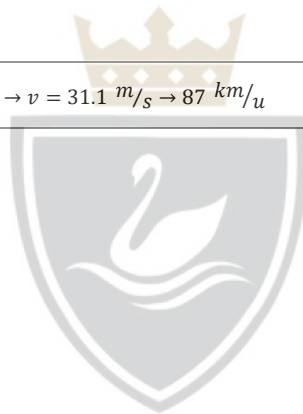
$K_r = 0.19 \times \left(\frac{z_0}{0.05}\right)^{0.07} = 0.19 \times \left(\frac{0.2}{0.05}\right)^{0.07} = 0.21$	Verg. 4.5 NEN-EN 1991-1-4 Terreinfactor
$C_r = K_r \times \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0.21 \times \ln\left(\frac{5}{0.2}\right) = 0.67$	Verg. 4.4 NEN-EN 1991-1-4 Ruwheidsfactor
$V_m = C_r \times V_b = 0.67 \times V_b$	Verg. 4.3 NEN-EN 1991-1-4 Gemiddelde windsnelheid op hoogte
$\sigma_v = K_r \times V_b = 0.21 \times V_b$	Verg. 4.6 NEN-EN 1991-1-4 Standaardafwijking van de turbulentie
$L_v = \frac{\sigma_v}{V_m} = \frac{0.21 \times V_b}{0.67 \times V_b} = 0.31$	Verg. 4.7 NEN-EN 1991-1-4 Turbulentie intensiteit
$Q_p = (1 + 7 \times L_v) \times \frac{1}{2} \times \rho \times V_m^2 = 0.9 \times V_b^2$	Verg. 4.8 NEN-EN 1991-1-4 Extreme stuwdruk
$300 = 0.9 \times V_b^2 \rightarrow V_b = 18.25 \text{ m/s}$	Karakteristieke windsnelheid

Windsnelheid bebouwd gebied op 10m hoogte

$K_r = 0.19 \times \left(\frac{z_0}{0.05}\right)^{0.07} = 0.19 \times \left(\frac{0.5}{0.05}\right)^{0.07} = 0.22$	Verg. 4.5 NEN-EN 1991-1-4 Terreinfactor
$C_r = K_r \times \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0.22 \times \ln\left(\frac{7}{0.5}\right) = 0.59$	Verg. 4.4 NEN-EN 1991-1-4 Ruwheidsfactor
$V_m = C_r \times V_b = 0.59 \times V_b$	Verg. 4.3 NEN-EN 1991-1-4 Gemiddelde windsnelheid op hoogte
$\sigma_v = K_r \times V_b = 0.22 \times V_b$	Verg. 4.6 NEN-EN 1991-1-4 Standaardafwijking van de turbulentie
$L_v = \frac{\sigma_v}{V_m} = \frac{0.22 \times V_b}{0.59 \times V_b} = 0.38$	Verg. 4.7 NEN-EN 1991-1-4 Turbulentie intensiteit
$Q_p = (1 + 7 \times L_v) \times \frac{1}{2} \times \rho \times V_m^2 = 0.79 \times V_b^2$	Verg. 4.8 NEN-EN 1991-1-4 Extreme stuwdruk
$300 = 0.79 \times V_b^2 \rightarrow V_b = 19.5 \text{ m/s}$	Karakteristieke windsnelheid

Piekwindsnelheid op 10m hoogte

$363 \times \frac{1}{2} \times \rho \times v^2 = \frac{1}{2} \times 1.25 \times v^2 \rightarrow v = 31.1 \text{ m/s} \rightarrow 87 \text{ km/u}$	Verg. 4.10 NEN-EN 1991-1-4 Basisstuwdruk
---	---



KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

I. **Materiaalcertificaten**



KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

RAPPORTO DI CLASSIFICAZIONE / CLASSIFICATION REPORT

NUMERO / NUMBER

0918\DC\REA\23_3

DATA DI EMISSIONE / EMISSION DATE

05/07/2023

BUSINESS AREA

BA Building & Construction

LABORATORIO / LABORATORY

Reaction to Fire

IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEL CAMPIONE / SPECIMEN DESCRIPTION**CLIENTE / CUSTOMER**SERGE FERRARI SAS
BP 54 - ZI
F38352 LA TOUR DU PIN (FRANCE)**KONING TE RIJK**
TENT- & HORECAVERHUUR**NORMA DI RIFERIMENTO / REFERENCE STANDARD**EN 13501-1:2018 - Fire classification of construction products and building elements - Part 1:
Classification using test data from reaction to fire tests

0918\DC\REA\23_3

05/07/2023

1. Dati generali / General data

Identificazione delle norme di riferimento / Standard reference identification:

- EN 13501-1:2018 - Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using test data from reaction to fire tests.
- EN ISO 11925-2:2020 Reaction to fire tests for building products - part. 2 -ignitability when subjected to direct impingement of flame.
- EN 13823:2020+A1:2022 - Reaction to fire tests for building products - Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item.

2. Identificazione delle procedure / Procedures identification

Deviazione dai metodi di prova/
Deviations from test methods:

NO/NO

3. Dettagli del prodotto classificato / Details of classified product

3.1. Natura e impiego / Nature and end use application :

Il prodotto 602 è definito come un tessuto tesato. La sua classificazione è valida per le seguenti condizioni di impiego:

The product 602 is defined as a stretched fabric. Its classification is valid for the following end use application(s):

Parete – Elemento disposto a coltello tesato su supporto metallico

Wall – Self standing in tension on metal frame

Copertura – Sospesa tesata su supporto metallico

Ceiling – Suspended in tension on metal frame

3.2. Descrizione / Description :

Il prodotto 602 è compiutamente descritto nei rapporti di prova in sussidio della classificazione elencati in 5.1

The product 602 is fully described in the test reports in support of the classification listed in 5.1.

4. Dichiarazioni / Statements

- Questo rapporto di classificazione definisce la classificazione assegnata al prodotto indicato in copertina secondo le procedure stabilite nella norma EN 13501-1.
This classification report defines the classification assigned to the product mentioned on the cover in accordance with the procedures given in EN 13501-1.
- I risultati di prova contenuti nel presente rapporto di classificazione si riferiscono esclusivamente al campione provato
Test results contained in this classification report relate only to the specimens tested.
- Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione del Responsabile di Laboratorio
test report shall not be reproduced except in full without the written approval of the Managing Director.

5. Rapporti di prova e risultati di prova in supporto di questa classificazione / Test reports and test results in support of this classification

5.1. Rapporti di prova / test reports

Nome del laboratorio / Name of laboratory	Nome del Committente / Name of sponsor	Numero di Identificazione del rapporto di prova / Test report ref. No.	Metodo di prova / test method
CSI S.p.A.	SERGE FERRARI SAS	0918/DC/REA/23	EN 13823
CSI S.p.A.	SERGE FERRARI SAS	0918/DC/REA/23_2	EN ISO 11925-2

KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

0918\DC\REA\23_3

05/07/2023

5.2. Risultati di prova per prodotti da costruzione esclusi i pavimenti / Test results for construction products except floorings

Metodo di prova / Test method	Parametro / Parameter	Numero di prove / Number of tests	Risultati / Results	
			Parametri continui media / Continuous parameter average	Parametri di conformità / Compliance parameter
EN ISO11925-2 Attacco della fiamma in superficie Surface flame attack Applicazione 30 s / 30 s exposure	$F_s \leq 150 \text{ mm}$	6	(-)	S / Y
Attacco della fiamma all'estremità Edge flame attack Applicazione 30 s / 30 s exposure	$F_s \leq 150 \text{ mm}$	6	(-)	S / Y
Gocce/parti accese / Flamig droplets/particle	Innesco della carta da filtro/ Ignition of the filter paper	12	(-)	S / Y
EN 13823	FIGRA _{0,2MJ}	3	75,7	(-)
	FIGRA _{0,4MJ}		24,4	(-)
	LFS < Edge		(-)	S / Y
	THR _{600s} [MJ]		1,0	(-)
	SMOGRA [m ² /s ²]	3	61,5	(-)
	TSP _{600s} [m ²]		75,5	(-)
	Gocce/parti accese Flaming droplets/ particles	3	(-)	S / Y

6. Classificazione e campo diretto di applicazione / Classification and direct field of application

6.1. Riferimenti e campo diretto di applicazione / Reference and direct field of application

Questa classificazione è stata condotta conformemente alla clausola 8.2 della EN 13501-1:2018.

This classification has been carried out in accordance with clause 8.2 of EN 13501-1:2018.

6.2. Classificazione / Classification

Il prodotto 602 in relazione al suo comportamento alla reazione al fuoco è classificato:
The product 602 in relation to its fire reaction behaviour is classified:

B

La classificazione aggiuntiva in relazione allo sviluppo di fumo è:
The additional classification in relation to smoke production is:

s2

La classificazione aggiuntiva in relazione alle gocce/particelle accese è:
The additional classification in relation to flaming droplets/particles is:

d0

Il formato per la classificazione di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione eccetto i pavimenti è la seguente:

The format of the reaction to fire classification for construction products except flooring is:

Comportamento al fuoco Fire behaviour		Sviluppo di fumo Smoke production			Parti infiammate Flaming droplets	
B	-	s	2	-	d	0

0918\DC\REA\23_3

05/07/2023

6.3. Campo di applicazione / Field of application

Questa classificazione è valida per le seguenti condizioni di impiego /
This classification is valid for the following end use conditions:

- Tesato su supporto metallico
In tension on metal frame
- Con cavità
With gap
- Tipo di fissaggio: Bloccato meccanicamente su telaio metallico.
Type of fixings: Mechanically fixed to metal frame

7. Limitazioni / Limitations

7.1. Avvertimento / Warning

Questo documento non rappresenta un'approvazione di tipo od una certificazione del prodotto
This document does not represent type approval or certification of the product.

DATA
Date

Operating Sector Fire Reaction
Operating Sector Fire Reaction

BA Building & Construction
BA Building & Construction

05/07/2023

Dr. Lorenzo Zavaglio

Ing. Paolo Mele

Il documento è firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate e sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa ed ha validità con decorrenza dalla data di apposizione della firma digitale / The document is digitally signed in accordance with Legislative Decree n. 82/2005 as amended and replaces the paper document and the handwritten signature and it's valid from the date of affixing the digital signature.

J. Statistische berekening





KONING TE RIJK

TENT- & HORECAVERHUUR

Project: **Pagodetent_TT84 Rapportage**

Inhoud: **23.03.4717_RA02_TT84_Pagodetent**

Klant: **Tent Trading B.V.**

Documentcode: **23.08.01529.2**

Auteur: **Ir. A. Svidova**

Datum: **20.04.2023**

Project: Pagodetent_TT84 Rapportage

Projectnummer: 23.03.4717

Documentcode: 23.08.01529.2

Klant: Tent Trading B.V.
Ubbeschoterweg 19,
3927 CJ Renswoude
NL
085 3014 279
info@tenttrading.com

Advies: Tentech BV
Ontwerp en advies voor lichtgewicht bouwen

Postbus 85190
3508 AD Utrecht
t +31 (0)30 252 1869
f +31 (0)30 254 1239
www.tentech.nl

Datum: 20.04.2023

Auteur: Ir. A. Svidova

KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

Geautoriseerd door: Ir. R. Houtman

Inleiding

In dit document wordt de statische analyse gepresenteerd voor de 5 x 5 x 2.25 pagode tent uit de TT84-serie van Tent Trading B.V.

Deze pagodetenten hebben een vloer oppervlak van 5 x 5 m. Het model heeft een nokhoogte van 4.75 m en wandhoogte van 2.25 m. Het membraan van het dak wordt in aluminium extrusieprofielen geschoven (liggers). Deze liggers zijn in de hoeken verbonden met stalen hoekprofielen. De top van het dak wordt ondersteund door een zwevende mast. De drukkracht uit de zwevende mast wordt door middel van dwarsliggers afgedragen naar de hoekprofielen.

De pagode kan opgebouwd worden met of zonder vloersysteem. Voor de situatie zonder vloersysteem is een ballast- en ankerberekening gemaakt.

Utrecht, Ir. A. Svidova, 20.04.2023



KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

Normen

De volgende Europese normen zijn toegepast:

- NEN-EN 13782 Tijdelijke constructies - Tenten - Veiligheid
- NEN-EN-1990 Grondslagen van het constructief ontwerp
- NEN-EN 1991-1-4 Algemene belastingen – Windbelasting
- NEN-EN 1993-1-1 Ontwerp en berekening van staalconstructies
- NEN-EN 1999-1-1 Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies



KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

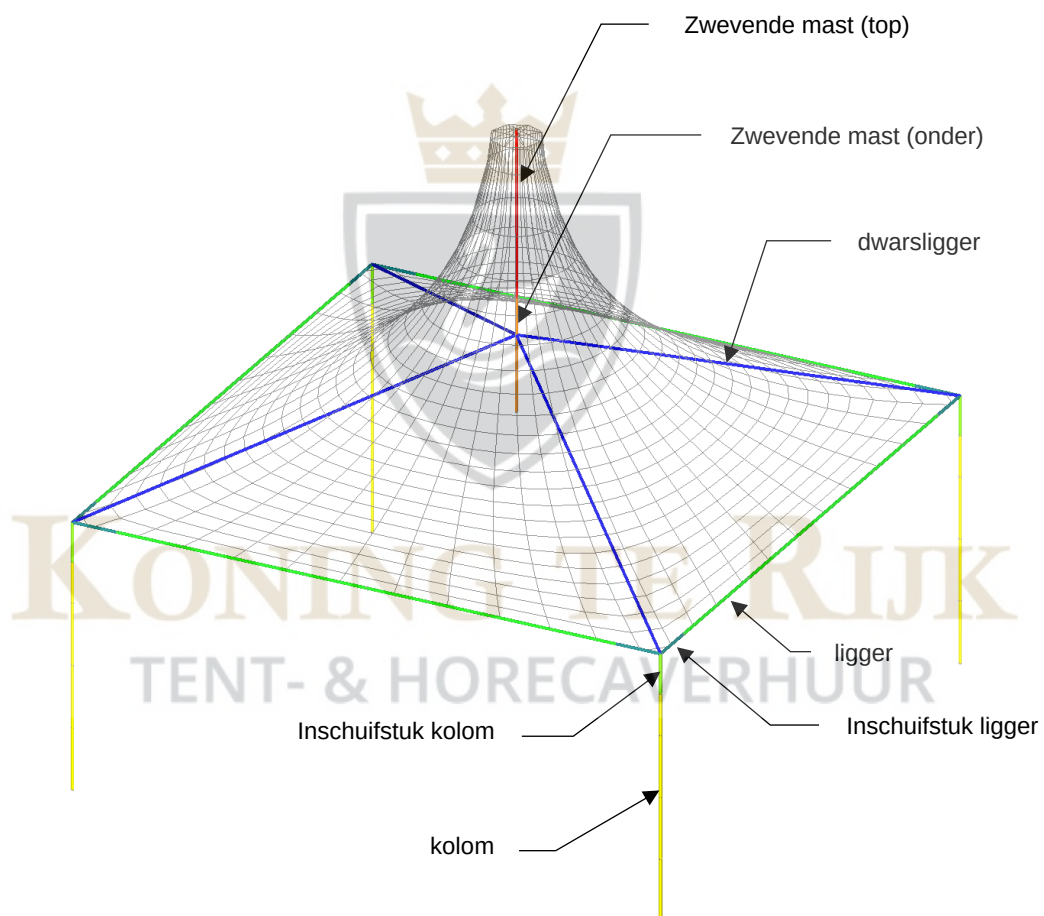
Inhoudsopgave

Inleiding	2
Normen	3
Inhoudsopgave	4
1. Project beschrijving.....	5
1.1. Geometrie	5
1.2. Materialen	6
1.3. Doorsneden	7
2. Berekeningsmethode	8
2.1. Modelling	8
2.2. Lokale assenstelsel extrusieprofielen	9
2.3. Belastingcombinaties	10
3. Ontwerpbelastingen	11
3.1. Eigen gewicht	11
3.2. Conventionele belasting	11
3.3. Sneeuwbelasting	11
3.4. Wind belasting	12
4. Resultaten	14
4.1. Overzicht van berekende belastingcombinaties	14
4.2. Overzicht: maatgevende resultaten van de statische analyse.....	15
4.3. Resultaten van de statische analyse per belastingcombinatie laag model	16
5. Sterkte toetsing	22
5.1. Kolom	22
5.2. Inschuifstuk kolom.....	26
5.3. Ligger.....	27
5.4. Inschuifstuk ligger.....	29
5.5. Dwarsligger.....	30
5.6. Zwevende mast	30
6. Detail toetsingen	31
6.1. Hoekverbinding	31
6.2. Voetplaat	33
7. Veiligheid tegen verschuiven, omwaaien en/of opwaaien	35
7.1. Situatie zonder vloer, met ankers.....	35
7.2. Situatie zonder vloer, met ballast	37
7.3. Situatie met vloer	39
7.4. Situatie met vloer , zonder ballast of ankers met gereduceerde wind	40
Bijlagen.....	41

1. Project beschrijving

1.1. Geometrie

Deze pagodetenten hebben een vloer oppervlak van 5 x 5 m. Het model heeft een nokhoogte van 4.75 m en wandhoogte van 2.15 m. Het membraam van het dak wordt in aluminium extrusieprofielen geschoven (liggers). Deze liggers zijn in de hoeken verbonden met stalen hoekprofielen. De top van het dak wordt ondersteund door een zwevende mast. De drukkracht uit de zwevende mast wordt door middel van dwarsliggers afgedragen naar de hoekprofielen.



Figuur 1: Naamgeving onderdelen

1.2. Materialen

1.2.1 Doek

Toelaatbare doekspanning	f_d	f_{tk} / γ_m	art 7.6.1. NEN-EN 13782
Karakteristieke treksterkte	f_{tk}		
Materiaalfactor	γ_m	2.5	tbl 4. NEN-EN13782

Tabel 1. Gebruikte aanduidingen en normen/artikelen doekmateriaal

Materiaal	Type	Gewicht	$f_{tk, \text{ketting}}$	$f_{t, \text{inslag}}$	$f_{d, \text{ketting}}$	$f_{d, \text{inslag}}$
PES/PVC Verseidag-Indutex Duraskin B	1	800 gr/m ²	60 kN/m	60 kN/m	19.2 kN/m	19.2 kN/m

Tabel 2. Gebruikte doekmaterialen (membraan)

1.2.2 Aluminium

Materiaalfactor (sterkte)	γ_{m1}	1.1	tbl. 6.1. NEN-EN 1999-1-1
Materiaalfactor (stabiliteit)	γ_{m1}	1.1	tbl 6.1. NEN-EN 1999-1-1
Materiaalfactor (trek tot aan breuk / verbindingen)	γ_{m2}	1.25	tbl 2.1. NEN-EN 1999-1-1

Tabel 3. Gebruikte materiaalfactoren

Materiaal	Gewicht	E-modulus	f_y	f_u
6005A T6	2700 kg/m ³	70000 N/mm ²	215 N/mm ²	255 N/mm ²
6063 T5	2700 kg/m ³	70000 N/mm ²	130 N/mm ²	175 N/mm ²

Tabel 4. Gebruikte staalsoorten

1.2.3 Staal

Materiaalfactor (sterkte)	γ_{m0}	1.0	art. 6.1. NEN-EN 1993-1-1
Materiaalfactor (stabiliteit)	γ_{m1}	1.0	art. 6.1. NEN-EN 1993-1-1
Materiaalfactor (trek tot aan breuk / verbindingen)	γ_{m2}	1.25	tbl. 2.1. NEN-EN 1993-1-8

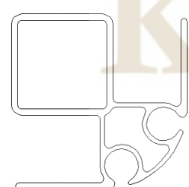
Tabel 5. Gebruikte materiaalfactoren

Materiaal	Gewicht	E-modulus	f_y	f_u
S235	7850 kg/m ³	210000 N/mm ²	235 N/mm ²	360 N/mm ²
S355	7850 kg/m ³	210000 N/mm ²	355 N/mm ²	510 N/mm ²

Tabel 6. Gebruikte staalsoorten

1.3. Doorsneden

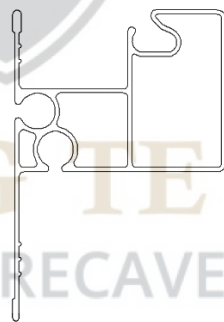
Doorsnede	Materiaal	Ø	b	h	t	G	A	I _y	I _z	W _{el;y}	W _{pl;y}	W _{el;z}	W _{pl;z}
		mm	mm	mm	mm	kg/m ¹	x10 ² mm ²	x10 ⁴ mm ⁴	x10 ⁴ mm ⁴	x10 ³ mm ³	x10 ³ mm ³	x10 ³ mm ³	x10 ³ mm ³
1 Kolom – A106	6005A T6	-	84	84	3/3.8	3.32	1.23	92.18	82.94	15.67	27.67	14.54	26.64
A106 -gereduceerd *)			84	84	3 / 3		1.16	88.9	69.8	15.40	26.75	12.28	23.49
2 Inschuifstuk kolom RHS 40 x 40 x 5	S355	-	40	40	5	5.40	6.90	14.29	14.29	7.15	9.07	7.15	9.07
3 Ligger – A105	6005A T6	-	100	146	2	3.37	12.5	205.01	87.55	22.19	41.00	13.55	26.11
A105 – gereduceerd *)			100	146	1		1.10	150.0	64.22	17.11	35.03	10.26	21.33
4 Inschuifstuk ligger RHS 50 x 40 x 3	S355	-	40	50	3	3.89	5.0	17.18	12.01	6.87	8.37	6.01	7.14
5 Dwarsligger RHS 50 x 50 x 3	6063 T5	-	50	50	3	1.50	5.6	20.43	20.43	8.17	9.76	8.17	9.76
6 Zwevende mast draadbuis 33.5 x 4.2	S235	33.5	-	-	4.25	4.05	3.91	4.26	4.26	2.55	3.66	2.55	3.66
7 Zwevende mast top Ø 50- 2	6063 T5	50	-	-	2	0.82	302	8.7	8.7	3.48	4.61	3.48	4.61



1 – kolom



2 – inschuif kolom



3 – ligger



4 - inschuif ligger



5 – Dwarsligger



6 – Zwevende mast onder



7 – Zwevende mast top

*) Voor de profielen A105 en A106 worden voor klasse 4 toetsingen de uitstekende onderdelen volgens NEN1999-1-1 gereduceerd, zie 0 pagina 57

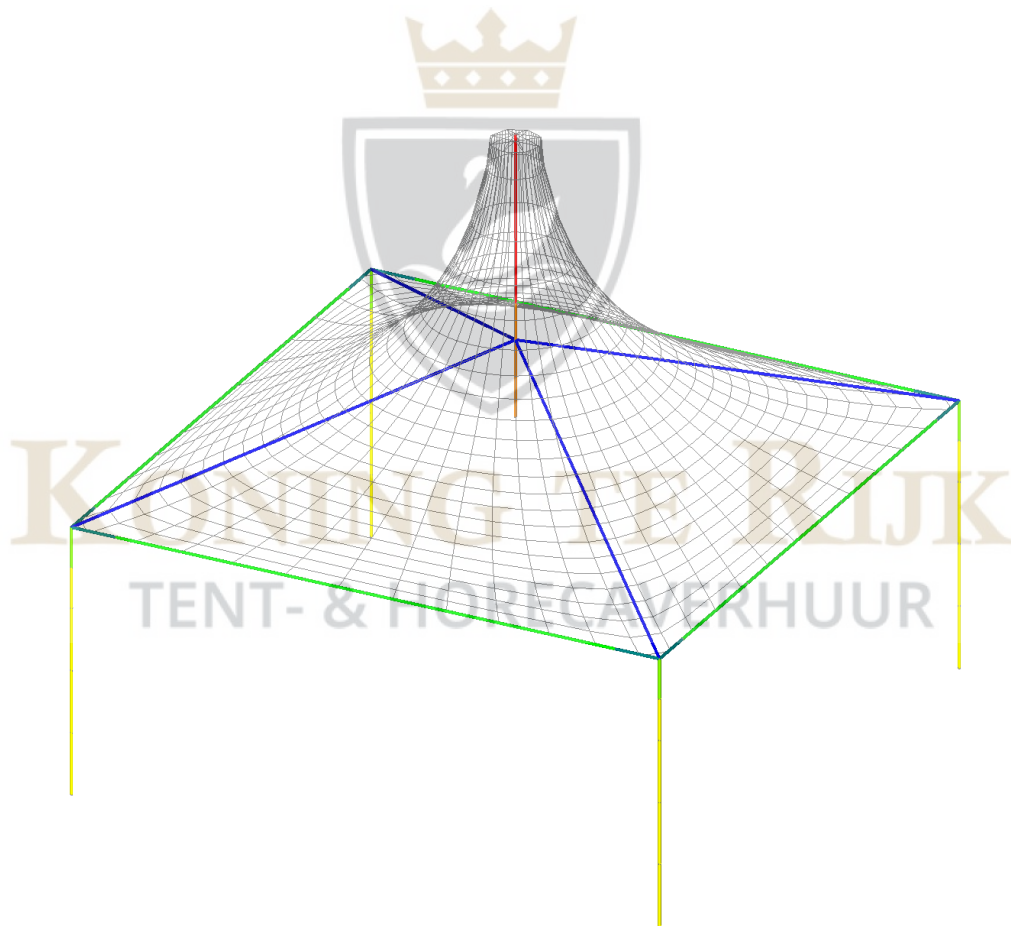
2. Berekeningsmethode

2.1. Modelling

De constructie is 3d gemodelleerd in EASY BEAM. De optredende krachten uit de wanden worden gemodelleerd als puntlasten op de hoeken van de kolommen.

Het membraan is geconcretiseerd als een kabelnet en wordt ondersteund door de drukstaaf in de nok en de randliggers met kolommen. De randliggers zijn momentvast verbonden met de kolommen. De (wind)belastingen worden op het oppervlak van het membraan aangebracht en worden gemodelleerd als druk- en / of trekkrachten die loodrecht op het oppervlak werken.

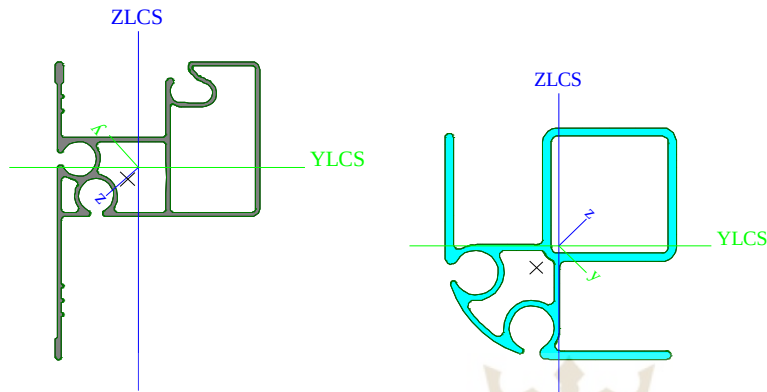
Belastingen uit de wanden worden handmatig toegevoegd in de sterkte- en stabiliteitstoetsingen.



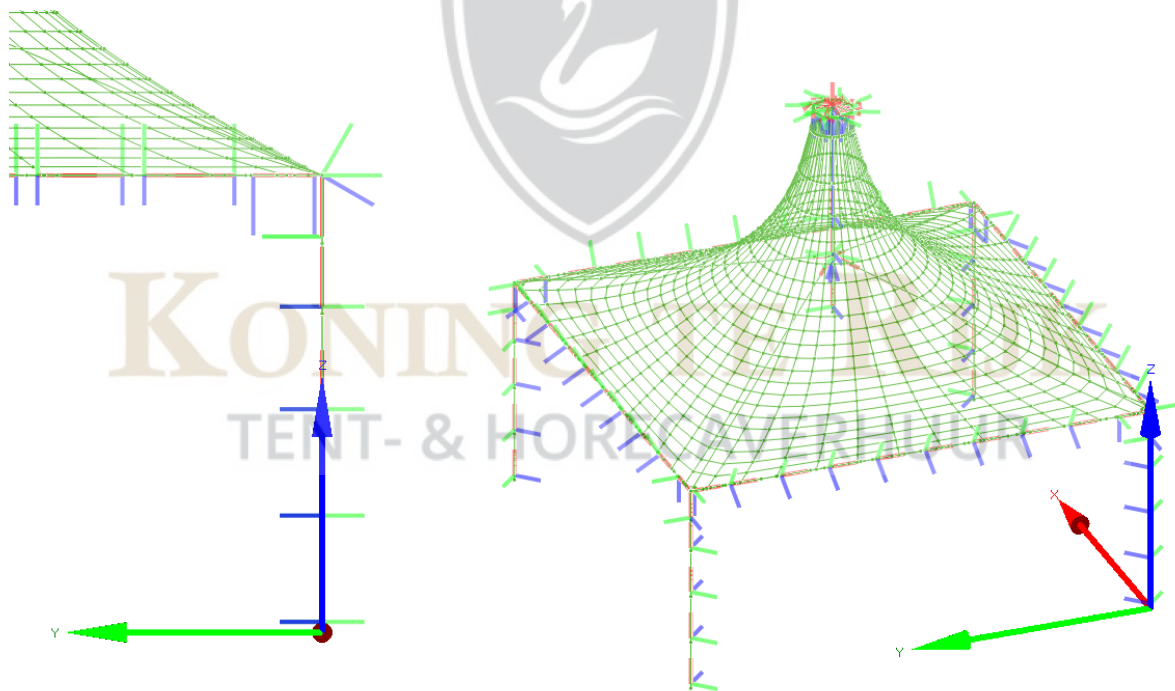
Figuur 2: Rekenmodel

2.2. Lokale assenstelsel extrusieporfielen

De eigenschappen van de aluminium extrusieprofielen (zie Doorsneden 1.3, p. 7) zijn gebaseerd op lokale assenstelsels (bepaald in SCIA engineer). De optredende momenten zijn gebaseerd op deze lokale assen.



Figuur 3: Lokale assen (bepaald in SCIA Engineer)



Figuur 4: Rekenmodel met aangepaste lokale assenstelsel

2.3. Belastingcombinaties

2.3.1 Fundamenteel - Uiterste grenstoestand

Ten behoeve van sterkte bepaling/controle elementen en verbindingen.

	Enkele variabele belasting	Meerdere variabele belastingen
Ongunstige permanente belasting	$1.35 \times G + 1.5 \times Q$	$1.35 \times G + \sum 1.35 \times Q_i$
Gunstige permanente belasting	$1.0 \times G + 1.5 \times Q$	$1.0 \times G + \sum 1.35 \times Q_i$

Tabel 7. Belastingcombinaties conform NEN-EN 13782

Dit betekent dat de volgende belastingcombinaties berekend/gecontroleerd worden:

1. $1.0 \times EG + 1.5 \times \text{Windbelasting}$
2. $1.35 \times EG + 1.5 \times \text{Windbelasting}$
3. $1.35 \times EG + 1.35 \times \text{Conventionele belasting}$

2.3.2 Veiligheid omwaaien, verschuiven en opwaaien - Uiterste grenstoestand

Ten behoeve van bepaling/controle benodigde ballast en/of ankerpennen.

	Enkele of meerdere variabele belastingen
Ongunstige permanente belasting	$1.1 \times G + 1.2 \times Q_{wind} + \sum 1.3 \times Q_i$
Gunstige permanente belasting	$1.0 \times G + 1.2 \times Q_{wind} + \sum 1.3 \times Q_i$

Tabel 8. Belastingcombinaties conform NEN-EN 13782

Dit betekent dat de volgende belastingcombinaties berekend/gecontroleerd worden:

1. $1.0 \times EG + 1.2 \times \text{Windbelasting}$

3. Ontwerpbelastingen

3.1. Eigen gewicht

Het eigen gewicht van de constructie wordt bepaald door het EEM software pakket EASY. Hierbij wordt een massa aangehouden van 7850 kg/m³ staal en 2700 kg/m³ aluminium.

3.2. Conventionele belasting

De globale stabiliteit van de constructie wordt volgens NEN-EN 13782 – artikel 6.3 gecontroleerd met een neerwaartse werkende belasting van 0,1 kN/m². Deze belasting mag alleen gecombineerd worden met het eigen gewicht van de constructie.

3.3. Sneeuwbelasting

Sneeuw belasting is niet in de berekening meegenomen voor de sterkte en stabiliteit. Dit betekent dat de constructie aan de volgende voorwaarden moet voldoen (volgens NEN-EN 13782 – art. 6.4.3.2):

- Het object is opgebouwd in gebieden waar er geringe kans is op sneeuw
- Het object wordt alleen gebruikt in de periodes van het jaar waarbij er geen kans op sneeuw is.
- Er plannen vooraf zijn om eventuele sneeuw op het object te kunnen verwijderen:
 - Er is voldoende verwarmingsapparatuur geïnstalleerd en startklaar;
 - Het verwarmingsapparatuur wordt gestart voordat het begint met sneeuwen;
 - De bovenkant is zodanig verwarmd dat de gehele bovenkant een buitentemperatuur heeft van meer dan +2°C;
 - Het object is zo gemonteerd dat accumulatie van water of enig andere vervormingen van de bekleding voorkomen kan worden.

3.4. Wind belasting

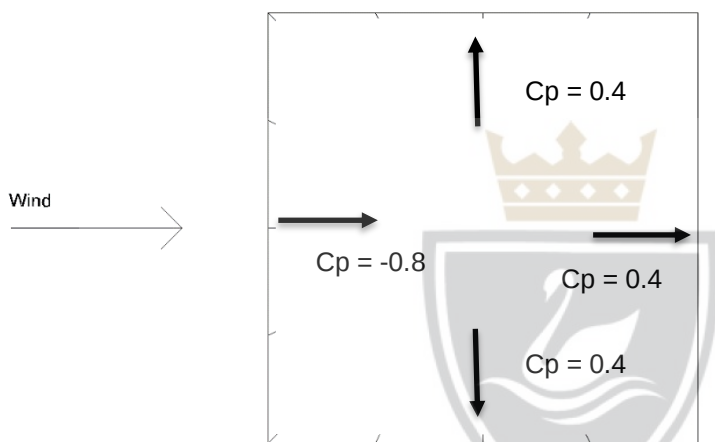
3.4.1 Winddruk

De 5x5m Pagode is berekend op een stuwdruk van:

$$P_w = 0.3 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{Conform NEN-EN 13782})$$

3.4.1.1 Wanden

Wind vormfactoren (C_p factoren) volgens NEN 13782 – Figuur 2:



Windbelasting op de wanden zijn vereenvoudigd in het model tot puntlasten op de uiteinden van de kolommen (F_{punt}).

Hoogte wand: 2.15 m
 Breedte wand: 5.0 m
 winddruk: 0.3 kN/m²

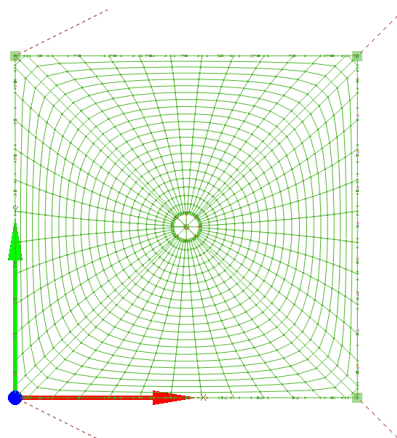
	A [m ²]	C_p [-]	F_{totaal} [kN]	F_{punt} [kN]
Gevel onder winddruk	10.75	-0.8	-2.58	-0.645
Gevel onder windzuiging	10.75	0.4	1.29	0.323

User changeable point load:

x: 0.6450
y: 0.3230

User changeable point load:

x: 0.6450
y: -0.3230



User changeable point load:

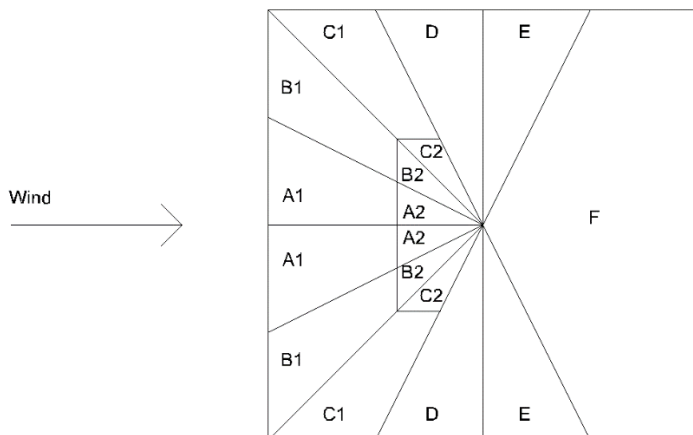
x: 0.3230
y: 0.3230

User changeable point load:

x: 0.3230
y: -0.3230

3.4.1.2 Dak

Cp factoren volgens NEN 13782 – Annex A;



winddruk:

0.3 kN/m²

Vlak	Dakhoek φ (graden)	Vlakhoek α (graden)	C – waarde	C * q_p (kN/m ²)
A1	38	11	0.46	0.138
A2	75	11	0.58	0.174
B1	35	34	-0.03	-0.009
B2	75	34	-0.07	-0.021
C1	35	56	-0.52	-0.156
C2	75	56	-0.50	-0.150
D	38 / 75	79	-0.69	-0.207
E	38 / 75	101	-0.35	-0.105
F	38 / 75	>124	-0.25	-0.075

4. Resultaten

4.1. Overzicht van berekende belastingcombinaties

LC1 = Voorspanning en eigen gewicht

LC2 = Wind belasting

LC3 = Conventionele belasting

De volgens belastingcombinaties worden bekeken;

Veiligheidsfactoren worden na de statische analyse verwerkt.

	LC 1	LC 2	LC 3
CO 1	1 x		
CO 2	1 x	1 x	
CO 3	1 x		1 x

Tabel 9. Belastingcombinaties



KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

4.2. Overzicht: maatgevende resultaten van de statische analyse

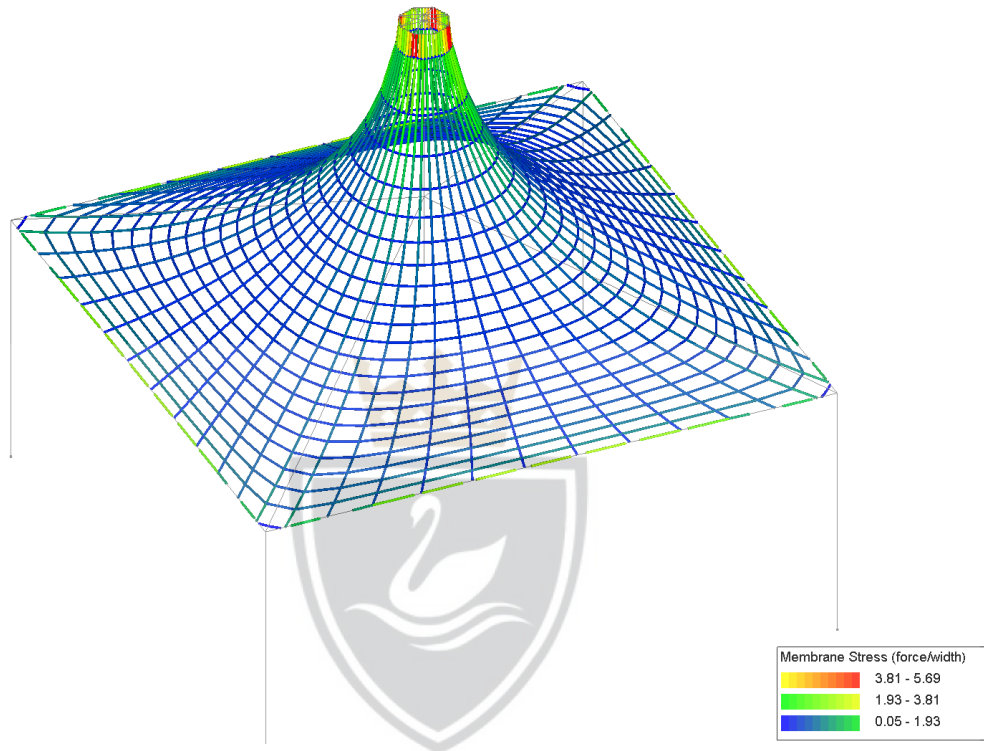
locatie	CO1: EG + V			CO2: EG+V+W		CO3: EG+V+C	
		F_{rep}		F_{rep}		F_{rep}	
Kolom	N_{rep}	-0.50	kN	-0.51	kN	-1.07	kN
	$M_{y,rep}$	0.12	kNm	0.94	kNm	0.08	kNm
	$M_{z,rep}$	0.10	kNm	0.76	kNm	0.00	kNm
Inschuifstuk kolom	N_{rep}	-0.44	kN	-0.50	kN	-1.02	kN
	$M_{y,rep}$	0.10	kNm	1.41	kNm	0.07	kNm
	$M_{z,rep}$	0.10	kNm	0.15	kNm	0.07	kNm
Ligger	N_{rep}	0.92	kN	-0.43 / 0.67	kN	2.05	kN
	$M_{y,rep}$	0.47	kNm	0.82	kNm	0.48	kNm
	$M_{z,rep}$	0.08	kNm	0.93	kNm	0.09	kNm
Inschuifstuk ligger	N_{rep}	1.17	kN	1.03	kN	2.24	kN
	$M_{y,rep}$	0.10	kNm	1.41	kNm	0.07	kNm
	$M_{z,rep}$	0.45	kNm	0.65	kNm	0.47	kNm
Dwarsligger	N_{rep}	-3.4	kN	-2.9	kN	-4.8	kN
Dwarsligger verbinding	N_{rep}	-3.3	kN	-3.4	kN	-4.8	kN
Zwevende mast (onder)	N_{rep}	-3.5	kN	-3.1	kN	-5.2	kN
Zwevende mast (top)	N_{rep}	-3.5	kN	-2.9	kN	-5.1	kN
Membraan (ketting)	σ_{rep}	5.69	kN/m ¹	6.50	kN/m ¹	8.31	kN/m ¹
Membraan (inslag)	σ_{rep}	3.11	kN/m ¹	3.12	kN/m ¹	3.12	kN/m ¹

Gegeven krachten / spanningen zijn representatieve waarden (exclusief veiligheid)

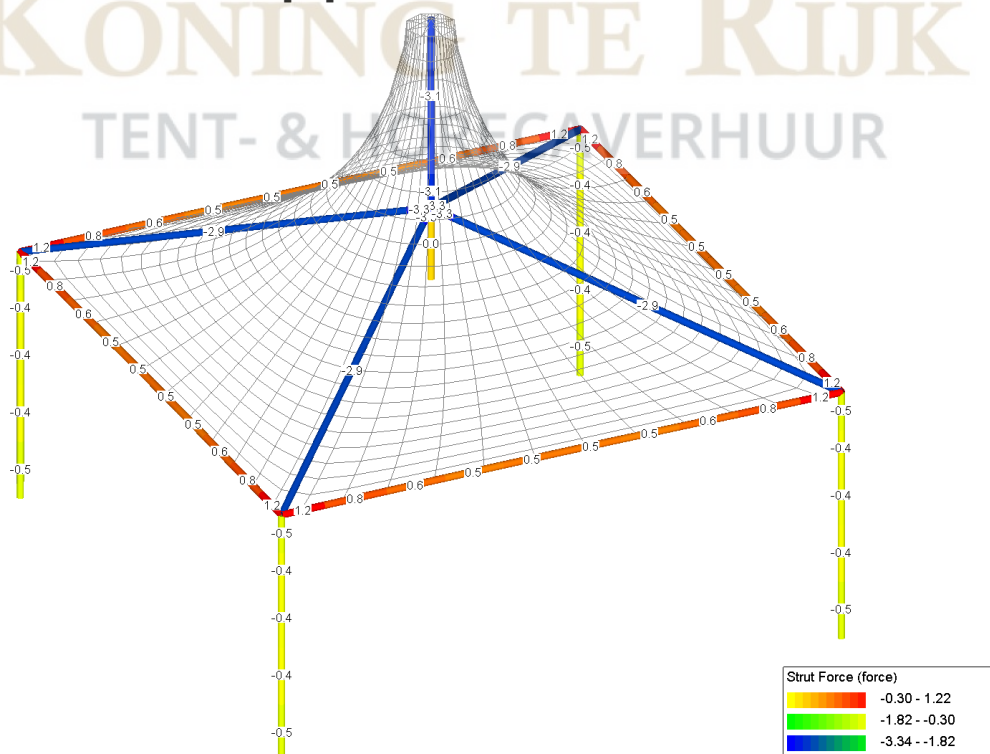
4.3. Resultaten van de statische analyse per belastingcombinatie laag model

4.3.1 CO1: Eigen gewicht + Voorspanning

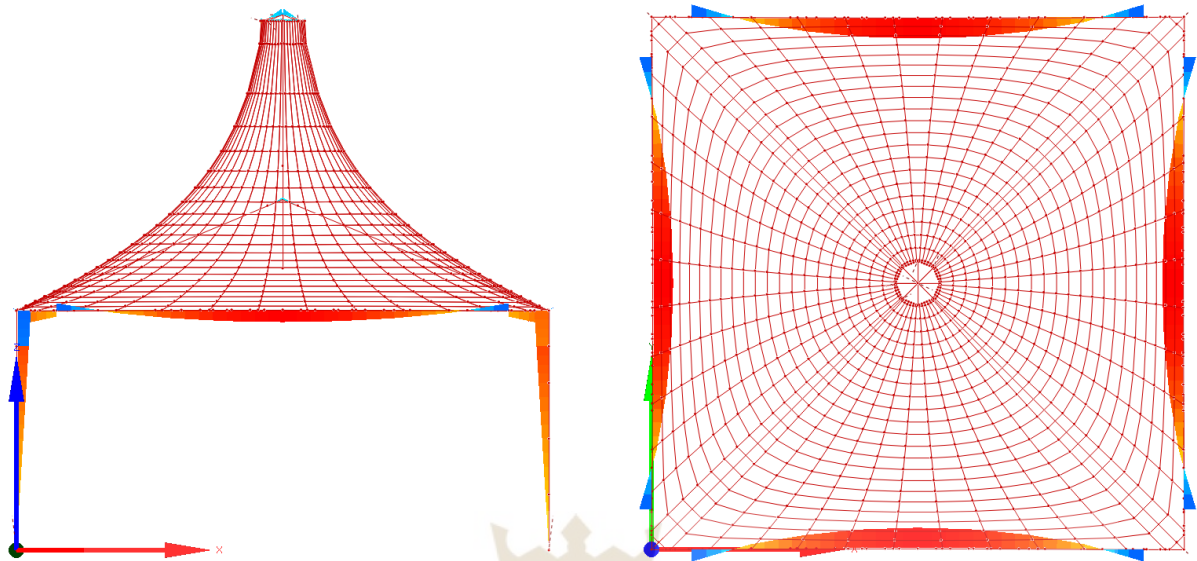
4.3.1.1 Membraanspanningen [kN/m²]



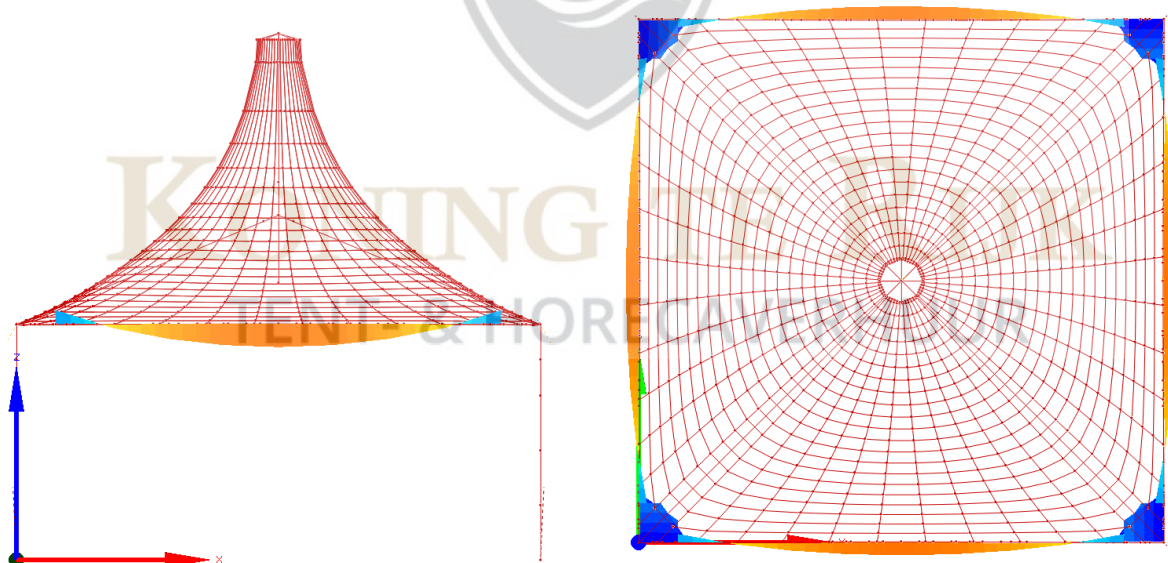
4.3.1.2 Krachten in constructie [kN]



4.3.1.3 Moment Y-richting [kN]

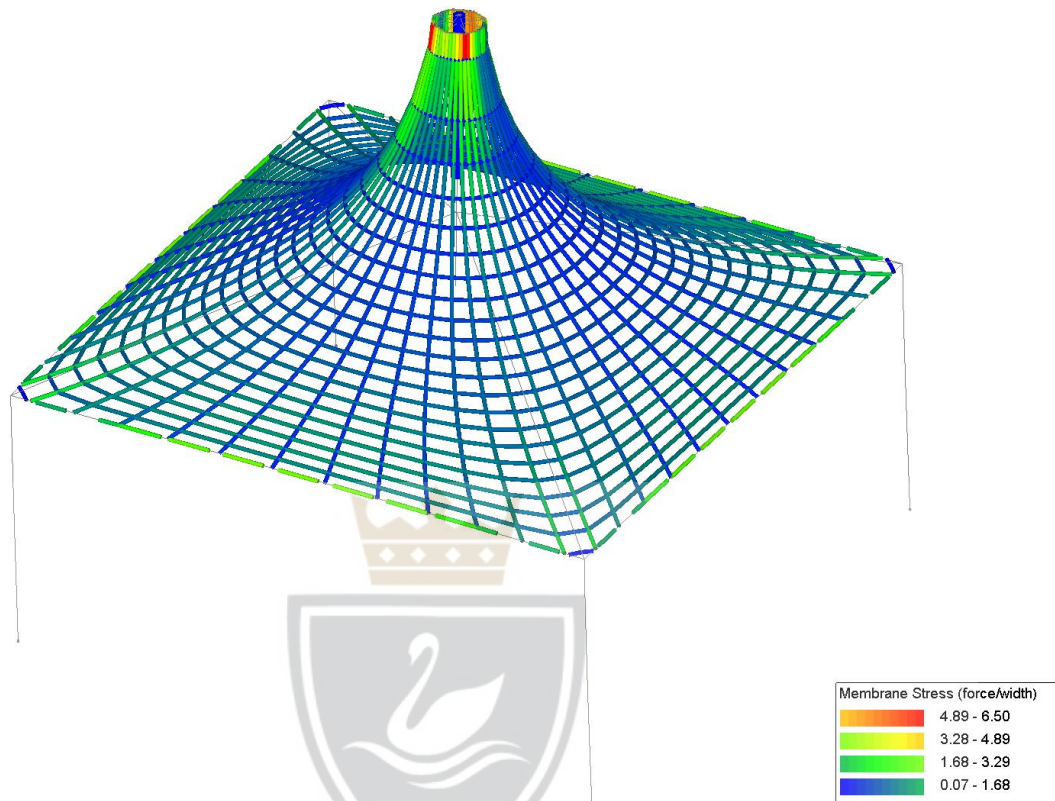


4.3.1.4 Moment Z-richting [kN]

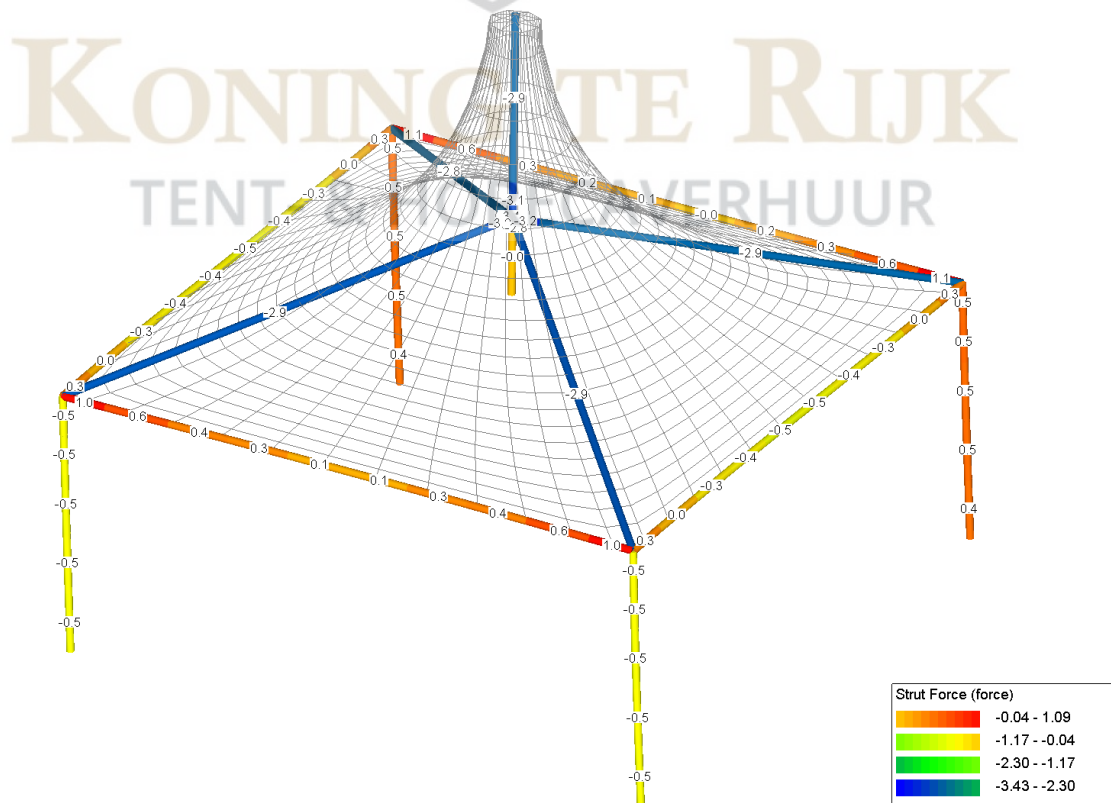


4.3.2 CO2: Eigen gewicht + Voorspanning + Wind

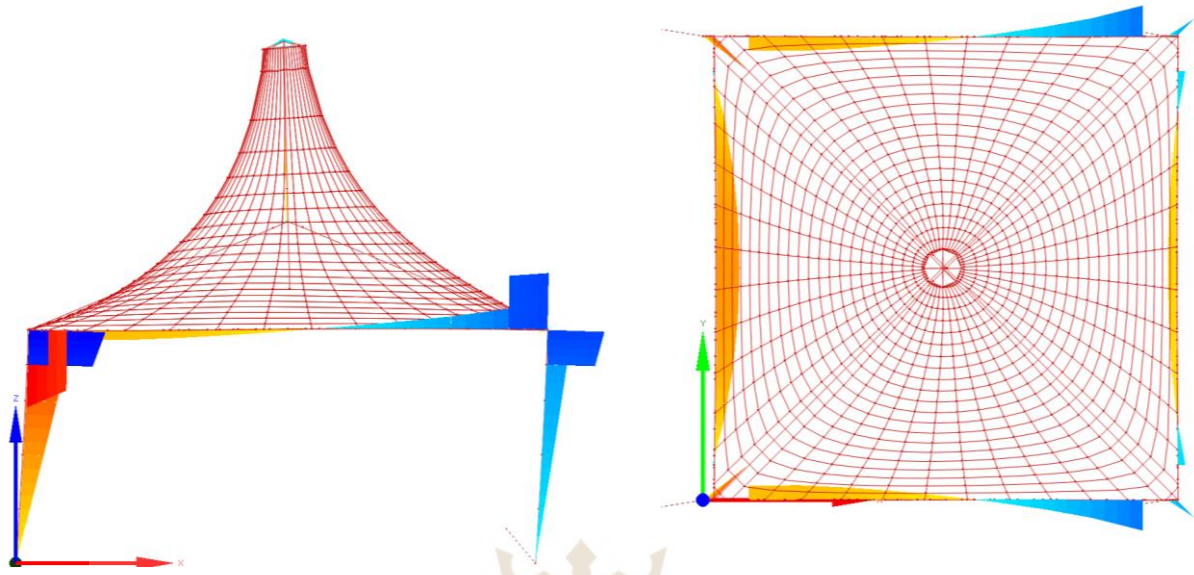
4.3.2.1 Membraanspanningen [kN/m¹]



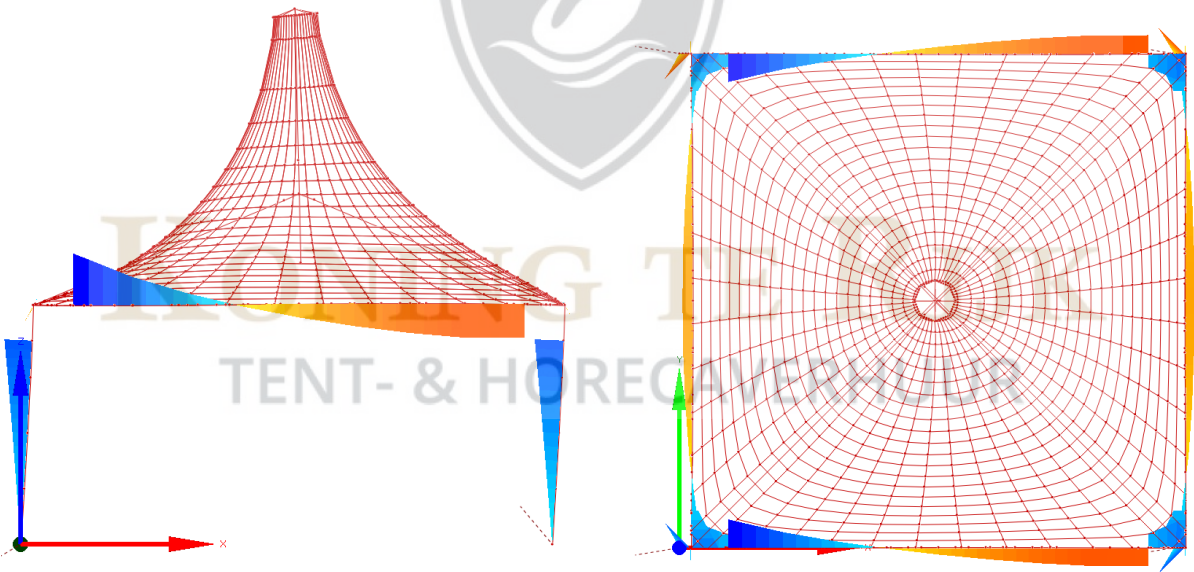
4.3.2.2 Krachten in constructie [kN]



4.3.2.3 Moment Y-richting [kN]

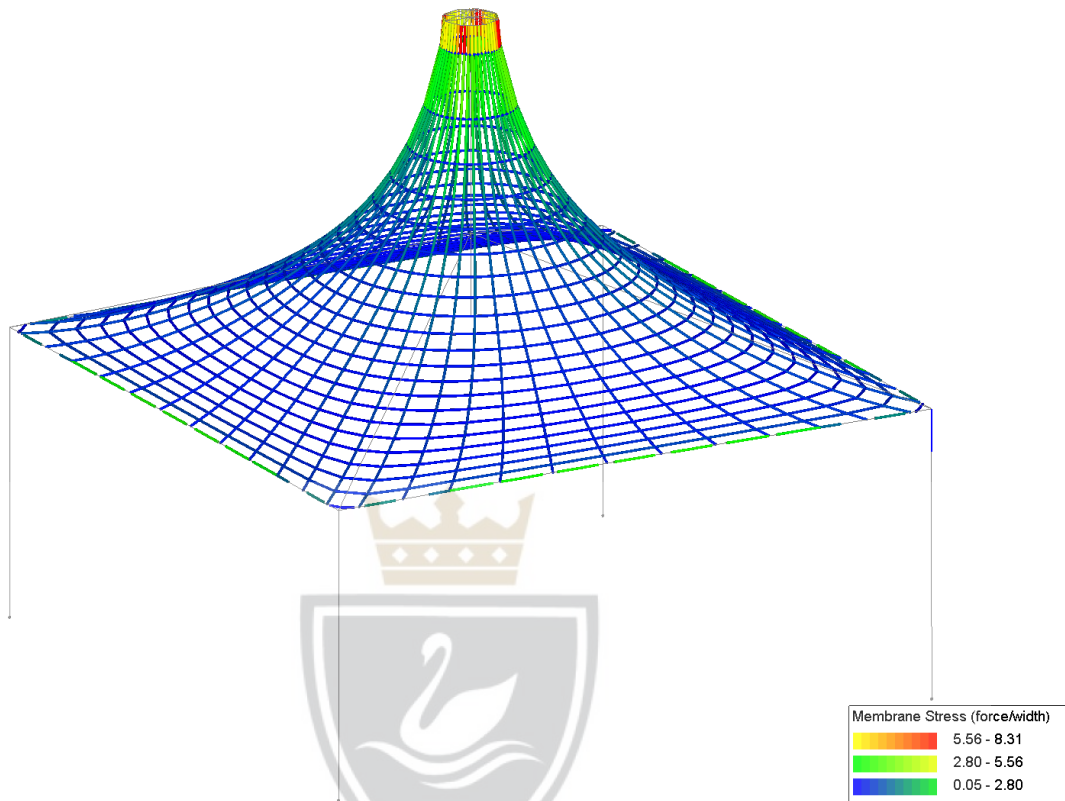


4.3.2.4 Moment Z-richting [kN]

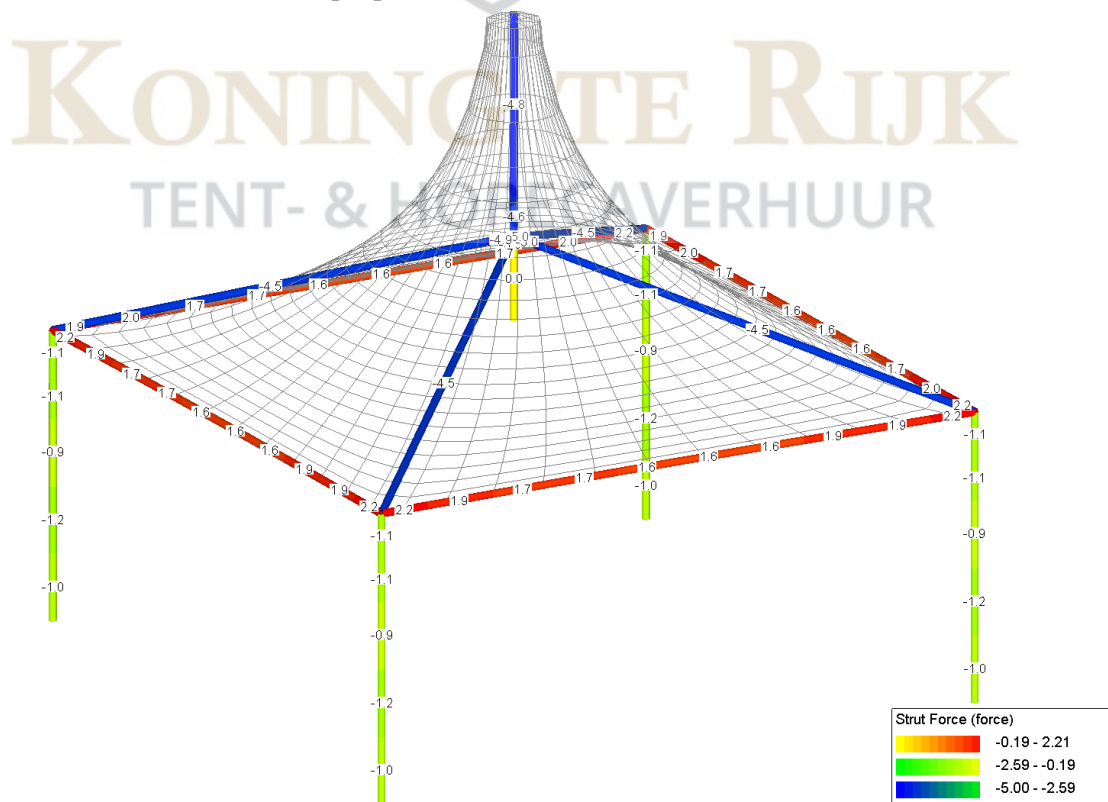


4.3.3 CO3: Eigen gewicht + Voorspanning + Conventioneel

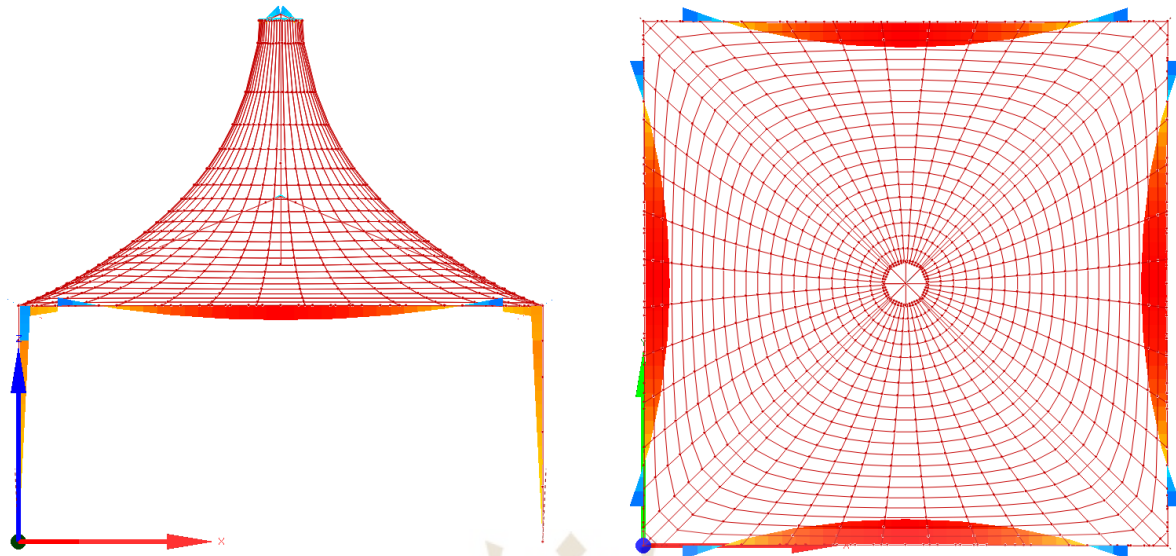
4.3.3.1 Membraanspanningen [kN/m¹]



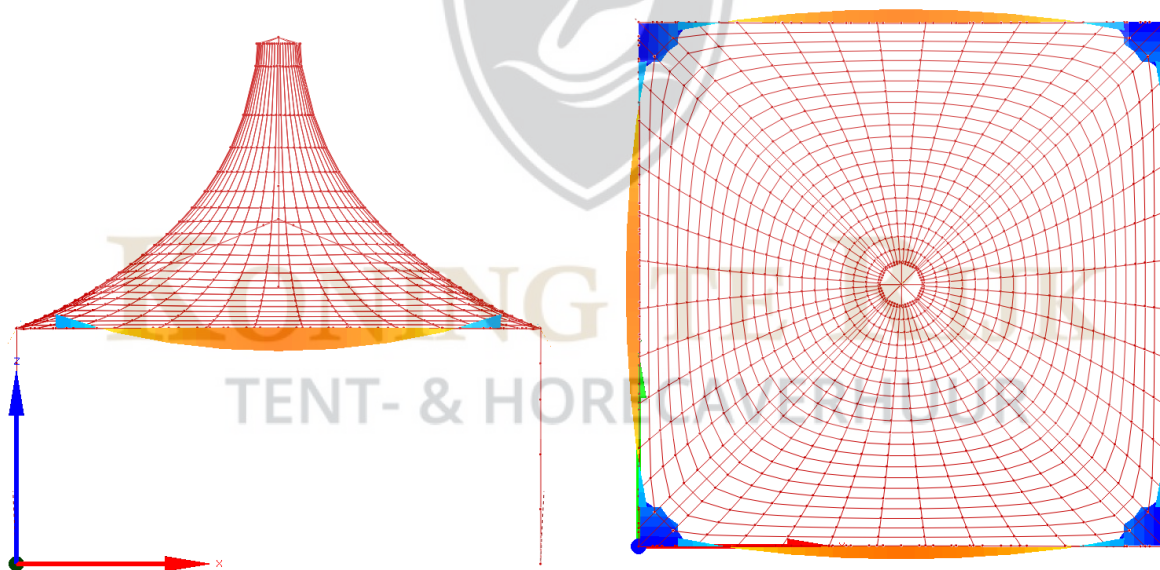
4.3.3.2 Krachten in constructie [kN]



4.3.3.3 Moment Y-richting [kN]



4.3.3.4 Moment Z-richting [kN]



5. Sterkte toetsing

5.1. Kolom

Combinatie	Element	F_{rep} [kN]	F_d [kN] ($\gamma=1.5$)	$M_{y,rep}$ [kNm]	$M_{y,d}$ [kNm] ($\gamma=1.5$)	$M_{z,rep}$ [kNm]	$M_{z,rep}$ [kNm] ($\gamma=1.5$)	Blz
CO2: EG + V + W	Kolom	0.48	0.72	0.94	1.41	0.76	1.14	18

Ten gevolge van de windbelasting op de wanden wordt het veldmoment op de kolommen vergroot. De windbelasting wordt verdeeld volgens onderstaande afbeelding.

1. Gevels als panelen

Ter vereenvoudiging wordt de ligger als tweezijdig scharnierend opgelegd beschouwd.

Wind op kop:

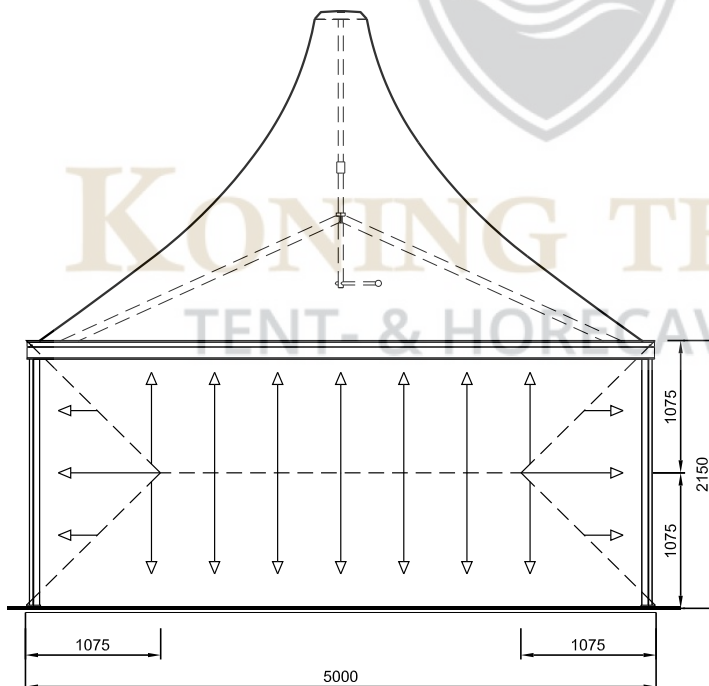
$$Q_{d,wind\ kop} = P_w \times C_p \times hoogte \times \gamma = 0.3 \times 0.8 \times 1.075 \times 1.5 = 0.387 \text{ kN/m}^1$$

$$M_{d,wind} = q \times l^2 / 12 = 0.387 \times 2.15^2 / 12 = 0.15 \text{ kNm}$$

Wind op zijgevel:

$$Q_{d,wind\ zijgevel} = P_w \times C_p \times hoogte \times \gamma = 0.3 \times 0.4 \times 1.075 \times 1.5 = 0.194 \text{ kN/m}^1$$

$$M_{d,wind} = q \times l^2 / 12 = 0.194 \times 2.15^2 / 12 = 0.07 \text{ kNm}$$



Figuur 5: Verdeling windbelasting wand

Momenten in richtingen van het lokale assenstelsel:

$$M_{y,d} = \sqrt{2} / 2 \times (0.15 + 0.07) = 0.16 \text{ kNm}$$

$$M_{z,d} = \sqrt{2} / 2 \times (0.15 - 0.07) = 0.06 \text{ kNm}$$

Combinatie	F_d [kN] ($\gamma=1.5$)	$M_{y,d}$ [kNm] ($\gamma=1.5$)	$M_{z,rep}$ [kNm] ($\gamma=1.5$)	Blz
CO2: EG + V + W	0.72	$1.41 + 0.16 = 1.57$	$1.14 + 0.06 = 1.20$	18

Doorsnede: A106

Materiaal: EN-AW 6005A T6

Lengte: 2.15 m

UC.1a	$\left(\frac{N_{ed}}{\omega N_{rd}}\right)^{\psi} + \left(\left(\frac{M_{ed}}{\omega M_{rd}}\right)^{1.7}\right)^{0.6} = \left(\frac{0.72}{1 \times 240.3}\right)^{1.3} + \left(\left(\frac{1.57}{1 \times 3.06}\right)^{1.7} + \left(\frac{1.20}{1 \times 2.84}\right)^{1.7}\right)^{0.6} = 0.70 < 1$	OK
--------------	--	-----------

Voor volledige controle zie Annex A.1.1 Toetsing CO2, paneel wand, pagina 42.



KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

2. Gevel uit doek

Wanneer de gevel bestaat uit doek, zal de windbelasting in het meest ongunstige gevel verdeeld worden over de twee kolommen.

Wind op kop:

$$q_{d,1,V} = P_w \times C_p \times \text{hoogte} \times \gamma = 0.3 \times 0.8 \times 2.5 \times 1.5 = 0.9 \text{ kN/m}^1$$

Door vervorming van het doek wordt aangenomen dat de hoek van het doek 1:3 (18°) is.

Hierdoor ontstaat een horizontale component van $2.7 \text{ kN/m}^1 = q_{d,1,H}$

Wind op zijgevel:

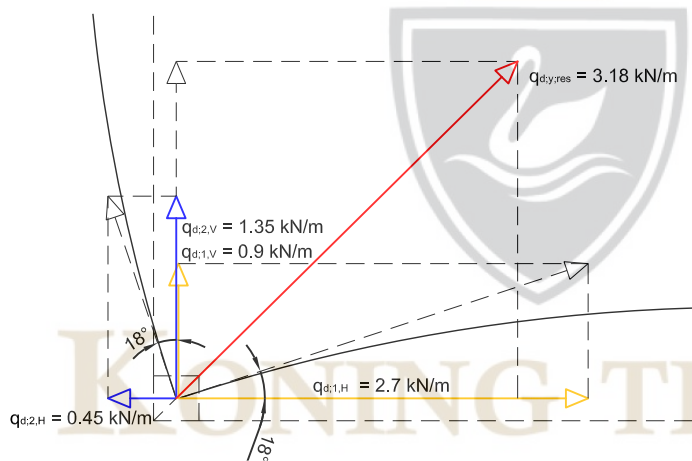
$$q_{d,2,H} = P_w \times C_p \times \text{hoogte} \times \gamma = 0.3 \times 0.4 \times 2.5 \times 1.5 = 0.45 \text{ kN/m}^1$$

Door vervorming van het doek wordt aangenomen dat de hoek van het doek 1:3 (18°) is.

Hierdoor ontstaat een horizontale component van $1.35 \text{ kN/m}^1 = q_{d,2,V}$

De resulterende belasting wordt dan: $\sqrt{((1.35 + 0.9)^2 + (2.7 - 0.45)^2)} = \sqrt{(2.25^2 + 2.25^2)} = 3.18 \text{ kNm}$

$$M_{d,\text{wind}} = q \times l^2 / 8 = 3.18 \times 2.15^2 / 8 = 1.84 \text{ kNm}$$

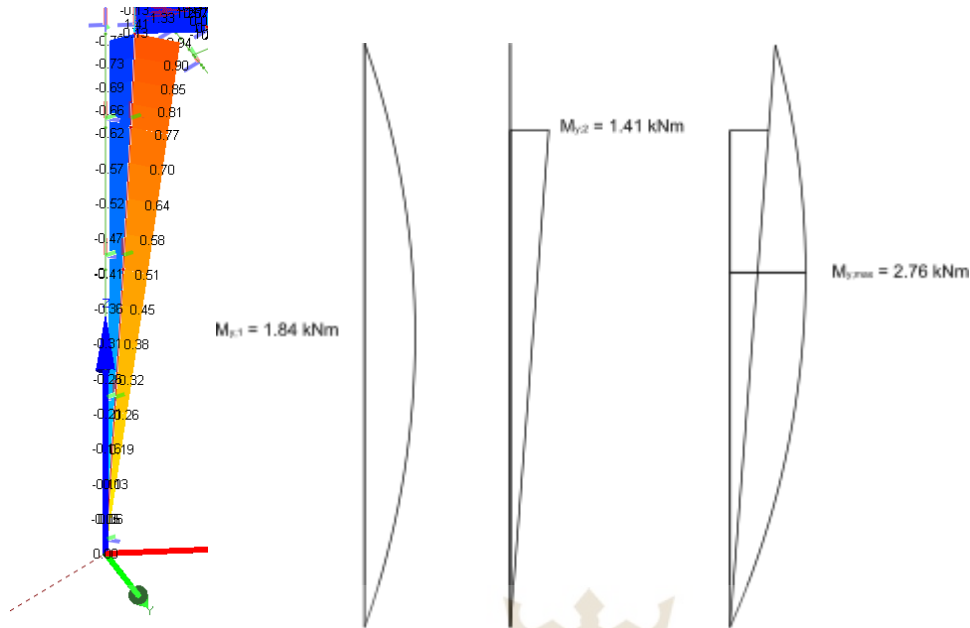


Figuur 6: Krachtenverloop door wind op gevel

Max. optredende krachten in rekenmodel voor beschouwde kolom:

Resulterende optredende Y-moment: $M_{y,d,\text{res}} = 2.76 \text{ kNm}$ (zie Figuur 7)

Toetsing wordt uitgevoerd met het maximale Z-moment (t.p.v. de bovenzijde).



Figuur 7: Optelling momentenlijn

Combinatie	F _d [kN] (γ=1.5)	M _{y,d} [kNm](γ=1.5)	M _{z,rep} [kNm] (γ=1.5)	Blz
CO2: EG + V + W	0.72	2.76	1.14	18

Doorsnede: A106
Materiaal: EN-AW 6005A T6
Lengte: 2.15 m

Maatgevend: Maximaal moment My

UC.1b	$\left(\frac{N_{ed}}{\omega N_{rd}}\right)^{\psi} + \left(\sum \left(\frac{M_{ed}}{\omega M_{rd}}\right)^{1.7}\right)^{0.6} = \left(\frac{0.72}{1 \times 241.7}\right)^{1.3} + \left(\left(\frac{2.76}{1 \times 3.06}\right)^{1.7} + \left(\frac{1.14}{1 \times 2.84}\right)^{1.7}\right)^{0.6} = 1.03 \approx 1.0 < 1$	OK
--------------	---	-----------

Voor volledige controle zie Annex A.1.2 Toetsing 1b, CO2, doek in wand, pagina 43.

Maatgevend: Maximale drukkracht, met gereduceerde doorsnede:

Druk aan achterkant:

Combinatie	F _d [kN] (γ=1.5)	M _{y,d} [kNm](γ=1.5)	M _{z,rep} [kNm] (γ=1.5)	Blz
CO2: EG + V + W	-0.72	0.59 x 1.5 = 0.89	0.69 x 1.5 = 1.04	18

UC.1c	$\left(\frac{N_{ed}}{\chi \omega N_{rd}}\right)^{\psi} + \left(\left(\frac{M_{ed}}{\omega M_{rd}}\right)^{1.7}\right)^{0.6} = \left(\frac{0.72}{1 \times 226.7}\right)^{1.3} + \left(\left(\frac{0.89}{1 \times 3.01}\right)^{1.7} + \left(\frac{1.04}{1 \times 2.40}\right)^{1.7}\right)^{0.6} = 0.57 < 1$	OK
--------------	---	-----------

Voor volledige controle zie Annex A.1.3 Toetsing 1x, CO2, doek in wand; gereduceerde doorsnede, pagina 44.

5.2. Inschuifstuk kolom

Combinatie	Element	F_{rep} [kN]	F_d [kN] ($\gamma=1.5$)	$M_{y,rep}$ [kNm]	$M_{y,d}$ [kNm] ($\gamma=1.5$)	$M_{z,rep}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm] ($\gamma=1.5$)	Blz
CO2: EG + V + W	Inschuifstuk kolom	-/+0.49	-/+0.74	1.41	2.15	0.15	0.23	18
CO3: EG + V + C	Inschuifstuk kolom	-1.02	-1.53	0.07	0.11	0.07	0.11	20

Doorsnede: RHS 40x40x5

Materiaal: S355

Lengte: 0.30 m

UC.2	$\left(\frac{N_{ed}}{\omega N_{rd}}\right)^\psi + \left(\left(\frac{M_{y,ed}}{\omega M_{y,rd}}\right)^{1.7} + \left(\frac{M_{z,ed}}{\omega M_{z,rd}}\right)^{1.7}\right)^{0.6}$	UC = 0.61 < 1.0	OK
-------------	---	-----------------	----

Voor volledige controle zie 0 Inschuifstuk kolom, pagina 48



KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

5.3. Ligger

Combinatie	Element	F _{rep} [kN]	F _d [kN] (γ=1.5)	M _{y,rep} [kNm]	M _{y,d} [kNm] (γ=1.5)	M _{z,rep} [kNm]	M _{z,d} [kNm] (γ=1.5)	Blz
CO2: EG + V + W	Ligger	0.68	1.02	0.74	1.11	1.08	1.62	18
CO3: EG + V + C	Ligger	2.05	3.08	0.48	0.72	0.09	0.14	20

Doorsnede: A105
Materiaal: EN-AW 6005A T6
Lengte: 5.00 m

De liggers worden getoetst op buiging + normaalkracht volgens art. (6.2.9) NEN-EN 1999-1-1:

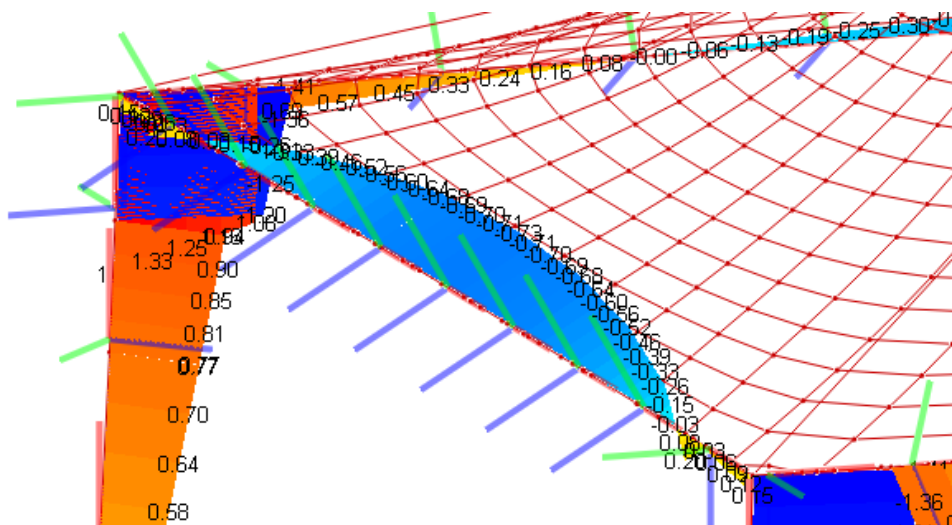
UC.3a	CO2	$\left(\frac{N_{ed}}{\omega N_{rd}}\right)^{\psi} + \left(\left(\frac{M_{y,ed}}{\omega M_{y,rd}}\right)^{1.7} + \left(\frac{M_{z,ed}}{\omega M_{z,rd}}\right)^{1.7}\right)^{0.6} = \left(\frac{1.02}{215.1}\right)^{1.3} + \left(\left(\frac{1.11}{3.34}\right)^{1.7} + \left(\frac{1.62}{2.01}\right)^{1.7}\right)^{0.6} = 0.91 < 1$	OK
UC.3b	CO3	$\left(\frac{N_{ed}}{\chi \omega N_{rd}}\right)^{\psi} + \left(\left(\frac{M_{y,ed}}{\omega M_{y,rd}}\right)^{1.7} + \left(\frac{M_{z,ed}}{\omega M_{z,rd}}\right)^{1.7}\right)^{0.6} = \left(\frac{3.08}{215.1}\right)^{1.3} + \left(\left(\frac{0.72}{3.34}\right)^{1.7} + \left(\frac{0.14}{2.01}\right)^{1.7}\right)^{0.6} = 0.23 < 1$	OK

Voor volledige controle zie Annex A.1.4 Toetsing 3a, CO2, pagina 45 en Annex A.1.5 Toetsing 3b, CO3, pagina 46.

Windbelasting op wand

Ten gevolge van de windbelasting op de wanden wordt het veldmoment op de liggers vergroot. De maatgevende ligger wordt belast met winddruk. Onderstaande krachten treden op in deze ligger.

Combinatie	Element	F _{rep} [kN]	F _d [kN] (γ=1.5)	M _{y,rep} [kNm]	M _{y,d} [kNm] (γ=1.5)	M _{z,rep} [kNm]	M _{z,d} [kNm] (γ=1.5)	Blz
CO2: EG + V + W	Ligger	0.16	0.24	0.73	1.10	0.16	0.24	18



Aangenomen wordt dat de helft van de windbelasting naar de ligger gaat (veilige aanname).

Ter vereenvoudiging wordt de ligger als tweezijdig scharnierend opgelegd beschouwd.

$$Q_{d,wind} = P_w \times C_p \times \text{hoogte} \times \gamma = 0.3 \times 0.8 \times 1.075 \times 1.5 = 0.387 \text{ kN/m}^1$$

$$M_{d,wind} = q \times l^2 / 8 = 0.387 \times 5^2 / 8 = 1.20 \text{ kNm}$$

Dit moment wordt verdeeld in een M_y en M_z component (as-verdraaiing profiel = 120°)

$$M_{y,d} = \sin 120^\circ \times 1.20 = 1.04 \text{ kNm}$$

$$M_{z,d} = \cos 120^\circ \times 1.20 = -0.6 \text{ kNm}$$

Resultierende optredende momenten:

$$M_{y,d,res} = 1.04 + 1.10 = 2.14 \text{ kNm}$$

$$M_{z,d} = 0.6 + 0.24 = 0.84 \text{ kNm}$$

UC.3c	$\left(\frac{N_{ed}}{\omega N_{rd}} \right)^\psi + \left(\left(\frac{M_{y,ed}}{\omega M_{y,Rd}} \right)^{1.7} + \left(\frac{M_{z,ed}}{\omega M_{z,Rd}} \right)^{1.7} \right)^{0.6} = \left(\frac{0.24}{215.1} \right)^{1.3} + \left(\left(\frac{2.14}{3.34} \right)^{1.7} + \left(\frac{0.84}{2.01} \right)^{1.7} \right)^{0.6} = 0.80 < 1$	OK
--------------	---	-----------

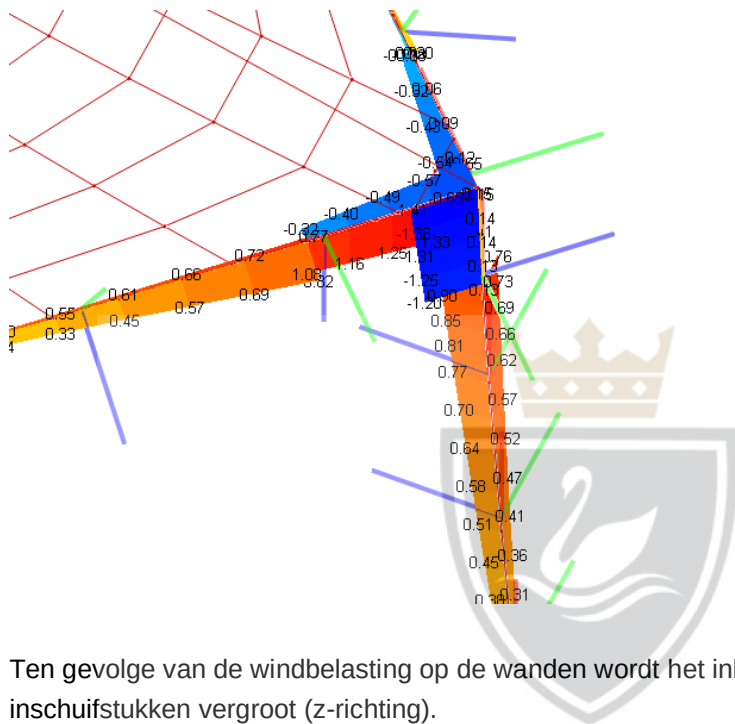
Voor volledige controle zie Annex A.1.6 Toetsing 3c, veldmoment, pagina 47



KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

5.4. Inschuifstuk ligger

Combinatie	Element	F_{rep} [kN]	F_d [kN] ($\gamma=1.5$)	$M_{y,rep}$ [kNm]	$M_{y,d}$ [kNm] ($\gamma=1.5$)	$M_{z,rep}$ [kNm]	$M_{z,rep}$ [kNm] ($\gamma=1.5$)	Blz
CO2: EG + V + W	Inschuifstuk ligger	0.49	0.74	1.41	2.12	0.65	0.98	18



Ten gevolge van de windbelasting op de wanden wordt het inklemmingsmoment op de inschuifstukken vergroot (z-richting).

Aangenomen wordt dat de helft van de windbelasting op de gevel naar de ligger gaat.

De kritische positie is aan de achterzijde, waar tweezijdig zuiging optreedt.

Ter vereenvoudiging wordt de ligger als tweezijdig ingeklemd beschouwd

$$Q_{d,wind} = P_w \times C_p \times \text{hoogte} \times \gamma = 0.3 \times 0.4 \times 1.075 \times 1.5 = 0.194 \text{ kN/m}^1$$

$$M_{d,wind} = q \times l^2 / 12 = 0.194 \times 5^2 / 12 = 0.40 \text{ kNm}$$

$$\text{Verdubbeling moment door twee hoeken: } M_{d,z} = 2 \times 0.40 = 0.80 \text{ kNm}$$

Resulterende optredend moment:

$$M_{z,d} = 0.80 + 0.98 = 1.78 \text{ kNm}$$

Doorsnede: RHS 50x40x3

Materiaal: S355

Lengte: 0.30 m

UC.4	UC = 0.91 < 1.0	OK
------	-----------------	----

Voor volledige controle zie 0 Inschuifstuk ligger, pagina 50

5.5. Dwarsligger

Combinatie	Element	F_{rep}	F_d	Blz
CO3: EG+V+C	Dwarsligger	4.8 kN/m	6.5 kN/m ($\gamma=1.35$)	20

Systeemplengte: 1.7 m
 Doorsnede: CHS 50 x 50 x 3 [EN-AW 6063 T5]

Toetsing wordt uitgevoerd met de systeemplengte als kniklengte.

UC.5	Dwarsligger	UC = 0.73 < 1	OK
-------------	-------------	---------------	----

Voor de volledige staalcontrole zie 0 Dwarsligger, pag. 53

5.6. Zwevende mast

Combinatie	Element	F_{rep}	F_d	Blz
CO3: EG+V+C	Zwevende mast (top)	5.1 kN/m	6.9 kN/m ($\gamma=1.35$)	20
CO3: EG+V+C	Zwevende mast (onder)	5.2 kN/m	7.0 kN/m ($\gamma=1.35$)	20

Systeemplengte: 1.7 m
 Doorsnede top: Ø40 [EN-AW 6063 T5]
 Doorsnede onder: CHS 40 x 5 [S235]

Zwevende mast draadbuis (CHS 33.5 x 4.25 [S235]).

UC.6	Zwevende mast (onder)	UC = 0.34 < 1	OK
-------------	-----------------------	---------------	----

Voor de volledige staalcontrole zie 0 Zwevende mast (onder), pag. 54

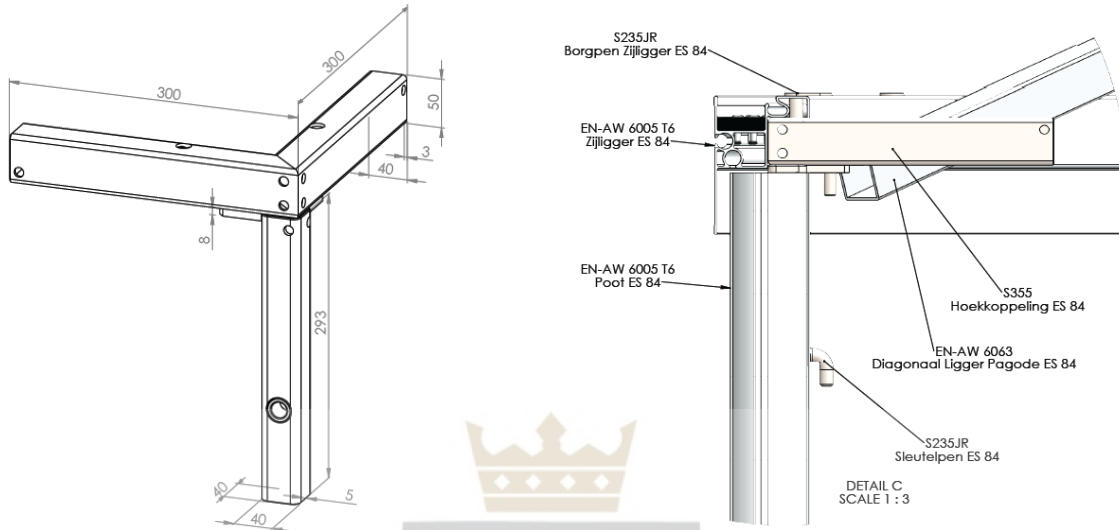
Zwevende mast top (Ø50 t=2 [EN-AW 6063 T5]).

UC.7	Zwevende mast (boven)	UC = 0.54 < 1	OK
-------------	-----------------------	---------------	----

Voor de volledige staalcontrole zie 0 Zwevende mast (boven), pag. 56

6. Detail toetsingen

6.1. Hoekverbinding



6.1.1 Verbinding kolom– hoekstuk

Toetsing inschuifstuk kolom zie 5.2.

➔ Maximale krachten:

$$F_d = -1.53 \text{ kN}$$

$$M_{y,ed} = 2.15 \text{ kNm}$$

$$M_{z,ed} = 0.23 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = \sqrt{M_y^2 + M_z^2} = \sqrt{2.15^2 + 0.23^2} = 2.16 \text{ kN}$$

Hoek profile : 40x40x5 S355.

Kolom: A106 6005 T6 t= 3mm

Het moment wordt via contactdruk overgedragen.

Contact lengte: $l = 293 \text{ mm}$.

$$q_{max} = \frac{M_{Ed} \times 6}{l^2} = \frac{2.16 \times 10^6 \times 6}{290^2} = 153 \text{ N/mm}$$

$$\tau = \frac{q_{max}}{2 \times t} = \frac{153}{2 \times 3} = 25 \text{ N/mm}^2$$

Conform NEN-EN 1999-1-1: art. 6.2.1 vgl. 6.15c:

$$\frac{\sqrt{3} \times \tau}{\frac{f_o}{\gamma_{M1}}} = \frac{\sqrt{3} \times 25}{\frac{215}{1.1}} = 0.23 < 1$$

De normaalkracht wordt met een pen overgedragen

Pen Ø14 S235.

Afschuiven in pen (NEN-EN 1993-1-8: art. 3.6.1 tabel 3.4)

Twee snedes

$$F_{vEd} = \frac{N}{2} = \frac{1.53}{2} = 0.76 \text{ kN}$$

Check:

$$\frac{F_{vEd}}{F_{vRd}} = \frac{F_{vEd}}{\frac{\alpha_v \times f_{ub} \times A}{\gamma_{M2}}} = \frac{630}{\frac{0.6 \times 360 \times 154}{1.25}} = 0.03 < 1$$

6.1.2 Verbinding ligger– hoekstuk

Toetsing inschuifstuk kolom zie 5.4

➔ Maximale krachten:

Fd = 0.74 kN

My,ed = 2.12 kNm

Mz,ed = 0.78 kNm

$$M_{Ed} = \sqrt{M_y^2 + M_z^2} = \sqrt{2.12^2 + 0.78^2} = 2.26 \text{ kN}$$

Hoek profile : 50x40x5 S355.

Kolom: A105 6005 T6 t= 2.2 mm

Het moment wordt via contactdruk overgedragen.

Contact lengte: $l = 200 \text{ mm}$.

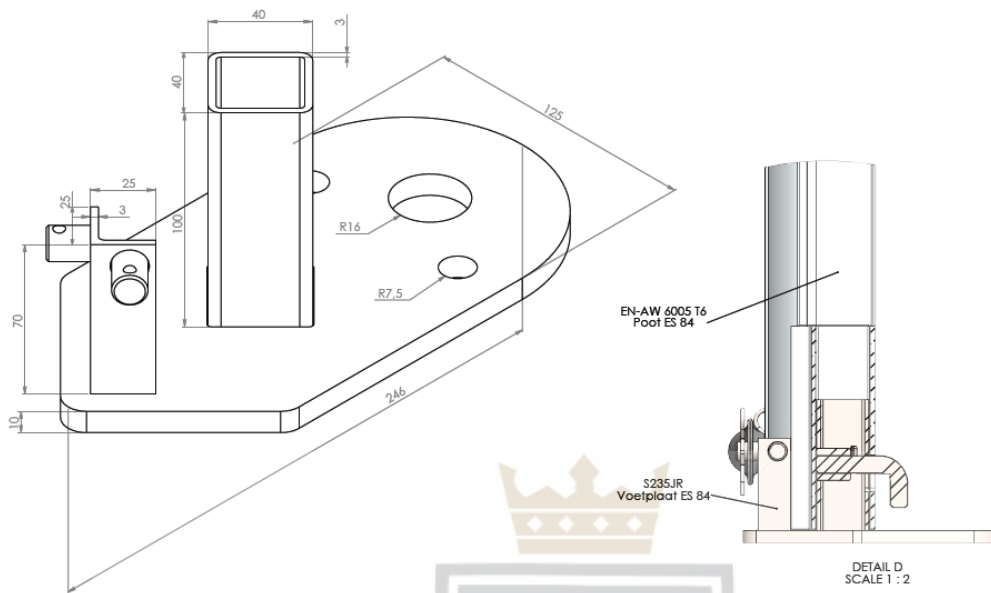
$$q_{max} = \frac{M_{Ed} \times 6}{l^2} = \frac{2.26 \times 10^6 \times 6}{200^2} = 340 \text{ N/mm}$$

$$\tau = \frac{q_{max}}{2 \times t} = \frac{340}{2 \times 2.2} = 77 \text{ N/mm}^2$$

Conform NEN-EN 1999-1-1: art. 6.2.1 eq. 6.15c:

$$\frac{\sqrt{3} \times \tau}{\frac{f_o}{\gamma_{M1}}} = \frac{\sqrt{3} \times 77}{\frac{215}{1.1}} = 0.68 < 1$$

6.2. Voetplaat



Volgens reactiekrachten, pagina 66:

$$F_{x,ed} = 1.33 \times 1.5 = 2.0 \text{ kN}$$

$$F_{y,ed} = 0.44 \times 1.5 = 0.66 \text{ kN}$$

$$F_{z,e} = 0.41 \text{ kN} \times 1.5 = 0.62 \text{ kN}$$

kokerprofiel : 40x40x3 S235.

Kolom: A106 6005 T6 t= 3mm

$$V_{Ed} = \sqrt{F_y^2 + F_x^2} = \sqrt{2.0^2 + 0.66^2} = 2.11 \text{ kN}$$

Contact lengte: $l = 100 \text{ mm}$.

$$q_{max} = \frac{V_{Ed}}{l} = \frac{2110}{100} = 21.1 \text{ N/mm}$$

$$\tau = \frac{q_{max}}{2 \times t} = \frac{21.1}{2 \times 3} = 3.5 \text{ N/mm}^2$$

Heel lage dwarskracht.

De normaalkracht wordt met een pen overgedragen.

Pen $\varnothing 14$ S235.

De normaalkracht is met 0.62 kN laag, geen toetsing nodig.



KONING TE RIJK

TENT- & HORECAVERHUUR

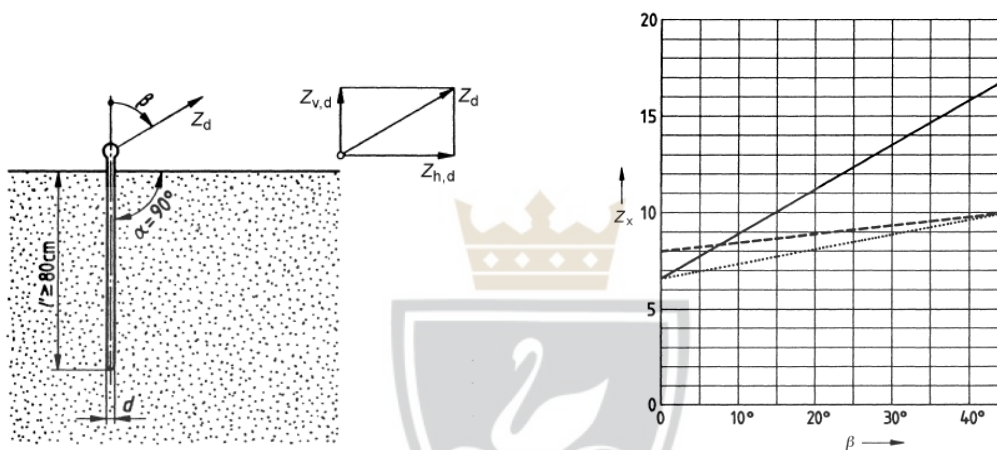
7. Veiligheid tegen verschuiven, omwaaien en/of opwaaien

De veiligheid van de tent tegen omwaaien, verschuiving en opwaaien wordt gewaarborgd door het enerzijds het gebruik van de vloer, en anderzijds het gebruik van ankers ofwel het plaatsen van ballast.

7.1. Situatie zonder vloer, met ankers

7.1.1 Ankercapaciteit

De benodigde ankers worden bepaald aan de hand van de NEN-EN 13782 – artikel 8 – tabel 5.



Angle of pull	Load bearing capacity N
$\beta = 0$	$Z_d = 6,5 \text{ dl'}$ for stiff cohesive and for dense cohesion less soils
$\beta = 0$	$Z_d = 8 \text{ dl'}$ for very stiff cohesive soils
$\beta \geq 45$	$Z_d = 10 \text{ dl'}$ for cohesive soils of at least medium to stiff consistency
$\beta \geq 45$	$Z_d = 17 \text{ dl'}$ for dense cohesion less soils
$0 < \beta < 45$	The load bearing capacity for the soil types shall be determined by interpolation

Z_d is the anchor service load (service load), in N;

$Z_{h,d}$ is the horizontal anchor service load, in N;

$Z_{v,d}$ is the vertical anchor service load, in N;

d is the anchor diameter, in cm;

l' is the depth of penetration in cm;

α is the angle of penetration;

β is the angle of acting tensile force to the vertical

Figuur 1. Figuur 4 & tabel 5, NEN-EN 13782-2015

Capaciteit anker Ø2.5cm, 80cm min. inslagdiepte:

Lengte van het anker in de grond	l'	=	80 cm
Diameter van het anker	d	=	2.5 cm
β		>	45 °

Dichte, niet samenhangende grond (harde zandgrond) Z_x = 17
 $Z_{u,d} = 17 \text{ d l'}$ = $17 \times 2.5 \times 80$ = 3.40 kN

Samenhangende grond (klei- of leemgrond) Z_x = 10
 $Z_{u,d} = 10 \text{ d l'}$ = $10 \times 2.5 \times 80$ = 2.00 kN

7.1.2 Ankertoetsing

Combinatie	Voetpunt	Representatieve kracht	Ontwerpkraft	Pagina
CO2: V + E + W	9 / 13	$\sqrt{1.33^2 + 0.44^2 + 0.41^2} = 1.46$	1.75 kN ($\gamma=1.2$)	62

F_{xy} (horizontaal) = $\sqrt{1.33^2 + 0.44^2} = 1.40$ kN en 0.41 kN (verticaal), gezamenlijk 1.46 kN, $\beta \geq 45^\circ$

Ankers $\varnothing 2.5\text{cm}$, min. inslagdiepte 80cm:

Er wordt ter plaatse van ieder voetpunt van de pagode één anker ($\varnothing 2.5\text{cm}$, 80cm min. inslagdiepte) geslagen.

Anker (Dichte, niet samenhangende grond (harde zandgrond))	F_d / F_{rd}	$1.75 / 3.40 = 0.51 < 1.0$ OK
Anker (Samenhangende grond (klei- of leem grond))	F_d / F_{rd}	$1.75 / 2.00 = 0.88 < 1.0$ OK

Voor de berekening van de ankercapaciteit F_{rd} zie pagina 35

KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

7.2. Situatie zonder vloer, met ballast

Combinatie	Voetpunt	Representatieve kracht	Ontwerpkraacht	Pagina
CO2: V + E + W	9 / 13	$\sqrt{1.33^2 + 0.44^2 + 0.41^2} = 1.46$	1.75 kN ($\gamma=1.2$)	62

7.2.1 Veiligheid tegen opwaaien

Opwaartse reactiekracht voetpunt (CO2: Eigen gewicht + voorspanning + wind): -0.41 kN
 Ballastblokken van 500 of 350 kg kunnen toegepast worden. Er wordt gerekend met de lichtste blokken.

Minimaal gewicht ballastblok: 350 kg 3.5 kN

De veiligheid tegen opwaaien wordt getoetst doormiddel van:

$$\sum \gamma N_{Rk,Stb} \geq \sum \gamma N_{Ek,dstb} \quad (\text{ver. 7. NEN-EN 13782})$$

Met daarbij:

γ veiligheidsfactor volgens Tabel 2, $\gamma = 1.2$ (ongunstig werkende belasting), $\gamma = 1.0$ (gunstig werkende belasting)

$N_{Rk,Stb}$ verticaal stabiliserend belasting component (karakteristieke waarde) = 3.50 kN

$N_{Ek,dst}$ verticaal opwaarts destabiliserende belasting component (karakteristieke waarde) = 0.41 kN

Invullen levert:

$$1.0 \times 3.5 = 3.5 \geq 1.2 \times 0.41 = 0.49 \rightarrow \text{Voldoet}$$

7.2.2 Veiligheid tegen schuiven

Combinatie	Voetpunt	Horizontale reactiekracht	Verticale reactiekracht	Pagina
CO2: V + E + W	9 / 13	$\sqrt{1.33^2 + 0.44^2} = 1.40$	-0.41 kN (opwaarts)	62

De veiligheid tegen schuiven per oplegging wordt getoetst doormiddel van:

$$\mu \sum \gamma N_k \geq \sum \gamma H_k \quad (\text{ver. 5. NEN-EN 13782})$$

Met:

μ schuifconstante volgens Tabel 3,

$\mu = 0.4$ tussen hout en staal

$\mu = 0.6$ voor hout op asfalt / beton, of rubber tussen tent en ondergrond

γ veiligheidsfactor volgens Tabel 2, $\gamma = 1.2$ (ongunstig werkende belasting), $\gamma = 1.0$ (gunstig werkende belasting)

N_k verticale belasting componenten (karakteristieke waarde), bestaande uit:

a. $-0.41 - 1.99 / 4 = -0.91$ kN opwaarts t.g.v. wind

b. $1.99 / 4 = 0.50$ kN eigen gewicht

c. Gewichtballast

H_k de horizontale belasting (karakteristieke waarde); $H_k = 1.40$ kN

Met $\mu = 0.4$ met 500 kg ballast per poot

N_k verticale belasting componenten (karakteristieke waarde), bestaande uit:
 $-0.41 - 1.99 / 4 = -0.91$ kN opwaarts t.g.v. wind
 $1.99 / 4 = 0.50$ kN eigen gewicht + 5.0 kN (500 kg) ballast = 5.50 kN neerwaarts

Invullen levert:

$$\begin{array}{rcl} 0.4 \times (1.0 \times 5.50 - 0.91 \times 1.2) & \geq & 1.2 \times 1.40 \\ 1.76 \text{ kN} & \geq & 1.68 \text{ kN} \end{array}$$

→ **Voldoet met $\mu = 0.4$ en 500 kg extra ballast per poot**

Met $\mu = 0.6$ met 350 kg ballast per poot

N_k verticale belasting componenten (karakteristieke waarde), bestaande uit:
 $-0.41 - 1.99 / 4 = -0.91$ kN opwaarts t.g.v. wind
 $1.99 / 4 = 0.50$ kN eigen gewicht + 3.5 kN (350 kg) ballast = 4.00 kN neerwaarts

Invullen levert:

$$\begin{array}{rcl} 0.6 \times (1.0 \times 4.00 - 0.91 \times 1.2) & \geq & 1.2 \times 1.40 \\ 1.75 \text{ kN} & \geq & 1.68 \text{ kN} \end{array}$$

→ **Voldoet met $\mu = 0.6$ en 350 kg extra ballast per poot**

7.3. Situatie met vloer

De vloeren die worden toegepast bestaan uit twee vloerframes van 420 kg per frame.

7.3.1 Veiligheid tegen opwaaien

Reactiekrachten worden gegeven in 0 Reactiekrachten, p. 62.

Opwaartse reactiekracht voetpunt (CO2): $-0.41 - 1.99/4 = 0.91 \text{ kN}$

*) Eigen gewicht constructie, zie 0, pag. 59

Eigen gewicht pagode + gewicht vloerframe per hoekpunt: $1.99 / 4 + 4.20 / 2 = 2.60 \text{ kN}$

De veiligheid tegen opwaaien wordt getoetst doormiddel van:

$$\sum \gamma N_{Rk,Stb} \geq \sum \gamma N_{Ek,dth} \quad (\text{ver. 7. NEN-EN 13782})$$

Met daarbij:

γ veiligheidsfactor volgens Tabel 2, $\gamma = 1.2$ (ongunstig werkende belasting), $\gamma = 1.0$ (gunstig werkende belasting)

$N_{Rk,Stb}$ verticaal stabiliserend belasting component (karakteristieke waarde) = 1.05 kN

$N_{Ek,dst}$ verticaal opwaarts destabiliserende belasting component (karakteristieke waarde) = 0.41 kN

Invullen levert: $1.0 \times 2.60 = 2.60 \geq 1.2 \times 0.91 = 1.09 \rightarrow \text{Voldoet}$

7.3.2 Veiligheid tegen schuiven

De veiligheid tegen schuiven wordt getoetst doormiddel van:

$$\mu \sum \gamma N_k \geq \sum \gamma H_k \quad (\text{ver. 5. NEN-EN 13782})$$

Met:

μ schuifconstante volgens Tabel 3,

$\mu = 0.4$ voor hout op staal

$\mu = 0.6$ voor hout op asfalt / beton, of rubber tussen tent en ondergrond

γ veiligheidsfactor volgens Tabel 2, $\gamma = 1.2$ (ongunstig werkende belasting), $\gamma = 1.0$ (gunstig werkende belasting)

N_k verticale belasting componenten, bestaande uit

a) $F_z = 0.27 \text{ kN}$ (CO2: EG+V+W), waarvan 1.99 kN t.g.v. eigen gewicht en $0.27 - 1.99 = 1.72$ opwaartse t.g.v. wind (karakteristieke waarde),

b) totaal gewicht vloer: $2 \times 4.2 = 8.40 \text{ kN}$ (karakteristieke waarde),

c) eventueel gewicht extra ballast

H_k die horizontale belasting, bestaande uit resulterende waarde F_x (CO2: EG+V+W) (karakteristieke waarde); $H_k = -4.23 \text{ kN}$

Met $\mu = 0.6$ voor rubber, of tussen hout en asfalt/beton

Invullen levert:

$$\begin{aligned} 0.6 \times (-1.72 \times 1.2 + 1.99 \times 1.0 + 2 \times 4.20 \times 1.0) &\geq 4.23 \times 1.2 \\ 0.6 \times 8.33 = 5.00 \text{ kN} &\approx 5.08 \text{ kN} \end{aligned}$$

→ **Voldoet met $\mu = 0.6$ zonder ballast of ankers**

Met $\mu = 0.4$ voor hout op staal, met 120 kg ballast per poot

Invullen levert:

$$\begin{aligned} 0.4 \times (-1.72 \times 1.2 + 1.99 \times 1.0 + 2 \times 4.20 \times 1.0 + 4.8) &\geq 4.23 \times 1.2 \\ 0.4 \times 13.1 = 5.2 \text{ kN} &> 5.08 \text{ kN} \end{aligned}$$

→ **Voldoet met $\mu = 0.4$ en 120 kg extra ballast per poot**

In plaats van ballast kan ook **één anker** ($\varnothing 3.0\text{cm}$, 90cm min. inslagdiepte) per poot geplaatst worden, zie 7.1 voor berekening zonder vloer.

7.4. Situatie met vloer , zonder ballast of ankers met gereduceerde wind

Met $\mu = 0.4$ voor hout op staal.

Bepalen windreductie α_{red}

Invullen levert:

$$\begin{aligned} 0.4 \times (-1.72 \times 1.2 \times \alpha_{\text{red}} + 1.99 \times 1.0 + 2 \times 4.20 \times 1.0) &\geq \alpha_{\text{red}} \times 4.23 \times 1.2 \\ \alpha_{\text{red}} < ((1.99 + 2 \times 4.2) \times 0.4) / (0.4 \times 1.72 \times 1.2 + 4.23 \times 1.2) &< 0.70 \end{aligned}$$

→ **Voldoet met $\mu = 0.4$ zonder ballast bij een windreductie van 0.7 ($p_w = 0.7 \times 300 = 210 \text{ N/m}^2$)**

Bijlagen

Annex A. Uitgebreide controle staal- en aluminium onderdelen	42
Annex A.1. Kolom (Aluminium profiel).....	42
Annex A.2. Ligger (Aluminium profiel).....	45
Annex A.3. Inschuifstuk kolom	48
Annex A.4. Inschuifstuk ligger	50
Annex A.5. Dwarsligger	53
Annex A.6. Zwevende mast (onder)	54
Annex A.7. Zwevende mast (boven)	56
Annex A.8. Gereduceerde doorsnedes	57
Annex B. Belastinggevallen (input easy software)	59
Annex B.1. CO1: Eigen gewicht + Voorspanning.....	59
Annex B.2. CO2: Eigen gewicht + Voorspanning + Wind	60
Annex B.3. CO3: Eigen gewicht + Voorspanning + Conventioneel	61
Annex C. Reactiekrachten (output easy software).....	62
Annex C.1. Puntnummers	62
Annex C.2. Reactiekrachten	62
Annex D. Tekeningen aluminium profielen	63



KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

Annex A. Uitgebreide controle staal- en aluminium onderdelen

Kolom (Aluminium profiel)

Annex A.1.1. Toetsing CO2, paneel wand



ontwerp- en adviesbureau voor lichtgewicht bouwen

Aluminium Eurocode 1999-1-1

Project: 23.03.4717

ES84

Element: Kolom

Member: -

Combination: wind

A106

CO2

1a

Parameters

fo	215 N/mm ²
fu	255 N/mm ²
E	70000 N/mm ²
N	-0.72 kN (= tension)
My	1.57 kNm
Mz	1.20 kNm
Lcr,y	2150 mm
Lcr,z	2150 mm
Iy	921830 mm ⁴
Iz	829410 mm ⁴
ey	58 mm
ez	58 mm
Wyel	15667 mm ³
Wypl	27671 mm ³
Wzel	14539 mm ³
Wzpl	26643 mm ³
Aeff	1230 mm ²
ym1	1.1
ym2	1.25

3

class override

Classification conditions - Table 6.2 - Slenderness parameters

	β1	β2	β3
Class A	11.86	17.25	23.72
class 1	β < β1		
class 2	β1 < β < β2		
class 3	β2 < β < β3		
class 4	β3 < β		

Compression art. (6.2.4)

1 Ned / Nc,Rd < 1	eq (6.22)
2 Ned / Nu,Rd < 1	eq (6.21)
Ned	0.72 kN
Nc,Rd	240.35 kN
Nu,Rd	250.86 kN
UC1	0.00
UC2	0.00

Bending Moment art. (6.2.5)

1 Myed / Myc,Rd < 1	eq (6.23)
2 Myed / Myu,Rd < 1	eq (6.24)
3 Mzed / Mzc,Rd < 1	eq (6.25)
4 Mzed / Mzu,Rd < 1	eq (6.24)
Myed	1.57 kN
Mzed	1.20 kN
α1,y	1.00
α1,z	1.00
Myc,Rd	3.06 kNm
Myu,Rd	3.20 kNm
Mzc,Rd	2.84 kNm
Mzu,Rd	2.97 kNm
UC1-y	0.51
UC2-y	0.49
UC3-z	0.42
UC4-z	0.40

Bending and Axial Force art. (6.2.9)

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} \right)^{\psi} + \left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} \right)^{\chi} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \right)^{\chi} \leq 1.00$$

eq. (6.43) - (α0 = 1) - (ψ = 1.3)

UC 0.70

Buckling (compression) art. (6.3.1.1)

Ned / Nb,Rd < 1 eq (6.48)

Ned -0.72 kN

Nb,Rd 240.35 kN

UC

Buckling (Bending and Axial Force) art. (6.3.3.1)

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} \right)^{\psi_0} + \frac{1}{\alpha_0} \left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} \right)^{\chi} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \right)^{\chi} \leq 1.00$$

eq. (6.62) - (α0 = 1) - (αux = 1) - (ψ = 0.8)

UC

Project:	23.03.4717	ES84	Element:	Kolom	Member:	-	Combination:	wind	A106	CO2	1b
----------	------------	------	----------	-------	---------	---	--------------	------	------	-----	----

Parameters

fo	215 N/mm ²
fu	255 N/mm ²
E	70000 N/mm ²
N	-0.72 kN (= tension)
My	2.76 kNm
Mz	1.14 kNm
Lcr,y	2150 mm
Lcr,z	2150 mm
Iy	921830 mm ⁴
Iz	829410 mm ⁴
ey	58 mm
ex	58 mm
Wyel	15667 mm ³
Wypl	27671 mm ³
Wzel	14539 mm ³
Wzpl	26643 mm ³
Aeff	1230 mm ²
ym1	1.1
ym2	1.25

classification conditions - Table 6.2 - Slenderness parameters

	β1	β2	β3
Class A	11.86	17.25	23.72
class 1		False	β < β1
class 2		False	β1 < β < β2
class 3		True	β2 < β < β3
class 4		False	β3 < β

class override

3

On

Compression art. (6.2.4)

1 Ned / Nc,Rd < 1	eq (6.24)
2 Ned / Nu,Rd < 1	eq (6.24)
Ned	0.72 kN
Nc,Rd	240.35 kN
Nu,Rd	250.86 kN
UC1	✓ 0.00
UC2	✓ 0.00

Bending Moment art. (6.2.5)

1 Myed / Myc,Rd < 1	eq (6.25)
2 Myed / Myu,Rd < 1	eq (6.24)
3 Mzed / Mzc,Rd < 1	eq (6.25)
4 Mzed / Mzu,Rd < 1	eq (6.24)
Myed	2.76 kN
Mzed	1.14 kN
α,y	1.00
α,z	1.00
Myc,Rd	3.06 kNm
Myu,Rd	3.20 kNm
Mzc,Rd	2.84 kNm
Mzu,Rd	2.97 kNm
UC1-y	✓ 0.90
UC2-y	✓ 0.86
UC3-z	✓ 0.40
UC4-z	✓ 0.38

Bending and Axial Force art. (6.2.9)

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} \right)^{\psi} + \left[\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \right)^{1.7} \right]^{0.6} \leq 1.00$$

eq. (6.43) - (ω0 = 1) - (ψ = 1.3)

UC 1.03

Buckling (compression) art. (6.3.1.1)

Ned / Nb,Rd < 1	eq (6.44)
Ned	-0.72 kN
BC	A
α	0.20
λ0	0.10
χ	0.39
φ	1.70 N
λ	1.46
Ncr	123962.44 (z-axis)
Nb,Rd	240.35 kN
UC	-

Buckling (Bending and Axial Force) art. (6.3.3.1)

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{min,0.5,N_{Rd}}} \right)^{\psi} + \left[\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \right)^{1.7} \right]^{0.6} \leq 1.00$$

eq. (6.62) - (ω0 = 1) - (ωx = 1) - (ψ = 0.8)

UC -

Annex A.1.3. Toetsing 1x, CO2, doek in wand; gereduceerde doorsnede

Aluminium Eurocode 1999-1-1

Project:	23.03.4717	ES84	Element:	Kolom	Member:	-	Combination:	wind	A106red	CO2	1c
Parameters											
fo	215 N/mm ²										
fu	255 N/mm ²										
E	70000 N/mm ²										
N	0.72 kN (- = tension)										
My	0.89 kNm										
Mz	1.04 kNm										
Lcr,y	2150 mm										
Lcr,z	2150 mm										
Iy	889550 mm ⁴										
Iz	695890 mm ⁴										
ey	58 mm										
ex	58 mm										
Wyel	15398 mm ³										
Wypl	26745 mm ³										
Wzel	12282 mm ³										
Wzpl	23489 mm ³										
Aeff	1160 mm ²										
ym1	1.1										
ym2	1.25										
class override 4											
classification conditions - Table 6.2 - Slenderness parameters											
Class A	β1	β2	β3	11.86	17.25	23.72					
class 1				False				β < β1			
class 2				False				β1 < β < β2			
class 3				False				β2 < β < β3			
class 4				True				β3 < β			

Compression art. (6.2.4)											
1 Ned / Nc,Rd < 1 eq (6.22)											
2 Ned / Nu,Rd < 1 eq (6.23)											
Ned 0.72 kN											
Nc,Rd 226.73 kN											
Nu,Rd 236.64 kN											
UC1 0.00											
UC2 0.00											
Bending Moment art. (6.2.5)											
1 Myed / Myc,Rd < 1 eq (6.25)											
2 Myed / Myu,Rd < 1 eq (6.24)											
3 Mzed / Mzc,Rd < 1 eq (6.25)											
4 Mzed / Mzu,Rd < 1 eq (6.24)											
Myed 0.89 kN											
Mzed 1.04 kN											
α,y 1.00 table (6.4)											
α,z 1.00 table (6.4)											
Myc,Rd 3.01 kNm											
Myu,Rd 3.14 kNm											
Mzc,Rd 2.40 kNm											
Mzu,Rd 2.51 kNm											
UC1-y 0.30											
UC2-y 0.28											
UC3-z 0.43											
UC4-z 0.42											

Bending and Axial Force art. (6.2.9)											
eq. (6.43) - (α0 = 1) - (ψ = 1.3)											
UC 0.55											
Buckling (compression) art. (6.3.1.1)											
Ned / Nb,Rd < 1 eq. (6.48)											
Ned 0.72 kN											
BC A											
α 0.20 table (6.6)											
λ0 0.10 table (6.9)											
χ 0.35 eq. (6.29)											
φ 1.84 N											
λ 1.55 eq. (6.21)											
Ncr 104006.73 (z-axis)											
Nb,Rd 79.70 kN											
UC 0.01											
Buckling (Bending and Axial Force) art. (6.3.3.1)											
eq. (6.62) - (α0 = 1) - (ψ = 0.8)											
UC 0.57											

Ligger (Aluminium profiel)

Annex A.1.4. Toetsing 3a, CO2



ontwerp- en adviesbureau voor lichtgewicht bouwen

Project: 23.03.4717

ES84

Element: Ligger

Member: A105_red

Combination: CO2

3a

Aluminium Eurocode 1999-1-1

Parameters

fo	215 N/mm ²
fu	255 N/mm ²
E	70000 N/mm ²
N	-1.02 kN (= tension)
My	1.11 kNm
Mz	1.62 kNm
Lcr,y	5000 mm
Lcr,z	5000 mm
Iy	1507500 mm ⁴
Iz	642200 mm ⁴
ey	110 mm
ex	50 mm
Wyel	17112 mm ³
Wypl	35031 mm ³
Wzel	10259 mm ³
Wzpl	21328 mm ³
Aeff	1101 mm ²
ym1	1.1
ym2	1.25

classification conditions - Table 6.2 - Slenderness parameters

Class A	β1	β2	β3
	11.86	17.25	23.72
class 1		False	β < β1
class 2		False	β1 < β < β2
class 3		False	β2 < β < β3
class 4		True	β3 < β

On

4

class override

Compression art. (6.2.4)

1 Ned / Nc,Rd < 1	eq. (6.23)
2 Ned / Nu,Rd < 1	eq. (6.21)
Ned	1.02 kN
Nc,Rd	215.14 kN
Nu,Rd	224.54 kN
UC1	0.00
UC2	0.00

Bending Moment art. (6.2.5)

1 Myed / Myc,Rd < 1	eq. (6.25)
2 Myed / Myu,Rd < 1	eq. (6.24)
3 Mzed / Mzc,Rd < 1	eq. (6.25)
4 Mzed / Mzu,Rd < 1	eq. (6.24)
Myed	1.11 kN
Mzed	1.62 kN
αy	1.00
αz	1.00
Myc,Rd	3.34 kNm
Myu,Rd	3.49 kNm
Mzc,Rd	2.01 kNm
Mzu,Rd	2.09 kNm
UC1-y	0.33
UC2-y	0.32
UC3-z	0.81
UC4-z	0.77

Bending and Axial Force art. (6.2.9)

$$\left(\frac{N_{Ed}}{\alpha_N N_{Rd}} \right)^{\psi} + \left[\frac{M_{y,Ed}}{\alpha_M M_{y,Rd}} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{\alpha_M M_{z,Rd}} \right)^{\lambda} \right]^{\psi} \leq 1.00$$

eq. (6.43) - (α0 = 1) - (ψ = 1.3)

UC 0.91

Buckling (compression) art. (6.3.1.1)

Ned / Nb,Rd < 1	eq. (6.48)
Ned	-1.02 kN
BC	A
α	0.20
λ0	0.10
χ	0.07
φ	7.52 N
λ	3.65
Ncr	17747.13 (z-axis)
Nb,Rd	215.14 kN
UC	-

No pressure - No buckling

Buckling (Bending and Axial Force) art. (6.3.3.1)

$$\left(\frac{N_{Ed}}{\alpha_N N_{Rd}} \right)^{\psi} + \frac{1}{\alpha_M} \left[\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} \right)^{\lambda} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \right)^{\lambda} \right]^{\psi} \leq 1.00$$

eq. (6.62) - (α0 = 1) - (αM = 1) - (ψ = 0.8)

UC -

Project:	23.03.4717	ES84	Element:	Ligger	Member:	A105_red	Combination:	CO2	3b
----------	------------	------	----------	--------	---------	----------	--------------	-----	----

Parameters

fo	215 N/mm ²
fu	255 N/mm ²
E	70000 N/mm ²
N	-1.02 kN (= tension)
My	1.11 kNm
Mz	1.62 kNm
Lcr,y	5000 mm
Lcr,z	5000 mm
Iy	1507500 mm ⁴
Iz	642200 mm ⁴
ey	110 mm
ex	50 mm
Wyel	17112 mm ³
Wypz	35031 mm ³
Wzel	10259 mm ³
Wzpl	21328 mm ³
Aeff	1101 mm ²
ym1	1.1
ym2	1.25

class override

4

classification conditions - Table 6.2 - Slenderness parameters

Class A	β1	β2	β3
	11.86	17.25	23.72
class 1		False	β < β1
class 2		False	β1 < β < β2
class 3		False	β2 < β < β3
class 4		True	β3 < β

Compression art. (6.2.4)

1 Ned / Nc,Rd < 1	eq (6.2.2)
2 Ned / Nu,Rd < 1	eq (6.2.1)
Ned	1.02 kN
Nc,Rd	215.14 kN
Nu,Rd	224.54 kN
UC1	0.00
UC2	0.00

Bending Moment art. (6.2.5)

1 Myed / Myc,Rd < 1	eq (6.2.5)
2 Myed / Myu,Rd < 1	eq (6.2.4)
3 Mzed / Mzc,Rd < 1	eq (6.2.5)
4 Mzed / Mzu,Rd < 1	eq (6.2.4)
Myed	1.11 kN
Mzed	1.62 kN
α:y	1.00
α:z	1.00
Myc,Rd	3.34 kNm
Myu,Rd	3.49 kNm
Mzc,Rd	2.01 kNm
Mzu,Rd	2.09 kNm
UC1-y	0.33
UC2-y	0.32
UC3-z	0.81
UC4-z	0.77

Compression art. (6.2.4)

1 Ned / Nc,Rd < 1	eq (6.2.2)
2 Ned / Nu,Rd < 1	eq (6.2.1)
Ned	1.02 kN
Nc,Rd	215.14 kN
Nu,Rd	224.54 kN
UC1	0.00
UC2	0.00

Bending Moment art. (6.2.5)

1 Myed / Myc,Rd < 1	eq (6.2.5)
2 Myed / Myu,Rd < 1	eq (6.2.4)
3 Mzed / Mzc,Rd < 1	eq (6.2.5)
4 Mzed / Mzu,Rd < 1	eq (6.2.4)
Myed	1.11 kN
Mzed	1.62 kN
α:y	1.00
α:z	1.00
Myc,Rd	3.34 kNm
Myu,Rd	3.49 kNm
Mzc,Rd	2.01 kNm
Mzu,Rd	2.09 kNm
UC1-y	0.33
UC2-y	0.32
UC3-z	0.81
UC4-z	0.77

Bending and Axial Force art. (6.2.9)

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} \right)^{\psi} + \left[\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} \right]^{\lambda} + \left[\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \right]^{\lambda} \leq 1.00$$

eq. (6.43) - (ω0 = 1) - (ψ = 1.3)

UC 0.91

Buckling (compression) art. (6.3.1.1)

Ned / Nb,Rd < 1

eq. (6.40)

Ned -1.02 kN

BC A

α 0.20

table (6.6)

λ0 0.10

table (6.6)

χ 0.07

eq. (6.50)

φ 7.52 N

eq. (6.51)

λ 3.65

eq. (6.51)

Ncr 17747.13 (z-axis)

Nb,Rd 215.14 kN

UC

No pressure - No buckling

Buckling (Bending and Axial Force) art. (6.3.3.1)

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} \right)^{\psi} + \frac{1}{\omega} \left[\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} \right]^{\lambda} + \left[\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \right]^{\lambda} \leq 1.00$$

eq. (6.52) - (ω0 = 1) - (ω = 0.8)

UC

Project:	23.01.4584	ES84	Element:	Ligger	Member:	A105_red	Combination:	CO2	3c
----------	------------	------	----------	--------	---------	----------	--------------	-----	----

Parameters

fo	215 N/mm ²
fu	255 N/mm ²
E	70000 N/mm ²
N	-0.24 kN (= tension)
My	2.14 kNm
Mz	0.84 kNm
Lcr,y	5000 mm
Lcr,z	5000 mm
Iy	1507500 mm ⁴
Iz	642200 mm ⁴
ey	110 mm
ex	50 mm
Wyel	17112 mm ³
Wypl	35031 mm ³
Wzel	10259 mm ³
Wzpl	21328 mm ³
Aeff	1101 mm ²
ym1	1.1
ym2	1.25

classification conditions - Table 6.2 - Slenderness parameters

	β1	β2	β3
Class A	11.86	17.25	23.72
Class 1		False	β < β1
Class 2		True	β1 < β < β2
Class 3		False	β2 < β < β3
Class 4		False	β3 < β

6005A T6

fo	215 N/mm ²
fu	255 N/mm ²
E	70000 N/mm ²
N	-0.24 kN (= tension)
My	2.14 kNm
Mz	0.84 kNm
Lcr,y	5000 mm
Lcr,z	5000 mm
Iy	1507500 mm ⁴
Iz	642200 mm ⁴
ey	110 mm
ex	50 mm
Wyel	17112 mm ³
Wypl	35031 mm ³
Wzel	10259 mm ³
Wzpl	21328 mm ³
Aeff	1101 mm ²
ym1	1.1
ym2	1.25

class override

4

Compression art. (6.2.4)

1 Ned / Nc,Rd < 1	eq (6.2.2)
2 Ned / Nu,Rd < 1	eq (6.2.1)
Ned	0.24 kN
Nc,Rd	215.14 kN
Nu,Rd	224.54 kN
UC1	0.00
UC2	0.00

Bending Moment art. (6.2.5)

1 Myed / Myc,Rd < 1	eq (6.2.5)
2 Myed / Myu,Rd < 1	eq (6.2.4)
3 Mzed / Mzc,Rd < 1	eq (6.2.5)
4 Mzed / Mzu,Rd < 1	eq (6.2.4)
Myed	2.14 kN
Mzed	0.84 kN
α1,y	1.00
α1,z	1.00
Myc,Rd	3.34 kNm
Myu,Rd	3.49 kNm
Mzc,Rd	2.01 kNm
Mzu,Rd	2.09 kNm
UC1-y	0.64
UC2-y	0.61
UC3-z	0.42
UC4-z	0.40

Bending and Axial Force art. (6.2.9)

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} \right)^{\psi} + \left[\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} \right)^{\lambda} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \right)^{\lambda} \right]^{0.6} \leq 1.00$$

eq (6.43) - (ω0 = 1) - (ψ = 1.3)

UC 0.80

Buckling (compression) art. (6.3.1.1)

Ned / Nb,Rd < 1

eq (6.48)

Ned

-0.24 kN

BC

A

α

0.20

table (6.6)

λ0

0.10

table (6.6)

χ

0.07

eq (6.50)

φ

7.52 N

λ

3.65

eq (6.51)

Ncr

17747.13 (z-axis)

Nb,Rd

215.14 kN

UC

No pressure - No buckling

Buckling (Bending and Axial Force) art. (6.3.3.1)

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} \right)^{\psi} + \frac{1}{\omega_0} \left[\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} \right)^{\lambda} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \right)^{\lambda} \right]^{0.6} \leq 1.00$$

eq (6.62) - (ω0 = 1) - (ωux = 1) - (ψ = 0.8)

UC

Inschuifstuk kolom

Annex A.2.

Belastingen

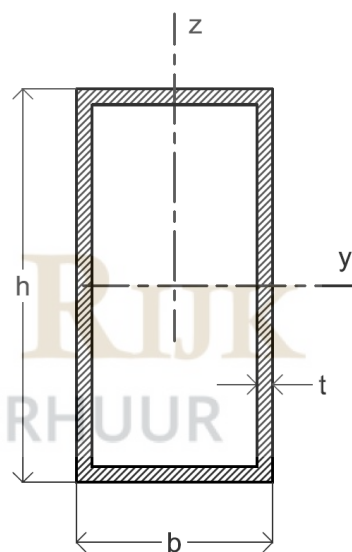
N;d	-1.53 kN
My;d*	2.15 kNm
Mz;d*	0.23 kNm

Mx;d	0 kNm
Vy;d	0 kN
Vz;d	0 kN

Profiel gegevens

Type	RHS
Profiel:	40 x 40 x 5
Fabricage:	koudgevormd
Classificatie:	1
Kipgevoelig:	Nee
Materiaal:	S355
Vloeigrens:	355 N/mm ²
Treksterkte	510 N/mm ²
E-modules	210000 N/mm ²
Y _{M0}	1.1 -
Y _{M1}	1.1 -
I _y	142917 mm ⁴
I _z	142917 mm ⁴
I _t	320000 mm ⁴
I _w	0 mm ⁶
W _{y;el}	7146 mm ³
W _{z;el}	7146 mm ³
W _{y;pl}	9065 mm ³
W _{z;pl}	9065 mm ³
A	690 mm ²
G	5.4 kg/m ¹

staaf lengte	290 mm
kniklengte;y-as	290 mm
kniklengte;z-as	290 mm



Hoogte	h	40 mm
Breedte	b	40 mm
Dikte	t	5 mm

Controle strekte

Rekenweerstand drukbelasting	$N_{c,Rd}$	222.52 kN	(6.10) NEN-EN 1993-1-1
Controle axiale druk		$0.01 < 1,0$	(6.9) NEN-EN 1993-1-1
Rekenweerstand buigend moment (Y-as)	$M_{y,c,Rd}$	2.93 kNm	(6.13) NEN-EN 1993-1-1
Controle moment in Y-as		$0.73 < 1,0$	(6.12) NEN-EN 1993-1-1
Rekenweerstand buigend moment (Z-as)	$M_{z,c,Rd}$	2.93 kNm	(6.13) NEN-EN 1993-1-1
Controle moment in Z-as		$0.08 < 1,0$	(6.12) NEN-EN 1993-1-1
Rekenweerstand dwarskracht + normaalkracht + moment (Y-as)	$M_{y,NV,Rd}$	2.93 kNm	(6.39) NEN-EN 1993-1-1 art. 6.2.8 (2) NEN-EN 1993-1-1
Toepassing dwarskrachtreductie		Nee	1-1
Reductiefactor vloeigrens	ρ	0.00	(6.29) NEN-EN 1993-1-1
Gereduceerde vloeigrens	$f_{y,red}$	355.00 N/mm ²	(6.29) NEN-EN 1993-1-1
	n	0.01	
	aw	0.42	
Controle dwarskracht + normaalkracht + moment in Y-as		$0.73 < 1,0$	
Rekenweerstand dwarskracht + normaalkracht + moment (Z-as)	$M_{z,NV,Rd}$	2.93 kNm	(6.39) NEN-EN 1993-1-1 art. 6.2.8 (2) NEN-EN 1993-1-1
Toepassing dwarskrachtreductie		NEE	1-1
Reductiefactor vloeigrens	ρ	0.00	(6.29) NEN-EN 1993-1-1
Gereduceerde vloeigrens	$f_{y,red}$	355.00 N/mm ²	(6.29) NEN-EN 1993-1-1
	n	0.01	
	aw	0.42	
Controle dwarskracht + normaalkracht + moment in Z-as		$0.08 < 1,0$	
	α	1.66	art. 6.2.9 (6) NEN-EN 1993-1-1
	β	1.66	art. 6.2.9 (6) NEN-EN 1993-1-1
Controle dwarskracht + normaalkracht + twee-assig moment		$0.61 < 1,0$	(6.41) NEN-EN 1993-1-1

Inschuifstuk ligger



KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

Informatie

Projectnummer	23.03.4717
Onderdeel	Hoek - Inschuifstuk

Staal	ligger
Belastinggeval/combinatie	wind

Belastingen

$N_{;d}$	0.74 kN
$M_{y;d^*}$	2.12 kNm
$M_{z;d^*}$	1.78 kNm

$M_{x;d}$	0 kNm
$V_{y;d}$	0 kN
$V_{z;d}$	0 kN

Profiel gegevens

Type	RHS
Profiel:	50 x 40 x 4
Fabricage:	koudgevoemd
Classificatie:	1
Kipgevoelig:	Nee

staaf lengte 300 mm

Materiaal:	S355
Vloegrens:	355 N/mm ²
Treksterkte	510 N/mm ²
E-modules	210000 N/mm ²

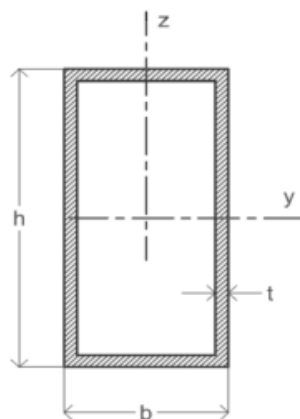
Y_{w0}	1.1 -
Y_{w1}	1.1 -

I_y	214717 mm ⁴
I_z	148939 mm ⁴
I_t	320000 mm ⁴
I_w	0 mm ⁶

$W_{y;el}$	8589 mm ³
$W_{z;el}$	7447 mm ³

$W_{y;pl}$	10670 mm ³
$W_{z;pl}$	9063 mm ³

A	646 mm ²
G	5.1 kg/m ¹



Hoogte	h	50 mm
Breedte	b	40 mm
Dikte	t	4 mm

Controle strekte

Rekenweerstand trekbelasting	$N_{t,Rd}$	208.53 kN	(6.6) NEN-EN 1993-1-1
Controle axiale trek		$0 < 1,0$	(6.5) NEN-EN 1993-1-1
Rekenweerstand buigend moment (Y-as)	$M_{y,Rd}$	3.44 kNm	(6.13) NEN-EN 1993-1-1
Controle moment in Y-as		$0.61 < 1,0$	(6.12) NEN-EN 1993-1-1
Rekenweerstand buigend moment (Z-as)	$M_{z,Rd}$	2.92 kNm	(6.13) NEN-EN 1993-1-1
Controle moment in Z-as		$0.61 < 1,0$	(6.12) NEN-EN 1993-1-1
Rekenweerstand dwarskracht + normaalkracht + moment (Y-as)	$M_{y,NV,Rd}$	3.44 kNm	(6.39) NEN-EN 1993-1-1
Toepassing dwarskrachtreductie		Nee	art. 6.2.8 (2) NEN-EN 1993-1-1
Reductiefactor vloeigrens	ρ	0.00	(6.29) NEN-EN 1993-1-1
Gereduceerde vloeigrens	$f_{y,red}$	355.00 N/mm ²	(6.29) NEN-EN 1993-1-1
	n	0.00	
	aw	0.50	
Controle dwarskracht + normaalkracht + moment in Y-as		$0.61 < 1,0$	
Rekenweerstand dwarskracht + normaalkracht + moment (Z-as)	$M_{z,NV,Rd}$	2.92 kNm	(6.39) NEN-EN 1993-1-1
Toepassing dwarskrachtreductie		NEE	art. 6.2.8 (2) NEN-EN 1993-1-1
Reductiefactor vloeigrens	ρ	0.00	(6.29) NEN-EN 1993-1-1
Gereduceerde vloeigrens	$f_{y,red}$	355.00 N/mm ²	(6.29) NEN-EN 1993-1-1
	n	0.00	
	aw	0.50	
Controle dwarskracht + normaalkracht + moment in Z-as		$0.61 < 1,0$	
	α	1.66	art. 6.2.9 (6) NEN-EN 1993-1-1
	β	1.66	art. 6.2.9 (6) NEN-EN 1993-1-1
Controle dwarskracht + normaalkracht + twee-assig moment		$0.88 < 1,0$	(6.41) NEN-EN 1993-1-1

KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

Project: 23.03.4717	Element: dwarsligger	Member: -	Combination: CO3: EG+V+C
---------------------	----------------------	-----------	--------------------------

Parameters	
f _o	130 N/mm ²
f _u	175 N/mm ²
E	70000 N/mm ²
N	6.48 kN (druk)
M _y	0.00 kNm
M _z	0.00 kNm
L _{cr,y}	3500 mm
L _{cr,z}	3500 mm
I _y	204322 mm ⁴
I _z	204322 mm ⁴
e _y	25 mm
e _x	25 mm
W _{yel}	8173 mm ³
W _{ypl}	9755 mm ³
W _{zel}	8173 mm ³
W _{zpl}	9755 mm ³
A _{eff}	556 mm ²
γ _{m1}	1.1
γ _{m2}	1.25

classification by thickness of round tube	
t	3 mm
D	50 mm

classification conditions - Table 6.2 - Slenderness parameters	
Class A	β1 15.25 β2 22.19 β3 30.51
class 1	True β < β1
class 2	False β1 < β < β2
class 3	False β2 < β < β3
class 4	False β3 < β

Bending and Axial Force art. (6.2.9)	
$\left(\frac{N_{Ed}}{\phi_{0.8} N_{Rd}} \right)^2 + \left[\frac{M_{y,Ed}}{\phi_{0.8} M_{y,Rd}} \right]^{1.7} + \left[\frac{M_{z,Ed}}{\phi_{0.8} M_{z,Rd}} \right]^{1.7} \leq 1.00$	
UC	-
Check not necessary, no bending moments	

Buckling (compression) art. (6.3.1.1)	
N _{ed} / N _{b,Rd} < 1	eq. (6.48)
N _{ed}	6.48 kN
BC	A
α	0.20 table (6.6)
λ ₀	0.10 table (6.6)
χ	0.15 eq. (6.50)
φ	3.87 N
λ	2.50 eq. (6.3.1)
N _{cr}	11523.31 (z-axis)
N _{b,Rd}	9.61 kN
UC	0.67

Buckling (Bending and Axial Force) art. (6.3.3.1)	
$\left(\frac{N_{Ed}}{\chi_{min} \phi_{0.8} N_{Rd}} \right)^2 + \frac{1}{\phi_{0.8}} \left[\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} \right]^{1.7} + \left[\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \right]^{1.7} \leq 1.00$	
UC	0.73
eq. (6.62) - (ω0 = 1) - (ω = 0.8)	
Check not necessary, no bending moments	

Compression art. (6.2.4)	
1 N _{ed} / N _{c,Rd} < 1	eq. (6.23)
2 N _{ed} / N _{u,Rd} < 1	eq. (6.21)
N _{ed}	6.48 kN
N _{c,Rd}	65.65 kN
N _{u,Rd}	77.78 kN
UC1	0.10
UC2	0.08

Bending Moment art. (6.2.5)	
1 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.25)
2 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.24)
3 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.25)
4 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.24)
M _{y,ed}	0.00 kN
M _{z,ed}	0.00 kN
α _y	1.19 table (6.4)
α _z	1.19 table (6.4)
M _{y,Rd}	1.15 kNm
M _{y,u,Rd}	1.14 kNm
M _{z,Rd}	1.15 kNm
M _{z,u,Rd}	1.14 kNm
UC1-y	-
UC2-y	-
UC3-z	-
UC4-z	-
Check not necessary, no bending moments	

Bending Moment art. (6.2.5)	
1 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.25)
2 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.24)
3 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.25)
4 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.24)
M _{y,ed}	0.00 kN
M _{z,ed}	0.00 kN
α _y	1.19 table (6.4)
α _z	1.19 table (6.4)
M _{y,Rd}	1.15 kNm
M _{y,u,Rd}	1.14 kNm
M _{z,Rd}	1.15 kNm
M _{z,u,Rd}	1.14 kNm
UC1-y	-
UC2-y	-
UC3-z	-
UC4-z	-
Check not necessary, no bending moments	

Bending Moment art. (6.2.5)	
1 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.25)
2 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.24)
3 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.25)
4 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.24)
M _{y,ed}	0.00 kN
M _{z,ed}	0.00 kN
α _y	1.19 table (6.4)
α _z	1.19 table (6.4)
M _{y,Rd}	1.15 kNm
M _{y,u,Rd}	1.14 kNm
M _{z,Rd}	1.15 kNm
M _{z,u,Rd}	1.14 kNm
UC1-y	-
UC2-y	-
UC3-z	-
UC4-z	-
Check not necessary, no bending moments	

Bending Moment art. (6.2.5)	
1 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.25)
2 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.24)
3 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.25)
4 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.24)
M _{y,ed}	0.00 kN
M _{z,ed}	0.00 kN
α _y	1.19 table (6.4)
α _z	1.19 table (6.4)
M _{y,Rd}	1.15 kNm
M _{y,u,Rd}	1.14 kNm
M _{z,Rd}	1.15 kNm
M _{z,u,Rd}	1.14 kNm
UC1-y	-
UC2-y	-
UC3-z	-
UC4-z	-
Check not necessary, no bending moments	

Bending Moment art. (6.2.5)	
1 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.25)
2 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.24)
3 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.25)
4 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.24)
M _{y,ed}	0.00 kN
M _{z,ed}	0.00 kN
α _y	1.19 table (6.4)
α _z	1.19 table (6.4)
M _{y,Rd}	1.15 kNm
M _{y,u,Rd}	1.14 kNm
M _{z,Rd}	1.15 kNm
M _{z,u,Rd}	1.14 kNm
UC1-y	-
UC2-y	-
UC3-z	-
UC4-z	-
Check not necessary, no bending moments	

Bending Moment art. (6.2.5)	
1 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.25)
2 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.24)
3 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.25)
4 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.24)
M _{y,ed}	0.00 kN
M _{z,ed}	0.00 kN
α _y	1.19 table (6.4)
α _z	1.19 table (6.4)
M _{y,Rd}	1.15 kNm
M _{y,u,Rd}	1.14 kNm
M _{z,Rd}	1.15 kNm
M _{z,u,Rd}	1.14 kNm
UC1-y	-
UC2-y	-
UC3-z	-
UC4-z	-
Check not necessary, no bending moments	

Bending Moment art. (6.2.5)	
1 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.25)
2 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.24)
3 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.25)
4 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.24)
M _{y,ed}	0.00 kN
M _{z,ed}	0.00 kN
α _y	1.19 table (6.4)
α _z	1.19 table (6.4)
M _{y,Rd}	1.15 kNm
M _{y,u,Rd}	1.14 kNm
M _{z,Rd}	1.15 kNm
M _{z,u,Rd}	1.14 kNm
UC1-y	-
UC2-y	-
UC3-z	-
UC4-z	-
Check not necessary, no bending moments	

Bending Moment art. (6.2.5)	
1 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.25)
2 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.24)
3 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.25)
4 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.24)
M _{y,ed}	0.00 kN
M _{z,ed}	0.00 kN
α _y	1.19 table (6.4)
α _z	1.19 table (6.4)
M _{y,Rd}	1.15 kNm
M _{y,u,Rd}	1.14 kNm
M _{z,Rd}	1.15 kNm
M _{z,u,Rd}	1.14 kNm
UC1-y	-
UC2-y	-
UC3-z	-
UC4-z	-
Check not necessary, no bending moments	

Bending Moment art. (6.2.5)	
1 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.25)
2 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.24)
3 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.25)
4 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.24)
M _{y,ed}	0.00 kN
M _{z,ed}	0.00 kN
α _y	1.19 table (6.4)
α _z	1.19 table (6.4)
M _{y,Rd}	1.15 kNm
M _{y,u,Rd}	1.14 kNm
M _{z,Rd}	1.15 kNm
M _{z,u,Rd}	1.14 kNm
UC1-y	-
UC2-y	-
UC3-z	-
UC4-z	-
Check not necessary, no bending moments	

Bending Moment art. (6.2.5)	
1 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.25)
2 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.24)
3 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.25)
4 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.24)
M _{y,ed}	0.00 kN
M _{z,ed}	0.00 kN
α _y	1.19 table (6.4)
α _z	1.19 table (6.4)
M _{y,Rd}	1.15 kNm
M _{y,u,Rd}	1.14 kNm
M _{z,Rd}	1.15 kNm
M _{z,u,Rd}	1.14 kNm
UC1-y	-
UC2-y	-
UC3-z	-
UC4-z	-
Check not necessary, no bending moments	

Bending Moment art. (6.2.5)	
1 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.25)
2 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.24)
3 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.25)
4 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.24)
M _{y,ed}	0.00 kN
M _{z,ed}	0.00 kN
α _y	1.19 table (6.4)
α _z	1.19 table (6.4)
M _{y,Rd}	1.15 kNm
M _{y,u,Rd}	1.14 kNm
M _{z,Rd}	1.15 kNm
M _{z,u,Rd}	1.14 kNm
UC1-y	-
UC2-y	-
UC3-z	-
UC4-z	-
Check not necessary, no bending moments	

Bending Moment art. (6.2.5)	
1 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.25)
2 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.24)
3 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.25)
4 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.24)
M _{y,ed}	0.00 kN
M _{z,ed}	0.00 kN
α _y	1.19 table (6.4)
α _z	1.19 table (6.4)
M _{y,Rd}	1.15 kNm
M _{y,u,Rd}	1.14 kNm
M _{z,Rd}	1.15 kNm
M _{z,u,Rd}	1.14 kNm
UC1-y	-
UC2-y	-
UC3-z	-
UC4-z	-
Check not necessary, no bending moments	

Bending Moment art. (6.2.5)	
1 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.25)
2 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.24)
3 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.25)
4 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.24)
M _{y,ed}	0.00 kN
M _{z,ed}	0.00 kN
α _y	1.19 table (6.4)
α _z	1.19 table (6.4)
M _{y,Rd}	1.15 kNm
M _{y,u,Rd}	1.14 kNm
M _{z,Rd}	1.15 kNm
M _{z,u,Rd}	1.14 kNm
UC1-y	-
UC2-y	-
UC3-z	-
UC4-z	-
Check not necessary, no bending moments	

Bending Moment art. (6.2.5)	
1 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.25)
2 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.24)
3 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.25)
4 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.24)
M _{y,ed}	0.00 kN
M _{z,ed}	0.00 kN
α _y	1.19 table (6.4)
α _z	1.19 table (6.4)
M _{y,Rd}	1.15 kNm
M _{y,u,Rd}	1.14 kNm
M _{z,Rd}	1.15 kNm
M _{z,u,Rd}	1.14 kNm
UC1-y	-
UC2-y	-
UC3-z	-
UC4-z	-
Check not necessary, no bending moments	

Bending Moment art. (6.2.5)	
1 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.25)
2 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.24)
3 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.25)
4 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.24)
M _{y,ed}	0.00 kN
M _{z,ed}	0.00 kN
α _y	1.19 table (6.4)
α _z	1.19 table (6.4)
M _{y,Rd}	1.15 kNm
M _{y,u,Rd}	1.14 kNm
M _{z,Rd}	1.15 kNm
M _{z,u,Rd}	1.14 kNm
UC1-y	-
UC2-y	-
UC3-z	-
UC4-z	-
Check not necessary, no bending moments	

Bending Moment art. (6.2.5)	
1 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.25)
2 M _{y,ed} / M _{y,Rd} < 1	eq. (6.24)
3 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.25)
4 M _{z,ed} / M _{z,Rd} < 1	eq. (6.24)
M _{y,ed}	0.00 kN
M _{z,ed}	0.00 kN
α _y	1.19 table (6.4)
α _z	1.19 table (6.4)
M _{y,Rd}	1.15 kNm
M _{y,u,Rd}	1.14 kNm
M _{z,Rd}	1.15 kNm
M _{z,u,Rd}	1.14 kNm
UC1-y	-
UC2-y	-
UC3-z	-
UC4-z	-

Zwevende mast (onder)

Informatie

Projectnummer	23.03.4717
Onderdeel	Mast

Staal	Draadbuis
Belastinggeval/combinatie	C03

Belastingen

N;d	-7.0 kN
My;d*	0 kNm
Mz;d*	0 kNm

Mx;d	0 kNm
Vy;d	0 kN
Vz;d	0 kN

Profiel gegevens

Type	CHS
Profiel:	38 x 6.5
Fabricage:	koudgevormd
Classificatie:	1
Kipgevoelig:	Nee

staaflengthe	1700 mm
kniklengthe;y-as	1700 mm
kniklengthe;z-as	1700 mm

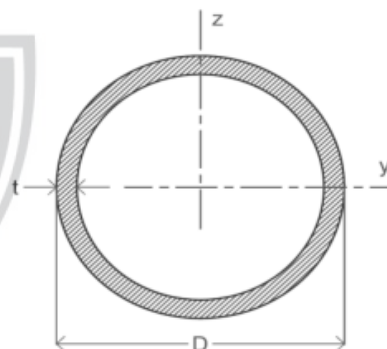
Materiaal:	S235
Vloegrens:	235 N/mm ²
Treksterkte	360 N/mm ²
E-modules	210000 N/mm ²

Y _{M0}	1.1 -
Y _{M1}	1.1 -

I _y	83179 mm ⁴
I _z	83179 mm ⁴
I _t	166358 mm ⁴
I _w	0 mm ⁶

W _{y;el}	4378 mm ³
W _{z;el}	4378 mm ³
W _{y;pl}	6541 mm ³
W _{z;pl}	6541 mm ³

A	643 mm ²
G	5.0 kg/m



Diameter	D	38 mm
Dikte	t	6.5 mm

Controle strekte

Rekenweerstand trekbelasting	$N_{t,Rd}$	137.42 kN	(6.6) NEN-EN 1993-1-1
Controle axiale trek		geen trekbelasting	(6.5) NEN-EN 1993-1-1
Rekenweerstand drukbelasting	$N_{c,Rd}$	137.42 kN	(6.10) NEN-EN 1993-1-1
Controle axiale druk		$0.05 < 1.0$	(6.9) NEN-EN 1993-1-1
Rekenweerstand buigend moment (Y-as)	$M_{y,Rd}$	1.40 kNm	(6.13) NEN-EN 1993-1-1
Controle moment in Y-as		-	(6.12) NEN-EN 1993-1-1
Rekenweerstand buigend moment (Z-as)	$M_{z,Rd}$	1.40 kNm	(6.13) NEN-EN 1993-1-1
Controle moment in Z-as		geen moment (Z-as)	(6.12) NEN-EN 1993-1-1
Rekenweerstand dwarskracht (Y-as)	$V_{y,Rd}$	50.51 kN	(6.6) NEN-EN 1993-1-1
Afschuifoppervlak (Y-as)	A_v	409.50 mm ²	art. 6.2.6 (3) NEN-EN 1993-1-1
Controle dwarskracht in Y-as		geen dwarskracht (Y-as)	(6.12) NEN-EN 1993-1-1
Rekenweerstand dwarskracht (Z-as)	$V_{z,Rd}$	50.51 kN	(6.6) NEN-EN 1993-1-1
Afschuifoppervlak (Z-as)	A_v	409.50 mm ²	art. 6.2.6 (3) NEN-EN 1993-1-1
Controle dwarskracht in Z-as		geen dwarskracht (Z-as)	(6.12) NEN-EN 1993-1-1

Controle stabiliteit

Rekenweerstand drukbelasting (knik sterke as)	$N_{b,y,Rd}$	39.38 kN	(6.47) NEN-EN 1993-1-1
knikkromme; y-as		c	
Imperfectiefactor; y-as		0.49	
Kritische knikkracht; y-as		59653 N	
Relatieve slankheid; y-as:		1.59	
Φ_y -as		2.11	
Knikfactor χ_y		0.29	
Controle knik (sterke as)		$0.18 < 1.0$	(6.46) NEN-EN 1993-1-1
Rekenweerstand drukbelasting (knik zwakke as)	$N_{b,z,Rd}$	39.38 kN	(6.47) NEN-EN 1993-1-1
knikkromme; z-as		c	
Imperfectiefactor; z-as		0.49	
Kritische knikkracht; z-as		59653 N	
Relatieve slankheid; z-as:		1.59	
Φ_z -as		2.11	
Knikfactor χ_z		0.29	
Controle knik (zwakke as)		$0.18 < 1.0$	(6.46) NEN-EN 1993-1-1
Rekenwaarde kipweerstand (Y-as)	$M_{y,Rd}$	1.40 kNm	(6.55) NEN-EN 1993-1-1
Controle kipweerstand		-	(6.54) NEN-EN 1993-1-1
interactiefactor	k_{yy}	1.14	Bijlage B NEN-EN 1993-1-1
interactiefactor	k_{yz}	0.69	Bijlage B NEN-EN 1993-1-1
interactiefactor	k_{zy}	0.00	Bijlage B NEN-EN 1993-1-1
interactiefactor	k_{zz}	1.14	Bijlage B NEN-EN 1993-1-1
Controle stabiliteit (dubbele) buiging + knik (sterke as)		-	(6.61) NEN-EN 1993-1-1
Controle stabiliteit (dubbele) buiging + knik (zwakke as)		-	(6.61) NEN-EN 1993-1-1

Zwevende mast (boven)

[illegible]

Gereduceerde doorsnedes

A106 NEN-EN 1999-1-1

b	40	mm	
t	3.8	mm	
Beta	10.52632		vergelijking 6.1
klasse	4		6.1.4.4
epsilon	1.08		tabel 6.2
C1	10		tabel 6.3
C2	24		tabel 6.3
pc	0.77		vergelijking 6.12
tred	3.0	mm	

Cross-sections

Name	Column1	
Type	General cross-section	
Item material	EN-AW 6082 (EP/O,EP/H,ET) T6 (0-5)	
Fabrication	general	
Use 2D FEM analysis	✓	
A [mm ²]	1159.5	
A y, z [mm ²]	1037.8	854.36
I y, z [mm ⁴]	889550	695890
I YLCS, ZLCS [mm ⁴]	792840	792600
I w [mm ⁶], t [mm ⁴]	339640000	303670
Wel y, z [mm ³]	15398	12282
Wpl y, z [mm ³]	26745	23489
d y, z [mm]	0	-11
c YUCS, ZUCS [mm]	199	281
α [deg]	-44.97	
IYZLCS [mm ⁴]	96828	
A L, D [m ² /m]	0.54944	0.82007
Mply +, - [Nmm]	6690000	6690000
Mplz +, - [Nmm]	5870000	5870000

A105 - boven

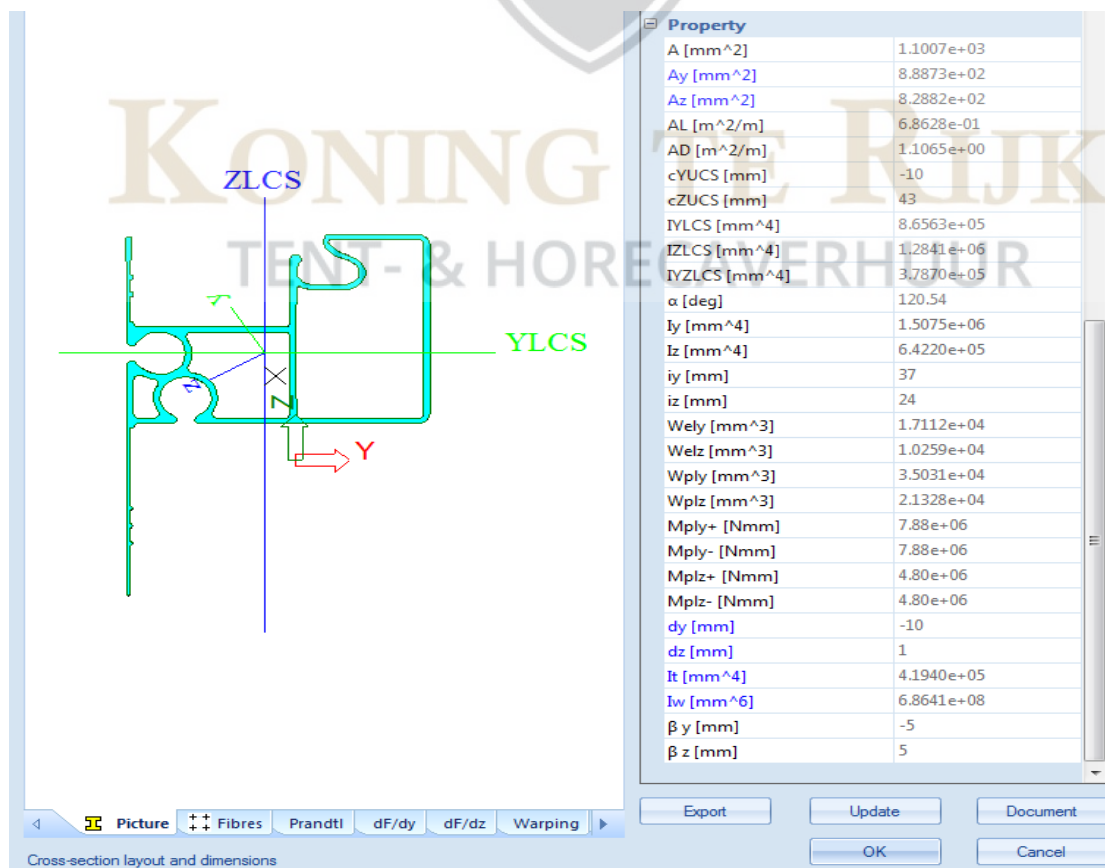
NEN-EN 1999-1-1

b	35 mm	
t	2 mm	
Beta	17.5	vergelijking 6.1
klasse	4	6.1.4.4
epsilon	1	tabel 6.2
C1	10	tabel 6.3
C2	24	tabel 6.3
pc	0.49	vergelijking 6.12
tred	0.99 mm	

A105 - onder NEN-EN 1999-1-1

b	60 mm	
t	2 mm	
Beta	30	vergelijking 6.1
klasse	4	6.1.4.4
epsilon	1	tabel 6.2
C1	10	tabel 6.3
C2	24	tabel 6.3
pc	0.31	vergelijking 6.12
tred	0.61 mm	

Gegevens gereduceerde doorsnede: A105



Annex B. Belastinggevallen (input easy software)

CO1: Eigen gewicht + Voorspanning

Eigen gewicht uit EASY BEAM: 1.99 kN

LOADGENCALCULATION FOR AUTOMATIC SELFWEIGHT

SUM OF GLOBAL FORCES	0.00	0.00	-1.99
----------------------	------	------	-------



KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

CO2: Eigen gewicht + Voorspanning + Wind

ORDERED BY LOADGROUPS

LOADGROUP	LOADMODE	LOAD	FACTOR	SUM_X	SUM_Y	SUM_Z	LOADED AREA
1	WIND	-0.1380	1.00	0.2044	0.0000	-0.3042	2.70
SUM				0.2044	0.0000	-0.3042	
2	WIND	0.0090	1.00	-0.0132	0.0000	0.0255	3.31
SUM				-0.0132	0.0000	0.0255	
3	WIND	0.1560	1.00	-0.1160	0.0000	0.4629	3.40
SUM				-0.1160	0.0000	0.4629	
4	WIND	0.2070	1.00	-0.0502	0.0000	0.5540	3.24
SUM				-0.0502	0.0000	0.5540	
5	WIND	0.1050	1.00	0.0125	0.0000	0.2774	3.23
SUM				0.0125	0.0000	0.2774	
6	WIND	0.0750	1.00	0.2864	0.0000	0.6686	10.50
SUM				0.2864	0.0000	0.6686	
7	WIND	-0.1740	1.00	0.0306	0.0000	-0.0090	0.19
SUM				0.0306	0.0000	-0.0090	
8	WIND	0.0210	1.00	-0.0039	0.0000	0.0013	0.22
SUM				-0.0039	0.0000	0.0013	
9	WIND	0.1500	1.00	-0.0190	0.0000	0.0093	0.22
SUM				-0.0190	0.0000	0.0093	
10	WIND	0.2070	1.00	-0.0119	0.0000	0.0129	0.22
SUM				-0.0119	0.0000	0.0129	
11	WIND	0.1050	1.00	0.0032	0.0000	0.0065	0.23
SUM				0.0032	0.0000	0.0065	
12	WIND	0.0750	1.00	0.0387	0.0000	0.0148	0.71
SUM				0.0387	0.0000	0.0148	

EXTERNAL LOADS (AREA-DEPENDENT)

ORDERED BY LOADMODES

	LOADMODE	SUM_X	SUM_Y	SUM_Z
SUM	WIND	0.3615	0.0000	1.7200
SUM	AREA-LOADS	0.3615	0.0000	1.7200

EXTERNAL LOADS: SUM OF ALL EXTERNAL LOADS

	SUM_X	SUM_Y	SUM_Z
	0.3615	0.0000	1.7200

Opgelegde belasting uit wand (zie 3.4.1.1 Wanden): X: $4 \times 0.645 + 4 \times 0.323 = 3.87$ kN
Y: $4 \times 0.323 - 4 \times 0.323 = 0$
Eigen gewicht uit EASY BEAM: Z: 1.99 kN
Totaal : X: $0.36 + 3.87 = 4.23$
Z: $1.99 \text{ kN} - 1.72 = 0.29$ kN

CO3: Eigen gewicht + Voorspanning + Conventioneel

EXTERNAL LOADS (AREA-DEPENDENT)
ORDERED BY LOADGROUPS

LOADGROUP	LOADMODE	LOAD	FACTOR	SUM_X	SUM_Y	SUM_Z	LOADED AREA
1	SCHNEE	0.1000	1.00	0.0000	0.0000	-2.2848	22.85
SUM				0.0000	0.0000	-2.2848	

EXTERNAL LOADS (AREA-DEPENDENT)
ORDERED BY LOADMODES

	LOADMODE	SUM_X	SUM_Y	SUM_Z
SUM	SCHNEE	0.0000	0.0000	-2.2848
SUM	AREA-LOADS	0.0000	0.0000	-2.2848

EXTERNAL LOADS: SUM OF ALL EXTERNAL LOADS

SUM_X	SUM_Y	SUM_Z
0.0000	0.0000	-2.2848

Eigen gewicht uit EASY BEAM:

1.99 kN

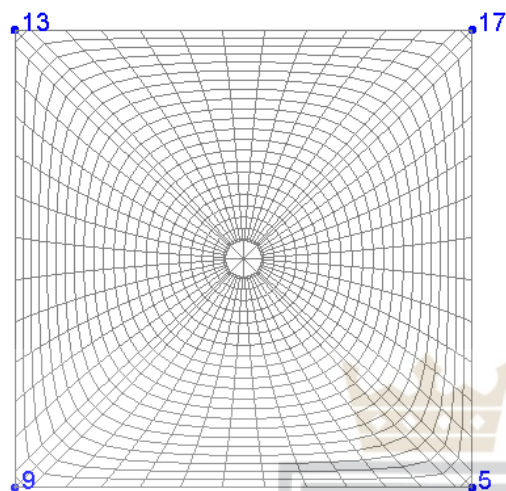
Totaal :

1.99 kN + 2.285 = 4.275 kN

KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

Annex C. Reactiekrachten (output easy software)

Puntnummers



Reactiekrachten

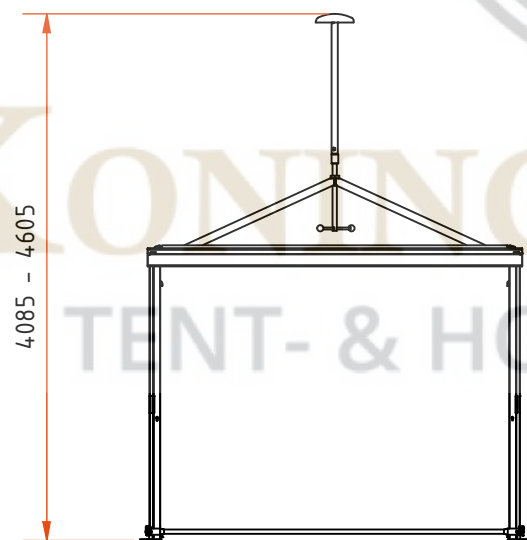
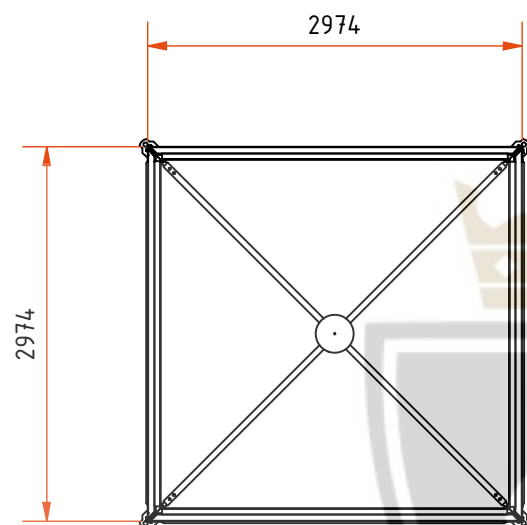
Punt	Coor X	Coor Y	Coor Z	CO1: EG+V			CO2: EG+V+W			CO3: EG+V+C		
				Fx	Fy	Fz	Fx	Fy	Fz	Fx	Fy	Fz
5	4.78	0	0	0.06	-0.06	0.50	-0.78	-0.40	0.55	0.05	-0.05	1.07
9	0	0	0	-0.06	-0.06	0.50	-1.33	-0.44	-0.41	-0.05	-0.05	1.07
13	0	4.78	0	-0.06	0.06	0.50	-1.33	0.44	-0.41	-0.05	0.05	1.07
17	4.78	4.78	0	0.06	0.06	0.50	-0.78	0.40	0.55	0.05	0.05	1.07
totaal:				0.00	0.00	1.99	-4.23	0.00	0.27	0.00	0.00	4.28

Krachten zijn representatieve waarden (zonder veiligheid van belastingcombinaties).
Negatieve waarden van Fz zijn opwaarts (trek).

Annex D. Tekeningen aluminium profielen



KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

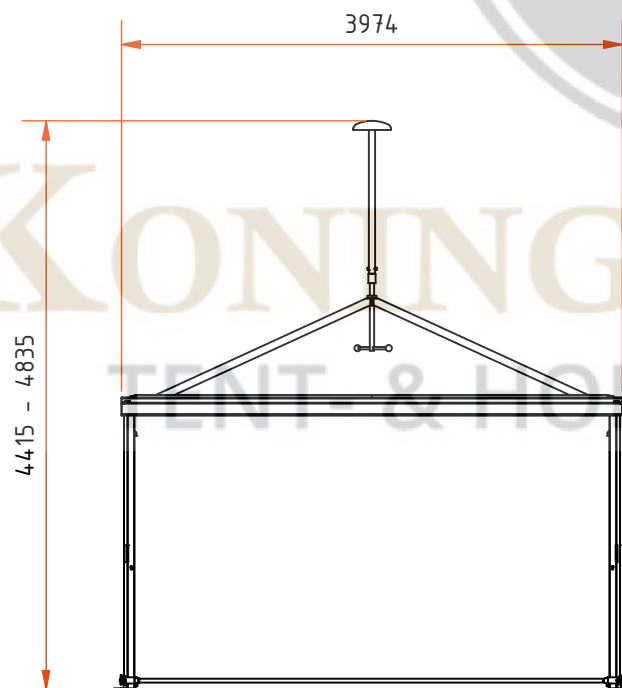
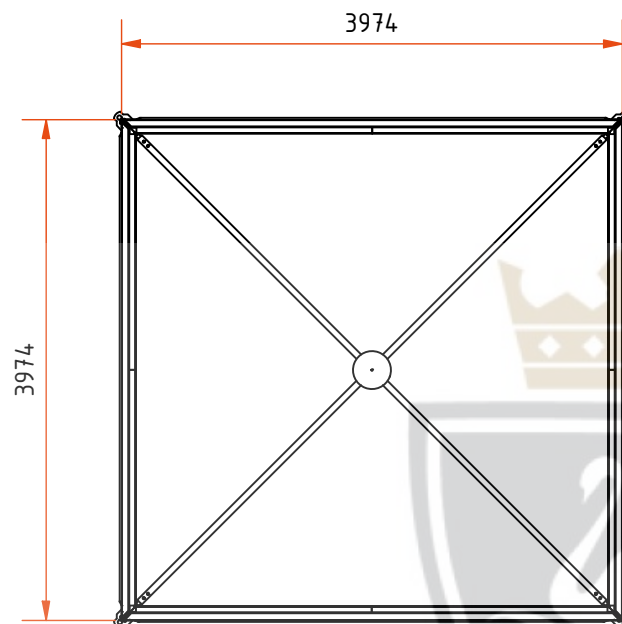


KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

 **Tent Trading**



Description: TT84 - 3x3

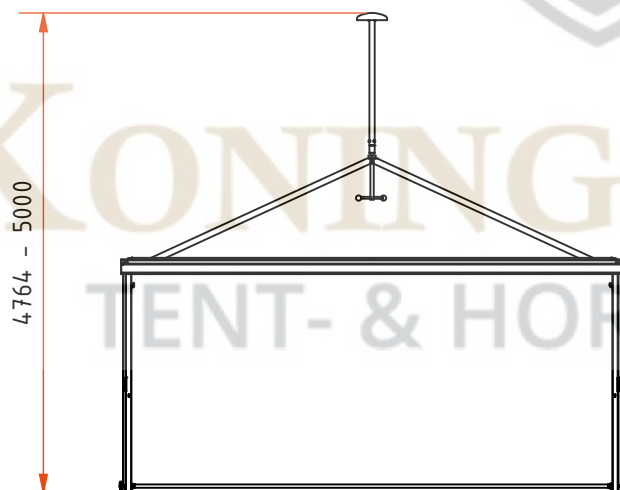
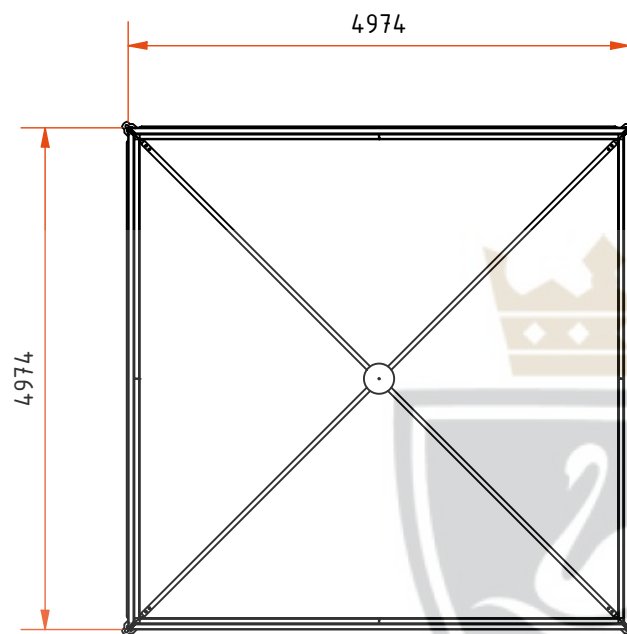


KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

 **Tent Trading**



Description: TT84 - 4x4

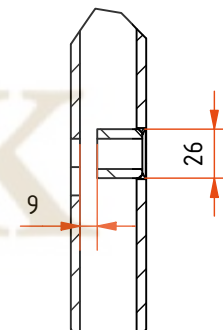
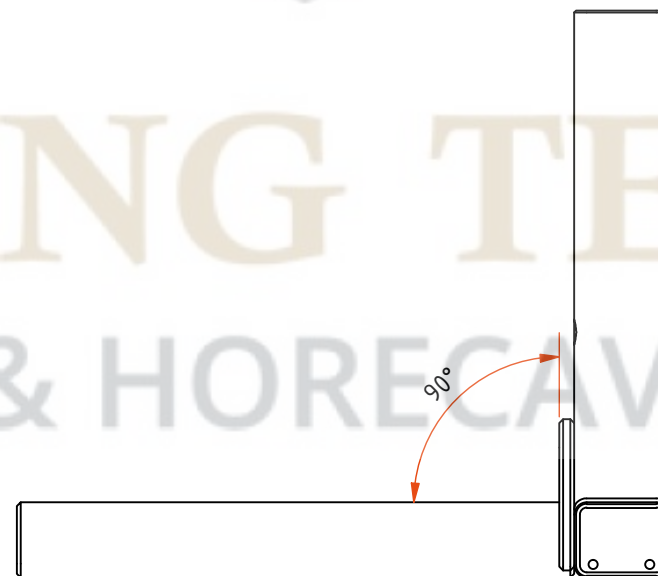
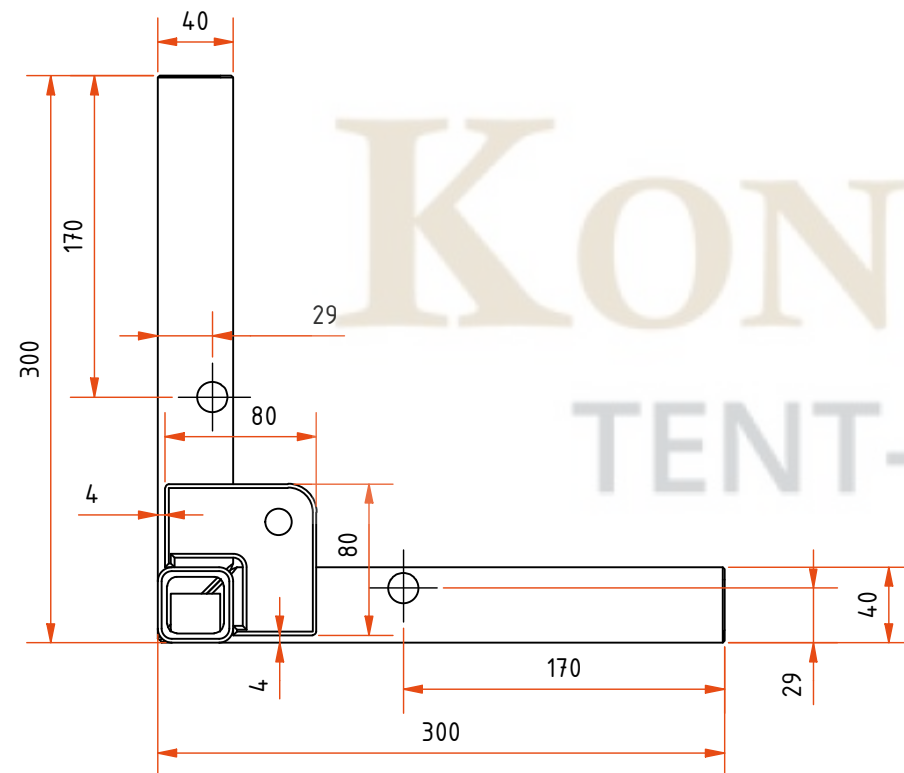
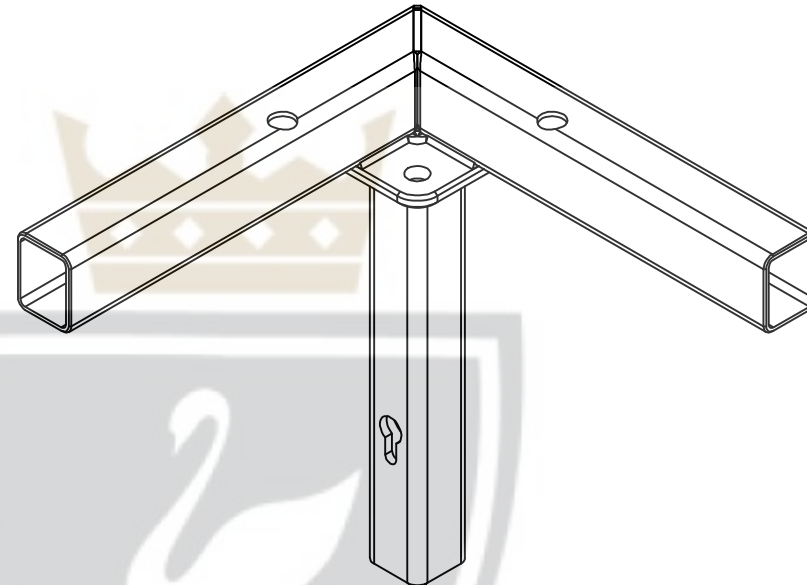
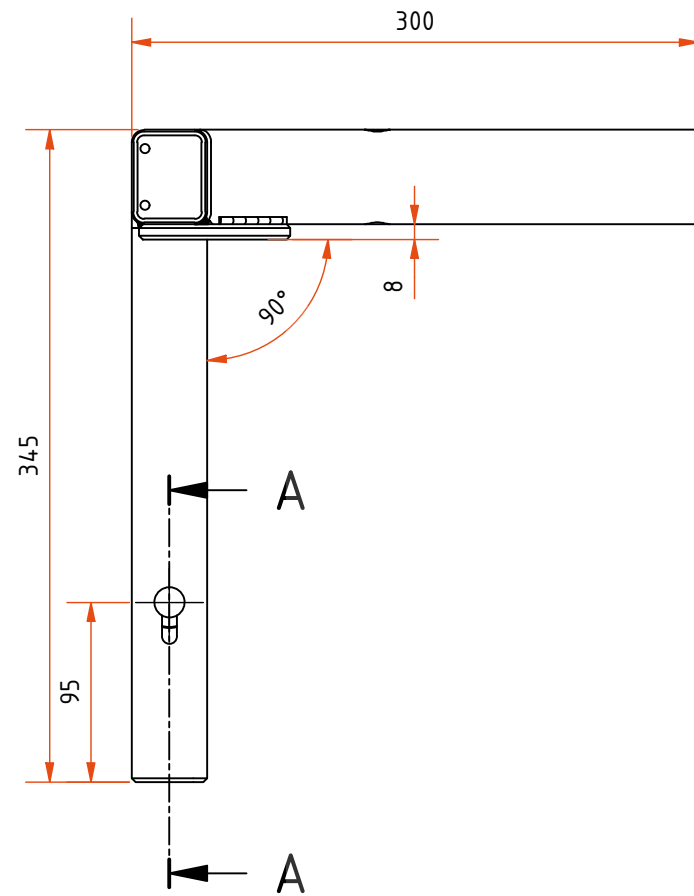


KONING TE RIJK
TENT- & HOECAVERHUUR

 **Tent Trading**

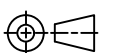


Description: TT84 5x5



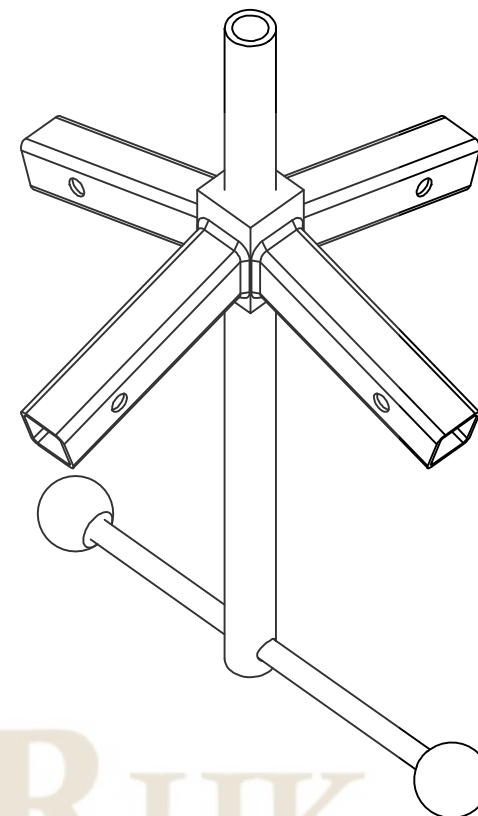
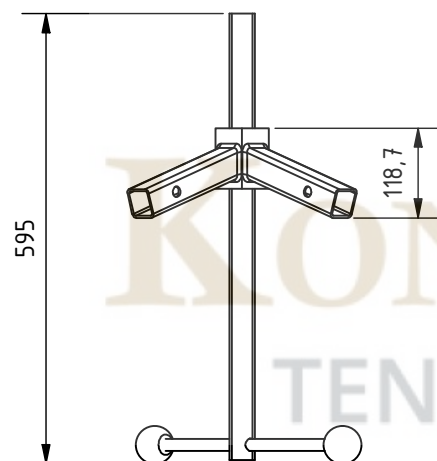
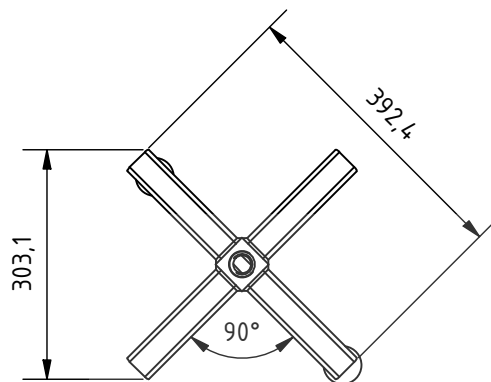
A-A (1 : 4)

Tent Trading



Description: Tentboek TT84 Hoekkoppeling
 Status: **Beschikbaar**
 Article: Tentboek TT84 Hoekkoppeling
 Group: 102.0 Subdelen staal
 Revision: A
 Material: Steel S235 Hot Dip Galvanized

Dimensions in mm
 Drawn by: EB
 Scale: 1 : 4
 Format: A3
 Mass: 3,950 kg



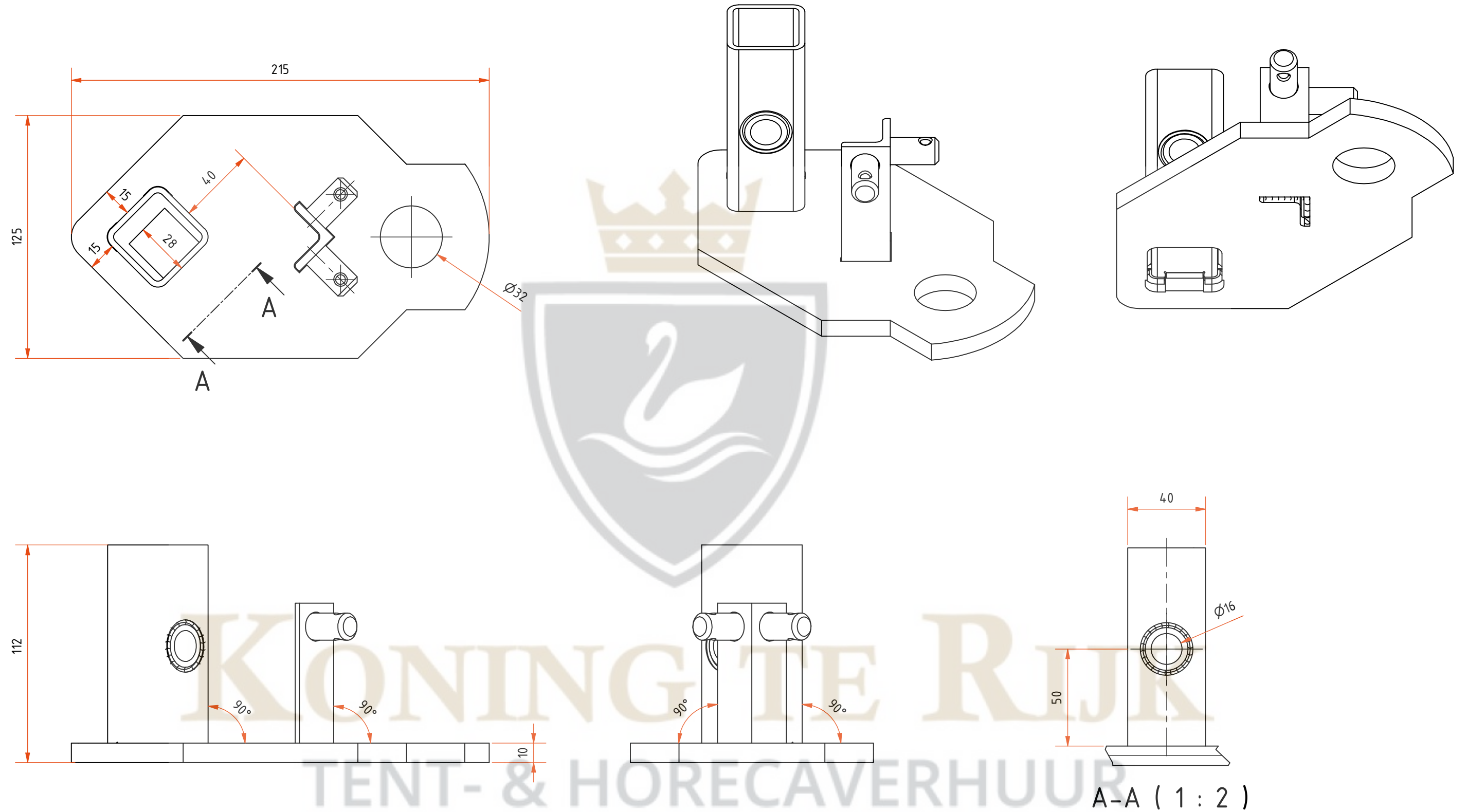
KONING TE RIJK
TENT- & HORECAVERHUUR

 **Tent Trading**



Description: Tentboek TT84 Nokkoppeling
Status: **Beschikbaar**
Article: Tentboek TT84 Nokkoppeling
Group: 104.0 Subdelen divers
Revision: A
Material:

Dimensions in mm
Drawn by: EB
Scale: 1 : 10
Format: A4
Mass: 6,031 kg



**Tent Trading**

Description:	Tentboek TT84 voetplaat gras	Dimensions in mm
Status:	Engineering	Drawn by: EB
Article:	Tentboek TT84 voetplaat gras	Scale: 1 : 2
Group:	102.0 Subdelen staal	Format: A3
Revision:	A	Mass: 1,966 kg
Material:	Steel S235 Hot Dip Galvanized	