



Ingenieurbureau Texel

Ing. Ger Deelstra
Ruijslaan 2
1796 AD De Koog

Telefoon: 0222 365824
Mobiel: 06 131 72 181
E-mail: info@ibtexel.nl
Website: www.ibtexel.nl

Advies, ontwerpen, berekenen en tekenen van beton-, hout- en staalconstructies

Project: Geluidstoren Sommeltjespop
De Waal

Opdrachtgever: Stichting Sommeltjespop

Onderdeel: Controle constructie geluidstoren
en bepaling ballast.

Datum: 11 juni 2018

Ordernummer: 350-18-01

Constructieberekening

Project: Geluidstoren Sommeltjespop
De Waal

Ordernummer: 350-18-01

Opdrachtgever: Stichting Sommeltjespop

Onderdeel: Controle constructie geluidstoren en
en bepaling ballast

Datum: 11 juni 2018

De van toepassing zijnde normen en voorschriften:

NEN-EN 1990	Eurocode	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991	Eurocode 1-1	Belastingen op constructies <ul style="list-style-type: none">- Algemene belastingen.<ul style="list-style-type: none">• Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen
	Eurocode 1-2	Belastingen op constructies <ul style="list-style-type: none">- Algemene belastingen<ul style="list-style-type: none">• Belastingen bij brand•
	Eurocode 1-3	Belastingen op constructies <ul style="list-style-type: none">- Algemene belastingen.<ul style="list-style-type: none">• Sneeuwbelasting
	Eurocode 1-4	Belastingen op constructies <ul style="list-style-type: none">- Algemene belastingen<ul style="list-style-type: none">• Windbelasting
	Eurocode 1-5	Belastingen op constructies <ul style="list-style-type: none">- Algemene belastingen<ul style="list-style-type: none">• Thermische belasting
	Eurocode 1-7	Belastingen op constructies <ul style="list-style-type: none">- Algemene belastingen<ul style="list-style-type: none">• Buitengewone belastingen
NEN-EN 1992	Eurocode 2	Ontwerp en berekening van betonconstructies
NEN-EN 1993	Eurocode 3	Ontwerp en berekening van staalconstructies
NEN-EN 1994	Eurocode 4	Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
NEN-EN 1995	Eurocode 5	Ontwerp en berekening van houtconstructies
NEN-EN 1996	Eurocode 6	Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
NEN-EN 1997	Eurocode 7	Geotechnisch ontwerp

Constructieve uitgangspunten

Algemeen

Indeling bouwwerk

✚ Gebouwtipe:	Tijdelijke constructie
✚ Gevolgklasse:	CC1
✚ Betrouwbaarheidsklasse	RC1
✚ Ontwerplevensduurklasse	2
✚ Ontwerplevensduur:	standtijd < 30 dagen

Belastingfactoren:

❖ Permanent:	1,1
❖ Opgelegde belasting	1,3
❖ Windregio:	1, onbebouwd

Waarden van de ψ -factoren voor gebouwen (tabel A1.1 – NEN-EN 1990)

Belasting	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Voorgeschreven belasting in gebouw, categorie			
Categorie A: woon- en verblijfsruimtes	0,4	0,5	0,3
Categorie B: kantoorruimtes	0,5	0,5	0,3
Categorie C: bijeenkomstruimtes	0,25	0,7	0,6
Categorie D: winkelruimtes	0,4	0,7	0,6
Categorie E: opslagruimtes	1	0,9	0,8
Categorie F: verkeersruimte, voertuiggewicht ≤ 30 kN	0,7	0,7	0,6
Categorie: G: verkeersruimte, 30 kN \geq voertuiggewicht ≤ 160 kN	0,7	0,5	0,3
Categorie H: daken	0	0	0
Sneeuwbelasting	0	0,2	0
Windbelasting	0	0,2	0
Temperatuur (geen brand)	0	0,5	0

Materialen

- | | |
|-----------------------------------|--------|
| ✓ Constructiestaal: | S235 |
| ✓ Fundatiebouten
sterkteklasse | 4.6 |
| ✓ Bouten
sterkteklasse | 8.8 |
| ✓ Houtklasse: | C18 |
| ✓ Betonklasse: | C20/25 |
| ✓ Wapeningstaal: | B500 |

Inhoudsopgave

Deelberekening	Bladzijde
Algemene gegevens	1
Bepaling windbelasting	6
Advies en conclusie	7
Raamwerkberekening constructie	10
Bijlage: tabellen EN 13782:2015	

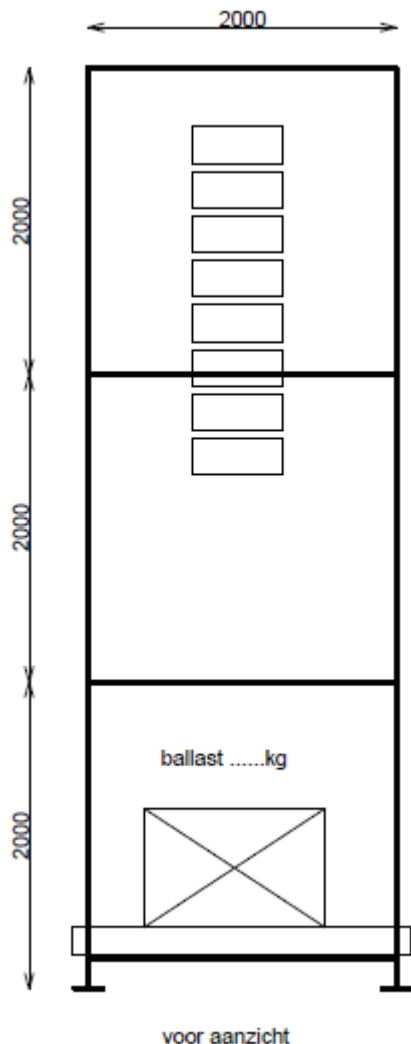
Windbelasting

Volgens Eurocode EN 13782:2015 bij een hoogte van 5 meter een stuwdrukwaarde van 0,5 kN/m² en bij een hoogte tussen de 5 en 10 meter 0,6 kN/m². In rekening te brengen 0,5 kN/m².

Cpe-factor winddruk/zuiging = $(0,8 + 0,3) \times (0,85 + 0,075) = 1,2$
 Totale stuwdrukwaarde bij winddruk/zuiging is $1,2 \times 0,5 = 0,6 \text{ kN/m}^2$

Cpe-factor windwrijving = 0,01
 Totale stuwdrukwaarde bij windwrijving = $0,01 \times 0,5 = 0,005 \text{ kN/m}^2$

Windvang windbreekgaas 80%
 Stuwdruk waarde bij winddruk/zuiging is $0,8 \times 0,6 = 0,48 \text{ kN/m}^2$



Fwind:

- druk/zuiging: $(6 \times 2) \times 0,6 = 7,2 \text{ kN}$
- wrijving gevels: $(6 \times 2) \times 2 \times 0,005 = 0,12 \text{ kN}$,
- wrijving dakvlak: $(2 \times 2) \times 0,005 = 0,02 \text{ kN}$

Fwind totaal = 7,34 kN

Moment wind $M_d = (7,34 \times 1,3) \times 3 = 28,86 \text{ kNm}$

$R_d = 28,86 / 2 = 14,43 \text{ kN} = 1443 \text{ kg}$

Ballast totaal aan te brengen per toren = $2 \times 1443 \text{ kg} = 2886$

kg

Advies

Per toren dient er 3000 kg ballast aangebracht te worden. De toegepaste ballast moet voldoende sterk en stabiel opgelegd te worden met behulp van vlonders op systeemtralieligger (2 meter lang).

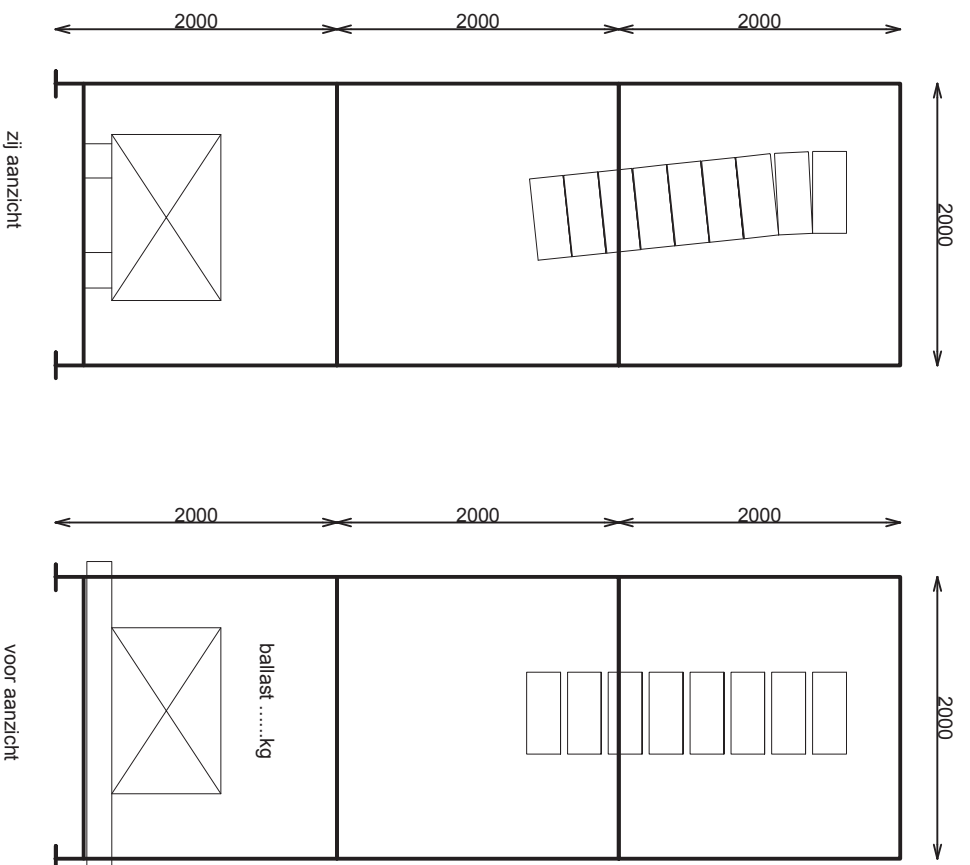
Bij het bereiken van windkracht of bij windvoorspellingen van windkracht 8 met windsnelheden van $> 75 \text{ km/u}$ (20 m/s) dienen licht- / geluidsinstallaties naar beneden getakeld te worden.

De opdrachtgever dient te zorgen voor het monitoren van de windsnelheid.

Ten behoeve van de overdracht van de belastingen (permanent en wind) uit de toren op de ondergrond, dient onder de staanders een drukverdelende plaat van voldoende sterkte (bijvoorbeeld beton) worden aangebracht met een minimale afmeting van $0,5 \times 0,5$ meter. De toelaatbare grondspanning is 60 kN/m^2 . Als de ondergrond deze grondspanning niet kan hebben, dienen er grondverbeterende maatregelen genomen te worden (zand in lagen van 200 mm aanbrengen en mechanisch verdichten).

Conclusie

De constructie van de toren voldoet, indien er aan bovenstaand advies wordt voldaan.

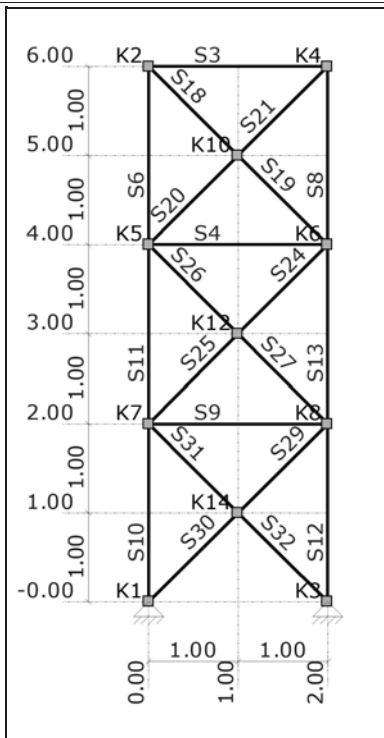


Layer torens t.b.v. geluid
 Line array luidsprekers
 Afmeting
 325 diep
 580 breed
 240 hoog
 Gewicht per stuk 15kg.
 Totaal 8 stuks
 Gewicht incl takel 140kg

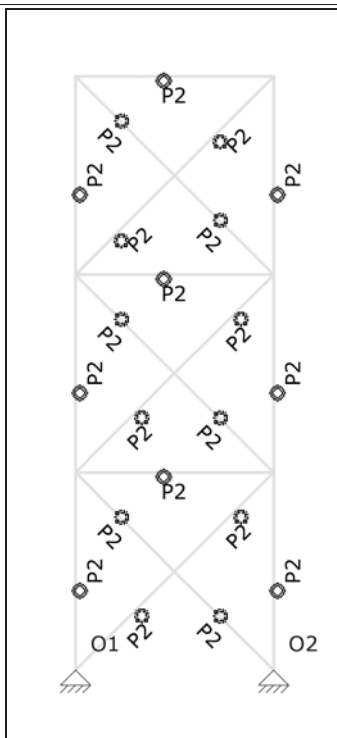


m'nemini:plus creatief collectief
 opdrachtgever: SOMPOP18
 schaal : 1:50
 formaat : A4
 datum : 17-05-2018

AFB. GEOMETRIE 1: RAAMWERK



AFB. GEOMETRIE 2: RAAMWERK



PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy Materiaal	Hoek
P2	B48.3x3.2	4.5339e-04	1.1586e-07 S235	0,0
-	-	m2	m4 -	°

Controle constructie Layher-geluidstoren	ordernr. 350-18-01	Raamwerkberekening
---	---------------------------	---------------------------

PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR Raatl.	Hoogte
P2	Nee	0.048	0.048	0.003	0.003	0.000	0.048	0.000	0.000 Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m -	m

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoëff
S235	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	kN/m ³	kN/m ²	C°m

OPLEGGINGEN

Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O1	K1	vast	vast	vrij	0
O2	K3	vast	vast	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNm/rad	°

GEWICHTSBEREKENING

Index	Staven	Berekening	Waarde Eenheden
Gemeenschappelijk			
	Belastingen en vervormingen	NEN-EN1991	
Lsys1	Systeemmaat	2.00	2,00 [m]
Height1	Totale hoogte van constructie	6.00	6,00 [m]
Width1	Totale diepte van constructie	2.00	2,00 [m]
Width2	Totale breedte van constructie	2.00	2,00 [m]
LR1 (Windbelasting Algemeen)			
	Windbelasting Algemeen	NEN-EN1991-1-4:2011/NB:2011	
Width3	Gemiddelde breedte (b)	2.00	2,00 [m]
Height2	Totale hoogte (incl. gedeelte boven de grond) (h)	6.00	6,00 [m]
Width4	Constructie diepte (d)	2.00	2,00 [m]
A1	Belast oppervlak (A)	12.00	12,00 [m ²]
Region1	Regio	1	1,00
Cat1	Terrein	Onbebouwd	2,00
Co1	Orthografie factor (C0)	1.00	1,00
CsCd1	Constructie factor (CsCd)	1.00	1,00
Cfr1	Wrijvingscoëfficiënt (Cfr)	EN1991-1-4#7.5(Oppervlak=Glad)	0,01
LR2 (Windbelasting van Rechts + Overdruk)			
	Windbelasting van Rechts + Overdruk	NEN-EN1991-1-4:2011/NB:2011	
Cpe1	Uitwendige druk; Druk coëfficiënt (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Wand,Zone=D,hd=3.00)	0,80
Cpi1	Interne druk; Druk coëfficiënt (Cpi)	EN1991-1-4#7.2.9(Cpe=Cpe1,Openingen=0.00,Over=True)	0,20
Z1	z=b; (h>2b) voor knopen: K1,K3,K7,K8,K14	2.00	2,00 [m]
Qp1	Pieksnelheids druk - tijdelijk	0.5	0,50 [kN/m ²]
q1	Wrijving; Verdeelde element belasting (q)	(Cfr1*Qp1) * Lsys1	0,01 [kN/m]
q2	Interne druk; Verdeelde element belasting (q)	(Cpi1*Qp1) * Lsys1	0,20 [kN/m]
Z2	b<z<h-b; (h>2b) voor knopen: K12	3.00	3,00 [m]
Qp2	Pieksnelheids druk - tijdelijk	0.5	0,50 [kN/m ²]
q3	Wrijving; Verdeelde element belasting (q)	(Cfr1*Qp2) * Lsys1	0,01 [kN/m]
q4	Interne druk; Verdeelde element belasting (q)	(Cpi1*Qp2) * Lsys1	0,20 [kN/m]
Z3	z=h-b; (h>2b) voor knopen: K5,K6	4.00	4,00 [m]
Qp3	Pieksnelheids druk - tijdelijk	0.5	0,50 [kN/m ²]
q5	Wrijving; Verdeelde element belasting (q)	(Cfr1*Qp3) * Lsys1	0,01 [kN/m]
q6	Interne druk; Verdeelde element belasting (q)	(Cpi1*Qp3) * Lsys1	0,20 [kN/m]
Z4	z=h; (h>2b) voor knopen: K2,K4,K10	6.00	6,00 [m]
Qp4	Pieksnelheids druk - tijdelijk	0.5	0,50 [kN/m ²]
q7	Wrijving; Verdeelde element belasting (q)	(Cfr1*Qp4) * Lsys1	0,01 [kN/m]
q8	Interne druk; Verdeelde element belasting (q)	(Cpi1*Qp4) * Lsys1	0,20 [kN/m]
Cpe2	Plat dak S3; Druk coëfficiënt (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Plat,Zone=I)	0,20
q9	Plat dak S3; Verdeelde element belasting (q)	(Qp4*Cpe2*CsCd1) * Lsys1	0,20 [kN/m]
Cpe3	Plat dak S3; Druk coëfficiënt (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Plat,Zone=H)	-0,70
q10	Plat dak S3; Verdeelde element belasting (q)	(Qp4*Cpe3*CsCd1) * Lsys1	-0,70 [kN/m]
Cpe4	Plat dak S3; Druk coëfficiënt (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Plat,Zone=G)	-1,20
q11	Plat dak S3; Verdeelde element belasting (q)	(Qp4*Cpe4*CsCd1) * Lsys1	-1,20 [kN/m]
Cpe5	Vertikale wand S6; Druk coëfficiënt (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Wand,Zone=E,hd=3.00)	-0,60

Controle constructie Layher-geluidstoren	ordernr. 350-18-01	Raamwerkberekening
---	---------------------------	---------------------------

Index	Staven	Berekening	Waarde Eenheden
LR2 (Windbelasting van Rechts + Overdruk)			
q12	Vertikale wand S6; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp4 * Cpe5 * CsCd1) * Lsys1$	-0,60 [kN/m]
Cpe6	Vertikale wand S6; Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Wand,Zone=D,hd=3.00)	0,80
C1	Vertikale wand S6; Druk coefficient (Cpe) incl. correlatiefactor	$(Cpe6 - Cpe5) * 0.85$	1,19
q13	Vertikale wand S6; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp4 * (Cpe6 - C1) * CsCd1) * Lsys1$	-0,39 [kN/m]
q14	Vertikale wand S6; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp4 * (Cpe5 + C1) * CsCd1) * Lsys1$	0,59 [kN/m]
q15	Vertikale wand S8; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp4 * Cpe6 * CsCd1) * Lsys1$	0,80 [kN/m]
q16	Vertikale wand S10; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp1 * Cpe5 * CsCd1) * Lsys1$	-0,60 [kN/m]
q17	Vertikale wand S10; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp1 * (Cpe6 - C1) * CsCd1) * Lsys1$	-0,39 [kN/m]
q18	Vertikale wand S10; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp1 * (Cpe5 + C1) * CsCd1) * Lsys1$	0,59 [kN/m]
q19	Vertikale wand S11; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp3 * Cpe5 * CsCd1) * Lsys1$	-0,60 [kN/m]
q20	Vertikale wand S11; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp3 * (Cpe6 - C1) * CsCd1) * Lsys1$	-0,39 [kN/m]
q21	Vertikale wand S11; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp3 * (Cpe5 + C1) * CsCd1) * Lsys1$	0,59 [kN/m]
q22	Vertikale wand S12; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp1 * Cpe6 * CsCd1) * Lsys1$	0,80 [kN/m]
q23	Vertikale wand S13; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp3 * Cpe6 * CsCd1) * Lsys1$	0,80 [kN/m]
LR3 (Windbelasting van Rechts + Overdruk (2e Cpe))			
Windbelasting van Rechts + Overdruk (2e Cpe)		NEN-EN1991-1-4:2011/NB:2011	
Cpe7	Uitwendige druk; Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Wand,Zone=D,hd=3.00)	0,80
Cpi2	Interne druk; Druk coefficient (Cpi)	EN1991-1-4#7.2.9(Cpe=Cpe7,Openingen=0.00,Over=True)	0,20
Z5	$z=b; (h>2b)$ voor knopen: K1,K3,K7,K8,K14	2.00	2,00 [m]
Qp5	Pieksnelheids druk - tijdelijk	0.5	0,50 [kN/m ²]
q24	Wrijving; Verdeelde element belasting (q)	$(Cfr1 * Qp5) * Lsys1$	0,01 [kN/m]
q25	Interne druk; Verdeelde element belasting (q)	$(Cpi2 * Qp5) * Lsys1$	0,20 [kN/m]
Z6	$b < z < h-b; (h>2b)$ voor knopen: K12	3.00	3,00 [m]
Qp6	Pieksnelheids druk - tijdelijk	0.5	0,50 [kN/m ²]
q26	Wrijving; Verdeelde element belasting (q)	$(Cfr1 * Qp6) * Lsys1$	0,01 [kN/m]
q27	Interne druk; Verdeelde element belasting (q)	$(Cpi2 * Qp6) * Lsys1$	0,20 [kN/m]
Z7	$z=h-b; (h>2b)$ voor knopen: K5,K6	4.00	4,00 [m]
Qp7	Pieksnelheids druk - tijdelijk	0.5	0,50 [kN/m ²]
q28	Wrijving; Verdeelde element belasting (q)	$(Cfr1 * Qp7) * Lsys1$	0,01 [kN/m]
q29	Interne druk; Verdeelde element belasting (q)	$(Cpi2 * Qp7) * Lsys1$	0,20 [kN/m]
Z8	$z=h; (h>2b)$ voor knopen: K2,K4,K10	6.00	6,00 [m]
Qp8	Pieksnelheids druk - tijdelijk	0.5	0,50 [kN/m ²]
q30	Wrijving; Verdeelde element belasting (q)	$(Cfr1 * Qp8) * Lsys1$	0,01 [kN/m]
q31	Interne druk; Verdeelde element belasting (q)	$(Cpi2 * Qp8) * Lsys1$	0,20 [kN/m]
Cpe8	Plat dak S3; Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Plat,Zone=I,Eerst=False)	-0,20
q32	Plat dak S3; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp8 * Cpe8 * CsCd1) * Lsys1$	-0,20 [kN/m]
Cpe9	Plat dak S3; Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Plat,Zone=H,Eerst=False)	-0,70
q33	Plat dak S3; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp8 * Cpe9 * CsCd1) * Lsys1$	-0,70 [kN/m]
Cpe10	Plat dak S3; Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Plat,Zone=G,Eerst=False)	-1,20
q34	Plat dak S3; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp8 * Cpe10 * CsCd1) * Lsys1$	-1,20 [kN/m]
Cpe11	Vertikale wand S6; Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Wand,Zone=E,hd=3.00,Eerst=False)	-0,60
q35	Vertikale wand S6; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp8 * Cpe11 * CsCd1) * Lsys1$	-0,60 [kN/m]
Cpe12	Vertikale wand S6; Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Wand,Zone=D,hd=3.00,Eerst=False)	0,80
C2	Vertikale wand S6; Druk coefficient (Cpe) incl. correlatiefactor	$(Cpe12 - Cpe11) * 0.85$	1,19
q36	Vertikale wand S6; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp8 * (Cpe12 - C2) * CsCd1) * Lsys1$	-0,39 [kN/m]
q37	Vertikale wand S6; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp8 * (Cpe11 + C2) * CsCd1) * Lsys1$	0,59 [kN/m]
q38	Vertikale wand S8; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp8 * Cpe12 * CsCd1) * Lsys1$	0,80 [kN/m]
q39	Vertikale wand S10; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp5 * Cpe11 * CsCd1) * Lsys1$	-0,60 [kN/m]
q40	Vertikale wand S10; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp5 * (Cpe12 - C2) * CsCd1) * Lsys1$	-0,39 [kN/m]
q41	Vertikale wand S10; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp5 * (Cpe11 + C2) * CsCd1) * Lsys1$	0,59 [kN/m]
q42	Vertikale wand S11; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp7 * Cpe11 * CsCd1) * Lsys1$	-0,60 [kN/m]
q43	Vertikale wand S11; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp7 * (Cpe12 - C2) * CsCd1) * Lsys1$	-0,39 [kN/m]
q44	Vertikale wand S11; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp7 * (Cpe11 + C2) * CsCd1) * Lsys1$	0,59 [kN/m]
q45	Vertikale wand S12; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp5 * Cpe12 * CsCd1) * Lsys1$	0,80 [kN/m]
q46	Vertikale wand S13; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp7 * Cpe12 * CsCd1) * Lsys1$	0,80 [kN/m]
LR4 (Windbelasting van Rechts + Onderdruk)			
Windbelasting van Rechts + Onderdruk		NEN-EN1991-1-4:2011/NB:2011	
Cpe13	Uitwendige druk; Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Wand,Zone=E,hd=3.00)	-0,60

Controle constructie Layher-geluidstoren	ordernr. 350-18-01	Raamwerkberekening
---	---------------------------	---------------------------

Index	Staven	Berekening	Waarde Eenheden
LR4 (Windbelasting van Rechts + Onderdruk)			
Cpi3	Interne druk; Druk coefficient (Cpi)	EN1991-1-4#7.2.9(Cpe=Cpe13,Openingen =0.00,Over=False)	-0,30
Z9	z=b; (h>2b) voor knopen: K1,K3,K7,K8,K14	2.00	2,00 [m]
Qp9	Pieksnelheids druk - tijdelijk	0.5	0,50 [kN/m ²]
q47	Wrijving; Verdeelde element belasting (q)	(Cfr1*Qp9) * Lsys1	0,01 [kN/m]
q48	Interne druk; Verdeelde element belasting (q)	(Cpi3*Qp9) * Lsys1	-0,30 [kN/m]
Z10	b<z<h-b; (h>2b) voor knopen: K12	3.00	3,00 [m]
Qp10	Pieksnelheids druk (Qp voor referentieperiode 50)	0.5	0,50 [kN/m ²]
q49	Wrijving; Verdeelde element belasting (q)	(Cfr1*Qp10) * Lsys1	0,01 [kN/m]
q50	Interne druk; Verdeelde element belasting (q)	(Cpi3*Qp10) * Lsys1	-0,30 [kN/m]
Z11	z=h-b; (h>2b) voor knopen: K5,K6	4.00	4,00 [m]
Qp11	Pieksnelheids druk - tijdelijk	0.5	0,50 [kN/m ²]
q51	Wrijving; Verdeelde element belasting (q)	(Cfr1*Qp11) * Lsys1	0,01 [kN/m]
q52	Interne druk; Verdeelde element belasting (q)	(Cpi3*Qp11) * Lsys1	-0,30 [kN/m]
Z12	z=h; (h>2b) voor knopen: K2,K4,K10	6.00	6,00 [m]
Qp12	Pieksnelheids druk - tijdelijk	0.5	0,50 [kN/m ²]
q53	Wrijving; Verdeelde element belasting (q)	(Cfr1*Qp12) * Lsys1	0,01 [kN/m]
q54	Interne druk; Verdeelde element belasting (q)	(Cpi3*Qp12) * Lsys1	-0,30 [kN/m]
Cpe14	Plat dak S3; Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Plat,Zone=I)	0,20
q55	Plat dak S3; Verdeelde element belasting (q)	(Qp12*Cpe14*CsCd1) * Lsys1	0,20 [kN/m]
Cpe15	Plat dak S3; Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Plat,Zone=H)	-0,70
q56	Plat dak S3; Verdeelde element belasting (q)	(Qp12*Cpe15*CsCd1) * Lsys1	-0,70 [kN/m]
Cpe16	Plat dak S3; Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Plat,Zone=G)	-1,20
q57	Plat dak S3; Verdeelde element belasting (q)	(Qp12*Cpe16*CsCd1) * Lsys1	-1,20 [kN/m]
Cpe17	Vertikale wand S6; Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Wand,Zone=E,hd=3.00)	-0,60
q58	Vertikale wand S6; Verdeelde element belasting (q)	(Qp12*Cpe17*CsCd1) * Lsys1	-0,60 [kN/m]
Cpe18	Vertikale wand S6; Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Wand,Zone=D,hd=3.00)	0,80
C3	Vertikale wand S6; Druk coefficient (Cpe) incl. correlatiefactor	(Cpe18-Cpe17) * 0.85	1,19
q59	Vertikale wand S6; Verdeelde element belasting (q)	(Qp12*(Cpe18-C3)*CsCd1) * Lsys1	-0,39 [kN/m]
q60	Vertikale wand S6; Verdeelde element belasting (q)	(Qp12*(Cpe17+C3)*CsCd1) * Lsys1	0,59 [kN/m]
q61	Vertikale wand S8; Verdeelde element belasting (q)	(Qp12*Cpe18*CsCd1) * Lsys1	0,80 [kN/m]
q62	Vertikale wand S10; Verdeelde element belasting (q)	(Qp9*Cpe17*CsCd1) * Lsys1	-0,60 [kN/m]
q63	Vertikale wand S10; Verdeelde element belasting (q)	(Qp9*(Cpe18-C3)*CsCd1) * Lsys1	-0,39 [kN/m]
q64	Vertikale wand S10; Verdeelde element belasting (q)	(Qp9*(Cpe17+C3)*CsCd1) * Lsys1	0,59 [kN/m]
q65	Vertikale wand S11; Verdeelde element belasting (q)	(Qp11*Cpe17*CsCd1) * Lsys1	-0,60 [kN/m]
q66	Vertikale wand S11; Verdeelde element belasting (q)	(Qp11*(Cpe18-C3)*CsCd1) * Lsys1	-0,39 [kN/m]
q67	Vertikale wand S11; Verdeelde element belasting (q)	(Qp11*(Cpe17+C3)*CsCd1) * Lsys1	0,59 [kN/m]
q68	Vertikale wand S12; Verdeelde element belasting (q)	(Qp9*Cpe18*CsCd1) * Lsys1	0,80 [kN/m]
q69	Vertikale wand S13; Verdeelde element belasting (q)	(Qp11*Cpe18*CsCd1) * Lsys1	0,80 [kN/m]
LR5 (Windbelasting van Rechts + Onderdruk (2e Cpe))			
Windbelasting van Rechts + Onderdruk (2e Cpe)			
Cpe19	Uitwendige druk; Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4:2011/NB:2011 NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Wand,Zone=E,hd=3.00)	-0,60
Cpi4	Interne druk; Druk coefficient (Cpi)	EN1991-1-4#7.2.9(Cpe=Cpe19,Openingen =0.00,Over=False)	-0,30
Z13	z=b; (h>2b) voor knopen: K1,K3,K7,K8,K14	2.00	2,00 [m]
Qp13	Pieksnelheids druk - tijdelijk	0.5	0,50 [kN/m ²]
q70	Wrijving; Verdeelde element belasting (q)	(Cfr1*Qp13) * Lsys1	0,01 [kN/m]
q71	Interne druk; Verdeelde element belasting (q)	(Cpi4*Qp13) * Lsys1	-0,30 [kN/m]
Z14	b<z<h-b; (h>2b) voor knopen: K12	3.00	3,00 [m]
Qp14	Pieksnelheids druk - tijdelijk	0.5	0,50 [kN/m ²]
q72	Wrijving; Verdeelde element belasting (q)	(Cfr1*Qp14) * Lsys1	0,01 [kN/m]
q73	Interne druk; Verdeelde element belasting (q)	(Cpi4*Qp14) * Lsys1	-0,30 [kN/m]
Z15	z=h-b; (h>2b) voor knopen: K5,K6	4.00	4,00 [m]
Qp15	Pieksnelheids druk - tijdelijk	0.5	0,50 [kN/m ²]
q74	Wrijving; Verdeelde element belasting (q)	(Cfr1*Qp15) * Lsys1	0,01 [kN/m]
q75	Interne druk; Verdeelde element belasting (q)	(Cpi4*Qp15) * Lsys1	-0,30 [kN/m]
Z16	z=h; (h>2b) voor knopen: K2,K4,K10	6.00	6,00 [m]
Qp16	Pieksnelheids druk (Qp voor referentieperiode 50)	0.5	0,50 [kN/m ²]
q76	Wrijving; Verdeelde element belasting (q)	(Cfr1*Qp16) * Lsys1	0,01 [kN/m]
q77	Interne druk; Verdeelde element belasting (q)	(Cpi4*Qp16) * Lsys1	-0,30 [kN/m]

Controle constructie Layher-geluidstoren	ordernr. 350-18-01	Raamwerkberekening
---	---------------------------	---------------------------

Index	Staven	Berekening	Waarde Eenheden
LR5 (Windbelasting van Rechts + Onderdruk (2e Cpe))			
Cpe20	Plat dak S3; Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Plat,Zone=I,Eerst=False)	-0,20
q78	Plat dak S3; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp16 * Cpe20 * CsCd1) * Lsys1$	-0,20 [kN/m]
Cpe21	Plat dak S3; Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Plat,Zone=H,Eerst=False)	-0,70
q79	Plat dak S3; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp16 * Cpe21 * CsCd1) * Lsys1$	-0,70 [kN/m]
Cpe22	Plat dak S3; Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Plat,Zone=G,Eerst=False)	-1,20
q80	Plat dak S3; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp16 * Cpe22 * CsCd1) * Lsys1$	-1,20 [kN/m]
Cpe23	Vertikale wand S6; Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Wand,Zone=E,hd=3.00,Eerst=False)	-0,60
q81	Vertikale wand S6; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp16 * Cpe23 * CsCd1) * Lsys1$	-0,60 [kN/m]
Cpe24	Vertikale wand S6; Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Wand,Zone=D,hd=3.00,Eerst=False)	0,80
C4	Vertikale wand S6; Druk coefficient (Cpe) incl. correlatiefactor	$(Cpe24 - Cpe23) * 0.85$	1,19
q82	Vertikale wand S6; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp16 * (Cpe24 - C4) * CsCd1) * Lsys1$	-0,39 [kN/m]
q83	Vertikale wand S6; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp16 * (Cpe23 + C4) * CsCd1) * Lsys1$	0,59 [kN/m]
q84	Vertikale wand S8; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp16 * Cpe24 * CsCd1) * Lsys1$	0,80 [kN/m]
q85	Vertikale wand S10; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp13 * Cpe23 * CsCd1) * Lsys1$	-0,60 [kN/m]
q86	Vertikale wand S10; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp13 * (Cpe24 - C4) * CsCd1) * Lsys1$	-0,39 [kN/m]
q87	Vertikale wand S10; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp13 * (Cpe23 + C4) * CsCd1) * Lsys1$	0,59 [kN/m]
q88	Vertikale wand S11; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp15 * Cpe23 * CsCd1) * Lsys1$	-0,60 [kN/m]
q89	Vertikale wand S11; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp15 * (Cpe24 - C4) * CsCd1) * Lsys1$	-0,39 [kN/m]
q90	Vertikale wand S11; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp15 * (Cpe23 + C4) * CsCd1) * Lsys1$	0,59 [kN/m]
q91	Vertikale wand S12; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp13 * Cpe24 * CsCd1) * Lsys1$	0,80 [kN/m]
q92	Vertikale wand S13; Verdeelde element belasting (q)	$(Qp15 * Cpe24 * CsCd1) * Lsys1$	0,80 [kN/m]

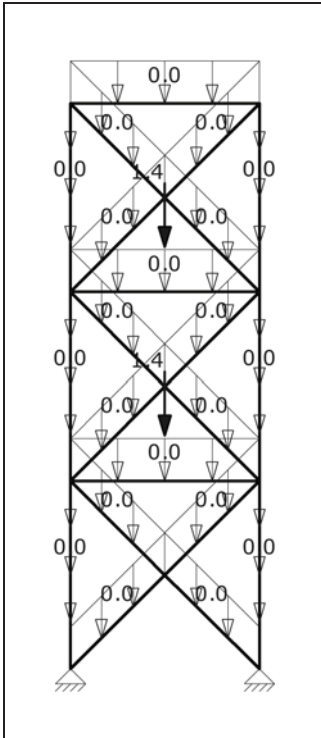
BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong. Element	Niveau Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1	Permanente Belasting	Permanent	-	N.v.t. N.v.t.				
B.G.2	Windbelasting van Rechts + Overdruk	Windbelasting	+	N.v.t. N.v.t.	0.20			0,85
B.G.3	Windbelasting van Rechts + Overdruk (2e Cpe)	Windbelasting	+	N.v.t. N.v.t.	0.20			0,85
B.G.4	Windbelasting van Rechts + Overdruk (2e corr. factor)	Windbelasting	+	N.v.t. N.v.t.	0.20			0,85
B.G.5	Windbelasting van Rechts + Overdruk (2e Cpe) (2e corr. factor)	Windbelasting	+	N.v.t. N.v.t.	0.20			0,85
B.G.6	Windbelasting van Rechts + Onderdruk	Windbelasting	-	N.v.t. N.v.t.	0.20			0,85
B.G.7	Windbelasting van Rechts + Onderdruk (2e Cpe)	Windbelasting	-	N.v.t. N.v.t.	0.20			0,85
B.G.8	Windbelasting van Rechts + Onderdruk (2e corr. factor)	Windbelasting	-	N.v.t. N.v.t.	0.20			0,85
B.G.9	Windbelasting van Rechts + Onderdruk (2e Cpe) (2e corr. factor)	Windbelasting	-	N.v.t. N.v.t.	0.20			0,85
B.G.10	Kniklengte (Assymetrisch)	Kniklengte		N.v.t. N.v.t.				
B.G.11	Kniklengte (Symmetrisch)	Kniklengte		N.v.t. N.v.t.				

B.G.1: PERMANENTE BELASTING

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanente Belasting					
qG	0,04 (1.00x)	0,04 (1.00x)	0,000	2,000(L)	Z" S3-S4,S6,S8-S13
qG	0,04 (1.00x)	0,04 (1.00x)	0,000	1,414(L)	Z" S18-S21,S24-S27,S29-S32
F	1,40		1,000		Z' S4,S9
Som lasten	X: 0,00	kN Z: 4,04	kN	m	--
-	-	-	m	m	--

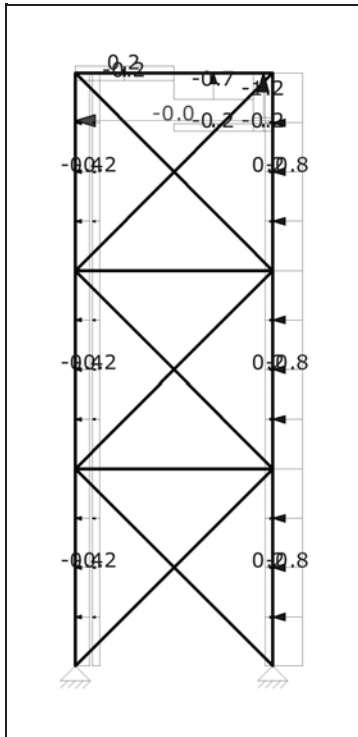
B.G.1: PERMANENTE BELASTING



B.G.2: WINDBELASTING VAN RECHTS + OVERDRUK

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.2: Windbelasting van Rechts + Overdruk					
q	0,20 (q9)	0,20 (q9)	0,000	1,000	Z' S3
q	-0,20 (-q8)	-0,20 (-q8)	0,000	1,000	Z' S3
q	-0,70 (q10)	-0,70 (q10)	1,000	1,800	Z' S3
q	-0,20 (-q8)	-0,20 (-q8)	1,000	1,800	Z' S3
q	-1,20 (q11)	-1,20 (q11)	1,800	2,000(L)	Z' S3
q	-0,20 (-q8)	-0,20 (-q8)	1,800	2,000(L)	Z' S3
q	-0,01 (-q7)	-0,01 (-q7)	0,000	2,000(L)	X' S3
q	-0,39 (q13)	-0,39 (q13)	0,000	2,000(L)	Z' S6
q	-0,20 (-q8)	-0,20 (-q8)	0,000	2,000(L)	Z' S6
q	-0,80 (-q15)	-0,80 (-q15)	0,000	2,000(L)	Z' S8
q	0,20 (q8)	0,20 (q8)	0,000	2,000(L)	Z' S8
q	-0,39 (q17)	-0,39 (q17)	0,000	2,000(L)	Z' S10
q	-0,20 (-q2)	-0,20 (-q2)	0,000	2,000(L)	Z' S10-S11
q	-0,39 (q17)	-0,39 (q20)	0,000	2,000(L)	Z' S11
q	-0,80 (-q22)	-0,80 (-q22)	0,000	2,000(L)	Z' S12
q	0,20 (q2)	0,20 (q2)	0,000	2,000(L)	Z' S12-S13
q	-0,80 (-q22)	-0,80 (-q23)	0,000	2,000(L)	Z' S13
Som lasten	X: -7,16	kN Z: -1,00	kN	m	--
-	-	-	m	m	--

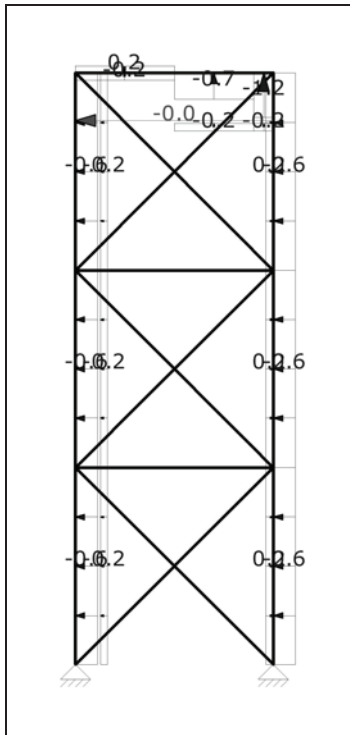
B.G.2: WINDBELASTING VAN RECHTS + OVERDRUK



B.G.3: WINDBELASTING VAN RECHTS + OVERDRUK (2E CPE)

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staf of knoop
B.G.3: Windbelasting van Rechts + Overdruk (2e Cpe)						
q	-0,20 (q32)	-0,20 (q32)	0,000	1,000		Z' S3
q	-0,20 (-q31)	-0,20 (-q31)	0,000	1,000		Z' S3
q	-0,70 (q33)	-0,70 (q33)	1,000	1,800		Z' S3
q	-0,20 (-q31)	-0,20 (-q31)	1,000	1,800		Z' S3
q	-1,20 (q34)	-1,20 (q34)	1,800	2,000(L)		Z' S3
q	-0,20 (-q31)	-0,20 (-q31)	1,800	2,000(L)		Z' S3
q	-0,01 (-q30)	-0,01 (-q30)	0,000	2,000(L)		X' S3
q	-0,39 (q36)	-0,39 (q36)	0,000	2,000(L)		Z' S6
q	-0,20 (-q31)	-0,20 (-q31)	0,000	2,000(L)		Z' S6
q	-0,80 (-q38)	-0,80 (-q38)	0,000	2,000(L)		Z' S8
q	0,20 (q31)	0,20 (q31)	0,000	2,000(L)		Z' S8
q	-0,39 (q40)	-0,39 (q40)	0,000	2,000(L)		Z' S10
q	-0,20 (-q25)	-0,20 (-q25)	0,000	2,000(L)		Z' S10-S11
q	-0,39 (q40)	-0,39 (q43)	0,000	2,000(L)		Z' S11
q	-0,80 (-q45)	-0,80 (-q45)	0,000	2,000(L)		Z' S12
q	0,20 (q25)	0,20 (q25)	0,000	2,000(L)		Z' S12-S13
q	-0,80 (-q45)	-0,80 (-q46)	0,000	2,000(L)		Z' S13
Som lasten	X: -7,16	kN Z: -1,40	kN	m		--
-	-	-	m	m		--

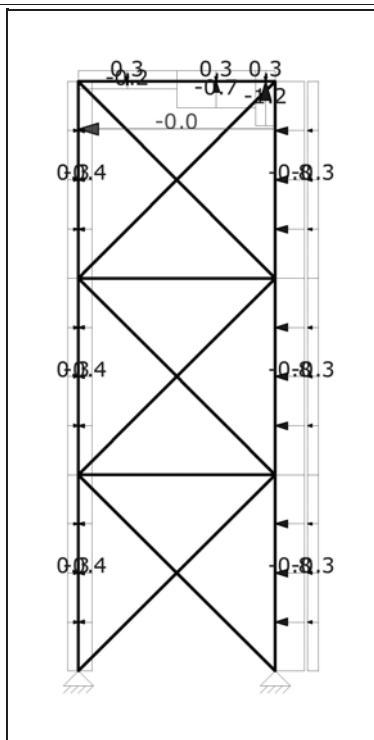
B.G.4: WINDBELASTING VAN RECHTS + OVERDRUK (2E CORR. FACTOR)



B.G.5: WINDBELASTING VAN RECHTS + OVERDRUK (2E CPE) (2E CORR. FACTOR)

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.5: Windbelasting van Rechts + Overdruk (2e Cpe) (2e corr. factor)					
q	-0,60 (q35)	-0,60 (q35)	0,000	2,000(L)	Z' S6
q	-0,59 (-q37)	-0,59 (-q37)	0,000	2,000(L)	Z' S8
q	-0,60 (q39)	-0,60 (q39)	0,000	2,000(L)	Z' S10
q	-0,60 (q39)	-0,60 (q42)	0,000	2,000(L)	Z' S11
q	-0,59 (-q41)	-0,59 (-q41)	0,000	2,000(L)	Z' S12
q	-0,59 (-q41)	-0,59 (-q44)	0,000	2,000(L)	Z' S13
q	-0,20 (q32)	-0,20 (q32)	0,000	1,000	Z' S3
q	-0,20 (-q31)	-0,20 (-q31)	0,000	1,000	Z' S3
q	-0,70 (q33)	-0,70 (q33)	1,000	1,800	Z' S3
q	-0,20 (-q31)	-0,20 (-q31)	1,000	1,800	Z' S3
q	-1,20 (q34)	-1,20 (q34)	1,800	2,000(L)	Z' S3
q	-0,20 (-q31)	-0,20 (-q31)	1,800	2,000(L)	Z' S3
q	-0,01 (-q30)	-0,01 (-q30)	0,000	2,000(L)	X' S3
q	-0,20 (-q31)	-0,20 (-q31)	0,000	2,000(L)	Z' S6
q	0,20 (q31)	0,20 (q31)	0,000	2,000(L)	Z' S8
q	-0,20 (-q25)	-0,20 (-q25)	0,000	2,000(L)	Z' S10-S11
q	0,20 (q25)	0,20 (q25)	0,000	2,000(L)	Z' S12-S13
Som lasten	X: -7,16	kN Z: -1,40	kN	m	--
-	-	-	m	m	--

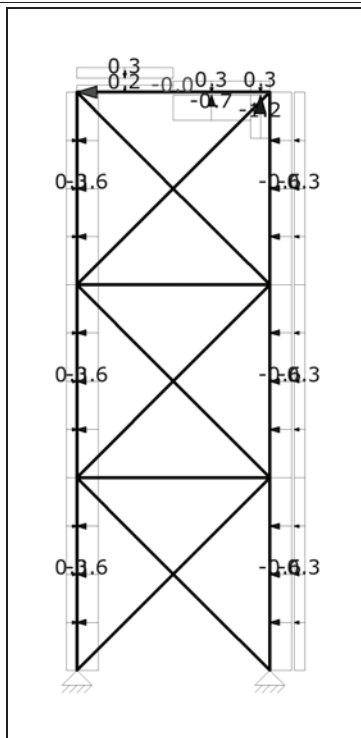
B.G.7: WINDBELASTING VAN RECHTS + ONDERDRUK (2E CPE)



B.G.8: WINDBELASTING VAN RECHTS + ONDERDRUK (2E CORR. FACTOR)

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.8: Windbelasting van Rechts + Onderdruk (2e corr. factor)					
q	-0,60 (q58)	-0,60 (q58)	0,000	2,000(L)	Z' S6
q	-0,59 (-q60)	-0,59 (-q60)	0,000	2,000(L)	Z' S8
q	-0,60 (q62)	-0,60 (q62)	0,000	2,000(L)	Z' S10
q	-0,60 (q62)	-0,60 (q65)	0,000	2,000(L)	Z' S11
q	-0,59 (-q64)	-0,59 (-q64)	0,000	2,000(L)	Z' S12
q	-0,59 (-q64)	-0,59 (-q67)	0,000	2,000(L)	Z' S13
q	0,20 (q55)	0,20 (q55)	0,000	1,000	Z' S3
q	0,30 (-q54)	0,30 (-q54)	0,000	1,000	Z' S3
q	-0,70 (q56)	-0,70 (q56)	1,000	1,800	Z' S3
q	0,30 (-q54)	0,30 (-q54)	1,000	1,800	Z' S3
q	-1,20 (q57)	-1,20 (q57)	1,800	2,000(L)	Z' S3
q	0,30 (-q54)	0,30 (-q54)	1,800	2,000(L)	Z' S3
q	-0,01 (-q53)	-0,01 (-q53)	0,000	2,000(L)	X' S3
q	0,30 (-q54)	0,30 (-q54)	0,000	2,000(L)	Z' S6
q	-0,30 (q54)	-0,30 (q54)	0,000	2,000(L)	Z' S8
q	0,30 (-q48)	0,30 (-q48)	0,000	2,000(L)	Z' S10-S11
q	-0,30 (q48)	-0,30 (q48)	0,000	2,000(L)	Z' S12-S13
Som lasten	X: -7,16	kN Z: 0,00	kN		
-	-	-	m	m	--

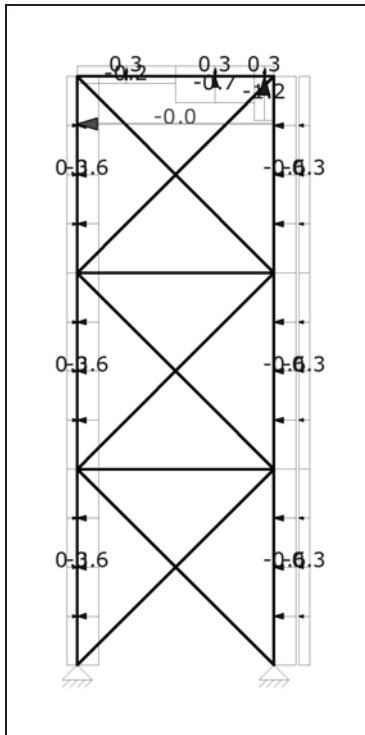
B.G.8: WINDBELASTING VAN RECHTS + ONDERDRUK (2E CORR. FACTOR)



B.G.9: WINDBELASTING VAN RECHTS + ONDERDRUK (2E CPE) (2E CORR. FACTOR)

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staf of knoop
B.G.9: Windbelasting van Rechts + Onderdruk (2e Cpe) (2e corr. factor)						
q	-0,60 (q81)	-0,60 (q81)	0,000	2,000(L)		Z' S6
q	-0,59 (-q83)	-0,59 (-q83)	0,000	2,000(L)		Z' S8
q	-0,60 (q85)	-0,60 (q85)	0,000	2,000(L)		Z' S10
q	-0,60 (q85)	-0,60 (q88)	0,000	2,000(L)		Z' S11
q	-0,59 (-q87)	-0,59 (-q87)	0,000	2,000(L)		Z' S12
q	-0,59 (-q87)	-0,59 (-q90)	0,000	2,000(L)		Z' S13
q	-0,20 (q78)	-0,20 (q78)	0,000	1,000		Z' S3
q	0,30 (-q77)	0,30 (-q77)	0,000	1,000		Z' S3
q	-0,70 (q79)	-0,70 (q79)	1,000	1,800		Z' S3
q	0,30 (-q77)	0,30 (-q77)	1,000	1,800		Z' S3
q	-1,20 (q80)	-1,20 (q80)	1,800	2,000(L)		Z' S3
q	0,30 (-q77)	0,30 (-q77)	1,800	2,000(L)		Z' S3
q	-0,01 (-q76)	-0,01 (-q76)	0,000	2,000(L)		X' S3
q	0,30 (-q77)	0,30 (-q77)	0,000	2,000(L)		Z' S6
q	-0,30 (q77)	-0,30 (q77)	0,000	2,000(L)		Z' S8
q	0,30 (-q71)	0,30 (-q71)	0,000	2,000(L)		Z' S10-S11
q	-0,30 (q71)	-0,30 (q71)	0,000	2,000(L)		Z' S12-S13
Som lasten	X: -7,16	kN Z: -0,40	kN	m		--
-	-	-	m	m		--

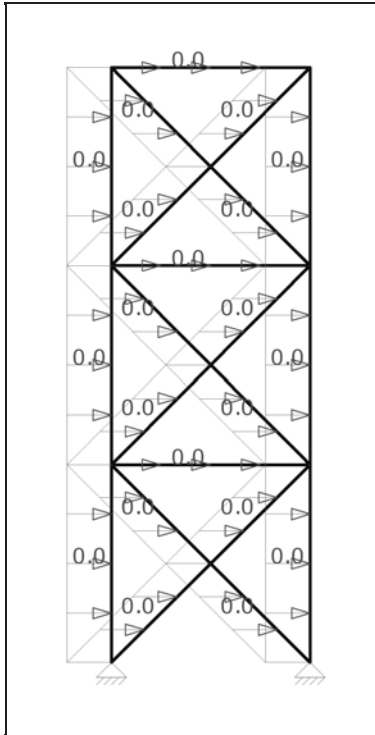
B.G.9: WINDBELASTING VAN RECHTS + ONDERDRUK (2E CPE) (2E CORR. FACTOR)



B.G.10: KNIKLENGTE (ASSYMETRISCH)

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.10: Kniklengte (Assymetrisch)					
qG	0,04 (1.00x)	0,04 (1.00x)	0,000	2,000(L)	X" S3-S4,S6,S8-S13
qG	0,04 (1.00x)	0,04 (1.00x)	0,000	1,414(L)	X" S18-S21,S24-S27,S29-S32
Som lasten	X: 1,24	kN Z: 0,00	kN	m	--
-	-	-	m	m	--

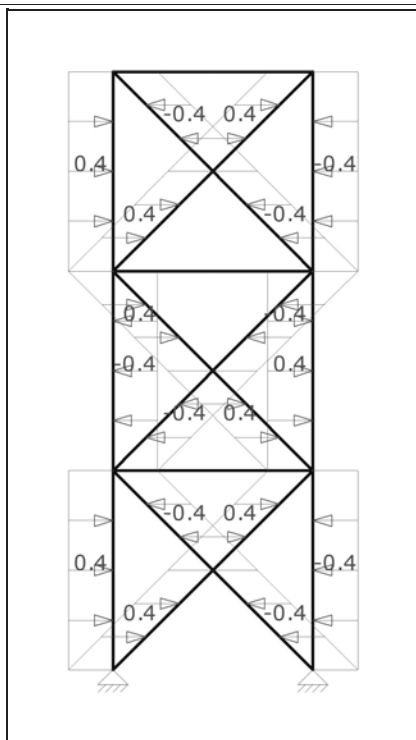
B.G.10: KNIKLENGTE (ASSYMETRISCH)



B.G.11: KNIKLENGTE (SYMMETRISCH)

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.11: Kniklengte (Symmetrisch)					
qG	0,04 (10.00x)	0,04 (10.00x)	0,000	2,000(L)	X" S6,S10,S13
qG	0,04 (-10.00x)	0,04 (-10.00x)	0,000	2,000(L)	X" S8,S11-S12
qG	0,04 (-10.00x)	0,04 (-10.00x)	0,000	1,414(L)	X" S18-S19,S24-S25,S31-S32
qG	0,04 (10.00x)	0,04 (10.00x)	0,000	1,414(L)	X" S20-S21,S26-S27,S29-S30
Som lasten	X: 0,00	kN Z: 0,00	kN	m	--
-	-	-	m	m	--

B.G.11: KNIKLENGTE (SYMMETRISCH)



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3	Fu.C.4	Fu.C.5	Fu.C.6	Fu.C.7	Fu.C.8
B.G.1	Permanente Belasting	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
B.G.2	Windbelasting van Rechts + Overdruk	1.30	-	-	-	-	-	-	-
B.G.3	Windbelasting van Rechts + Overdruk (2e Cpe)	-	1.30	-	-	-	-	-	-
B.G.4	Windbelasting van Rechts + Overdruk (2e corr. factor)	-	-	1.30	-	-	-	-	-
B.G.5	Windbelasting van Rechts + Overdruk (2e Cpe) (2e corr. factor)	-	-	-	1.30	-	-	-	-
B.G.6	Windbelasting van Rechts + Onderdruk	-	-	-	-	1.30	-	-	-
B.G.7	Windbelasting van Rechts + Onderdruk (2e Cpe)	-	-	-	-	-	1.30	-	-
B.G.8	Windbelasting van Rechts + Onderdruk (2e corr. factor)	-	-	-	-	-	-	1.30	-
B.G.9	Windbelasting van Rechts + Onderdruk (2e Cpe) (2e corr. factor)	-	-	-	-	-	-	-	1.30
B.G.10	Kniklengte (Assymetrisch)	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.11	Kniklengte (Symmetrisch)	-	-	-	-	-	-	-	-

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3	Ka.C.4	Ka.C.5	Ka.C.6	Ka.C.7
B.G.1	Permanente Belasting	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Windbelasting van Rechts + Overdruk	-	-	0.73	-	-	-	-	-
B.G.3	Windbelasting van Rechts + Overdruk (2e Cpe)	-	-	-	0.73	-	-	-	-
B.G.4	Windbelasting van Rechts + Overdruk (2e corr. factor)	-	-	-	-	0.73	-	-	-
B.G.5	Windbelasting van Rechts + Overdruk (2e Cpe) (2e corr. factor)	-	-	-	-	-	0.73	-	-
B.G.6	Windbelasting van Rechts + Onderdruk	-	-	-	-	-	-	0.73	-
B.G.7	Windbelasting van Rechts + Onderdruk (2e Cpe)	-	-	-	-	-	-	-	0.73
B.G.8	Windbelasting van Rechts + Onderdruk (2e corr. factor)	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.9	Windbelasting van Rechts + Onderdruk (2e Cpe) (2e corr. factor)	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.10	Kniklengte (Assymetrisch)	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.11	Kniklengte (Symmetrisch)	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.	Omschrijving	Ka.C.8	Ka.C.9						
B.G.1	Permanente Belasting	1.00	1.00						
B.G.2	Windbelasting van Rechts + Overdruk	-	-						

Controle constructie Layher-geluidstoren	ordernr. 350-18-01	Raamwerkberekening
---	---------------------------	---------------------------

B.G.3	Windbelasting van Rechts + Overdruk (2e Cpe)	-	-
B.G.4	Windbelasting van Rechts + Overdruk (2e corr. factor)	-	-
B.G.5	Windbelasting van Rechts + Overdruk (2e Cpe) (2e corr. factor)	-	-
B.G.6	Windbelasting van Rechts + Onderdruk	-	-
B.G.7	Windbelasting van Rechts + Onderdruk (2e Cpe)	-	-
B.G.8	Windbelasting van Rechts + Onderdruk (2e corr. factor)	0.73	-
B.G.9	Windbelasting van Rechts + Onderdruk (2e Cpe) (2e corr. factor)	-	0.73
B.G.10	Kniklengte (Assymetrisch)	-	-
B.G.11	Kniklengte (Symmetrisch)	-	-

QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

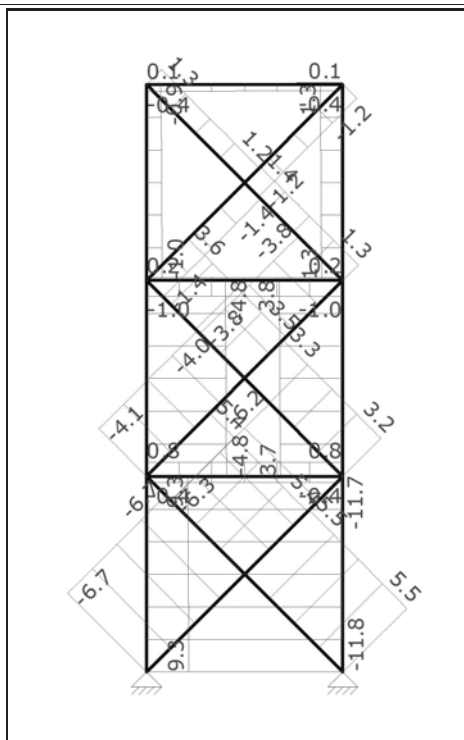
B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanente Belasting	1.00
B.G.2	Windbelasting van Rechts + Overdruk	-
B.G.3	Windbelasting van Rechts + Overdruk (2e Cpe)	-
B.G.4	Windbelasting van Rechts + Overdruk (2e corr. factor)	-
B.G.5	Windbelasting van Rechts + Overdruk (2e Cpe) (2e corr. factor)	-
B.G.6	Windbelasting van Rechts + Onderdruk	-
B.G.7	Windbelasting van Rechts + Onderdruk (2e Cpe)	-
B.G.8	Windbelasting van Rechts + Onderdruk (2e corr. factor)	-
B.G.9	Windbelasting van Rechts + Onderdruk (2e Cpe) (2e corr. factor)	-
B.G.10	Kniklengte (Assymetrisch)	-
B.G.11	Kniklengte (Symmetrisch)	-

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

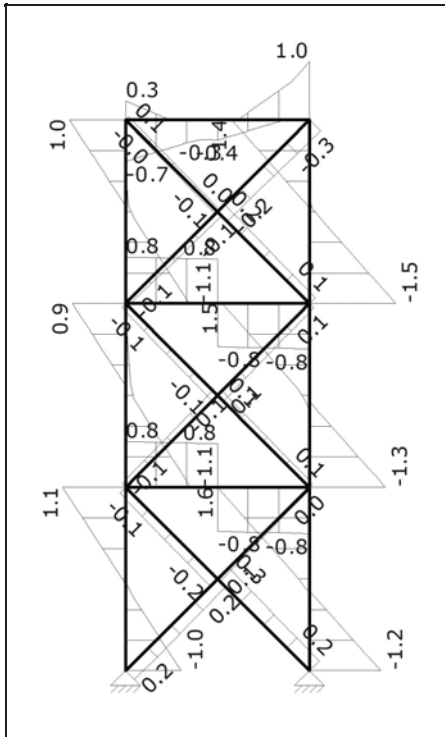
AFB. FU.C. NORMAALKRACHT (NX) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



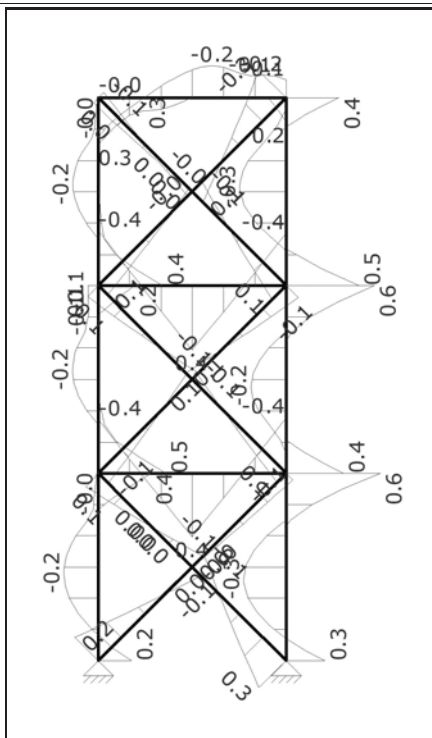
AFB. FU.C. DWARSKRACHT (VZ) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. FU.C. MOMENTEN (MY) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



FU.C. OMHULLENDE

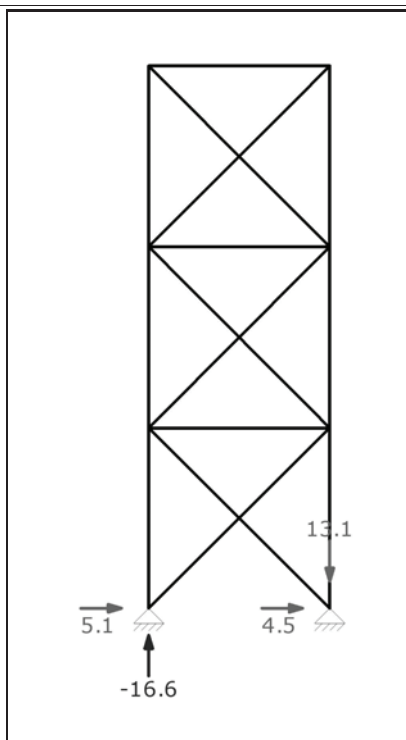
Staat	Nx Minus	Nx Plus	Nx NegMax	Nx PosMin	Vz Minus	Vz Plus	My Minus	My Plus
S3	-0.40	0.13	-0.02	0.00	-0.73	1.02	-0.22	0.31
S4	-0.96	0.19	-0.21	0.07	-0.80	0.82	-0.37	0.43
S6	-0.96	0.00	-0.15	0.00	-1.12	0.99	-0.17	0.43

Controle constructie Layher-geluidstoren	ordernr. 350-18-01	Raamwerkberekening
---	---------------------------	---------------------------

Staaf	Nx Minus	Nx Plus	Nx NegMax	Nx PosMin	Vz Minus	Vz Plus	My Minus	My Plus
S8	0.00	1.33	0,00	0,77	-1.51	1.37	-0.31	0.49
S9	-0.37	0.85	-0,28	0,05	-0.81	0.80	-0.37	0.42
S10	-11.81	0.00	-10,80	0,00	-0.98	1.10	-0.23	0.35
S11	-4.83	0.00	-3,92	0,00	-1.15	0.94	-0.18	0.46
S12	0.00	9.32	0,00	8,57	-1.24	1.62	-0.28	0.63
S13	0.00	3.82	0,00	3,16	-1.33	1.53	-0.23	0.59
S18	0.00	1.28	0,00	0,63	-0.06	0.09	-0.05	0.05
S19	0.00	1.35	0,00	0,70	0.00	0.18	-0.09	0.13
S20	-1.43	0.00	-0,79	0,00	-0.10	0.00	-0.03	0.09
S21	-1.20	0.00	-0,59	0,00	-0.28	0.00	-0.26	0.10
S24	-3.80	0.00	-3,03	0,00	0.00	0.14	-0.11	0.06
S25	-4.07	0.00	-3,30	0,00	-0.12	0.00	-0.10	0.05
S26	0.00	3.56	0,00	2,80	-0.14	0.00	-0.06	0.10
S27	0.00	3.28	0,00	2,51	0.00	0.11	-0.05	0.08
S29	-6.26	0.00	-5,69	0,00	0.00	0.06	-0.06	0.00
S30	-6.75	0.00	-5,99	0,00	0.00	0.23	-0.08	0.22
S31	0.00	5.39	0,00	4,82	-0.18	0.00	-0.10	0.13
S32	0.00	5.49	0,00	4,73	0.00	0.28	-0.11	0.26
-	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

AFB. FU.C. OPLEGREACTIES OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties

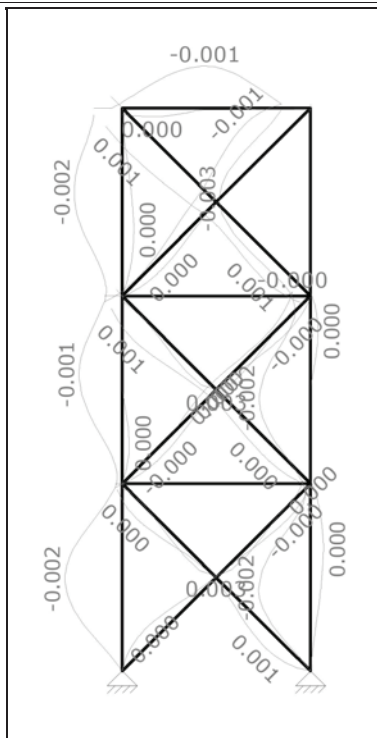


FU.C. EXTREME OPLEGREACTIES

Oplegging	Knoop	B.C.	Xmax	Z	My B.C.	X	Zmax	My B.C.	X	Z	Mymax	
O1	K1	Fu.C.3	5.13	-15.72	0.00							
O1	K1				Fu.C.7	5.01	-16.58	0.00				
O2	K3	Fu.C.6	4.48	12.26	0.00	Fu.C.2	4.36	13.11	0.00			
Globale extreme waarden												
O1	K1	Fu.C.3	5.13	-15.72	0.00							
O2	K3				Fu.C.2	4.36	13.11	0.00				
O1	K1				Fu.C.7	5.01	-16.58	0.00				
-	-	-	kN	kN	kNm	-	kN	kN	kNm	kN	kN	kNm

AFB. KA.C. VERPLAATSINGEN OMHULLENDE

Karakteristiek Belastingscombinaties



KA.C. EXTREME KNOOPVERPLAATSINGEN

Knoop	B.C.	X	Z	Ry
K1	Ka.C.4	0,0000	0,0000	2.061e-03
K2	Ka.C.2	-0,0010	0,0002	0,069e-03
	Ka.C.3	-0,0010	0,0002	0.514e-03
	Ka.C.4	-0,0010	0,0002	-0.299e-03
	Ka.C.6	-0,0010	0,0002	0,071e-03
	Ka.C.(w1)	0,0000	0,0000	-0.235e-03
K3	Ka.C.6	0,0000	0,0000	2.228e-03
	Ka.C.(w1)	0,0000	0,0001	-0,111e-03
	Ka.C.2	-0,0010	-0,0001	-1,791e-03
K4	Ka.C.3	-0,0010	-0,0001	-2.043e-03
	Ka.C.(w1)	0,0000	0,0000	-1.315e-03
	Ka.C.2	-0,0006	0,0002	-1,148e-03
K5	Ka.C.8	-0,0006	0,0002	-1,119e-03
	Ka.C.(w1)	0,0000	0,0000	1,315e-03
	Ka.C.2	-0,0006	-0,0001	1,636e-03
K6	Ka.C.3	-0,0006	-0,0001	1.661e-03
	Ka.C.(w1)	0,0000	0,0000	-1.326e-03
	Ka.C.2	-0,0003	0,0001	-1,240e-03
K7	Ka.C.(w1)	0,0000	0,0000	1,326e-03
	Ka.C.2	-0,0002	-0,0001	1,396e-03
	Ka.C.4	-0,0002	-0,0001	1.441e-03
K8	Ka.C.(w1)	0,0000	0,0001	-0,000e-03
	Ka.C.2	-0,0008	0,0000	0.422e-03
K9	Ka.C.(w1)	0,0000	0,0000	0,000e-03
	Ka.C.2	-0,0004	0,0000	0.164e-03
K10	Ka.C.(w1)	0,0000	0,0000	-0,000e-03
	Ka.C.2	-0,0001	0,0000	-0.227e-03
-	-	m	m	rad

KA.C. EXTREME DOORBUIGINGEN

Staaf	B.C.	Knoop Begin		Staaf		Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	X	Z
S3	Ka.C.3	-0,001	0,000	1,137	-0.0014	-0,001	0,000

Controle constructie Layher-geluidstoren	ordernr. 350-18-01	Raamwerkberekening
---	---------------------------	---------------------------

Staaf	B.C.	Knoop Begin		Staaf		Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	X	Z
S4	Ka.C.7	-0,001	0,000	1.002	0.0032	-0,001	0,000
S6	Ka.C.(w1)	0,000	0,000	0.696	0.0004	0,000	0,000
S6	Ka.C.1	0,000	0,000	0.696	0.0004	0,000	0,000
S6	Ka.C.4	-0,001	0,000	1.120	-0.0008	-0,001	0,000
S8	Ka.C.7	-0,001	0,000	1.025	-0.0023	-0,001	0,000
S9	Ka.C.4	0,000	0,000	0.999	0.0031	0,000	0,000
S10	Ka.C.4	0,000	0,000	0.977	-0.0018	0,000	0,000
S11	Ka.C.(w1)	0,000	0,000	0.424	0.0003	0,000	0,000
S11	Ka.C.1	0,000	0,000	0.424	0.0003	0,000	0,000
S11	Ka.C.5	0,000	0,000	1.167	-0.0010	-0,001	0,000
S12	Ka.C.(w1)	0,000	0,000	1.273	0.0004	0,000	0,000
S12	Ka.C.1	0,000	0,000	1.273	0.0004	0,000	0,000
S12	Ka.C.7	0,000	0,000	0.868	-0.0017	0,000	0,000
S13	Ka.C.6	0,000	0,000	0.883	-0.0013	-0,001	0,000
S18	Ka.C.4	-0,001	0,000	0.612	0.0001	-0,001	0,000
S18	Ka.C.7	-0,001	0,000	0.315	0.0000	-0,001	0,000
S19	Ka.C.7	-0,001	0,000	0.968	0.0003	-0,001	0,000
S20	Ka.C.7	-0,001	0,000	0.519	0.0003	-0,001	0,000
S21	Ka.C.7	-0,001	0,000	0.925	-0.0005	-0,001	0,000
S24	Ka.C.7	-0,001	0,000	0.483	-0.0003	0,000	0,000
S25	Ka.C.4	0,000	0,000	0.928	-0.0003	0,000	0,000
S26	Ka.C.7	-0,001	0,000	0.477	0.0003	0,000	0,000
S27	Ka.C.(w1)	0,000	0,000	0.931	0.0003	0,000	0,000
S27	Ka.C.1	0,000	0,000	0.931	0.0003	0,000	0,000
S29	Ka.C.4	0,000	0,000	0.550	-0.0003	0,000	0,000
S30	Ka.C.4	0,000	0,000	0.918	0.0004	0,000	0,000
S31	Ka.C.(w1)	0,000	0,000	0.479	0.0003	0,000	0,000
S31	Ka.C.1	0,000	0,000	0.479	0.0003	0,000	0,000
S32	Ka.C.(w1)	0,000	0,000	1.007	0.0000	0,000	0,000
S32	Ka.C.1	0,000	0,000	1.007	0.0000	0,000	0,000
S32	Ka.C.7	0,000	0,000	0.907	0.0005	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m

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

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C3-V1 (0.000-2.000)	Doorsnede	Fu.C.4	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,21
C4-V1 (0.000-2.000)	Doorbuigingstoetsing	Qu.C.1	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,39
C6-V1 (0.000-2.000)	Doorsnede	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,28
C8-V1 (0.000-2.000)	Doorsnede	Fu.C.6	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,32
C9-V1 (0.000-2.000)	Doorbuigingstoetsing	Qu.C.1	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,39
C10-V1 (0.000-2.000)	Doorsnede	Fu.C.3	NEN-EN NEN-EN1993-1-1(NB.33)	0,24
C11-V1 (0.000-2.000)	Doorsnede	Fu.C.4	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,30
C12-V1 (0.000-2.000)	Doorsnede	Fu.C.5	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,41
C13-V1 (0.000-2.000)	Doorsnede	Fu.C.6	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,38
C18-V1 (0.000-1.414)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.4	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,04
C19-V1 (0.000-1.414)	Doorsnede	Fu.C.6	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,09
C20-V1 (0.000-1.414)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.7	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,08
C21-V1 (0.000-1.414)	Doorsnede	Fu.C.6	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,17
C24-V1 (0.000-1.414)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.7	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,08
C25-V1 (0.000-1.414)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.4	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,08
C26-V1 (0.000-1.414)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.7	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,07
C27-V1 (0.000-1.414)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,07
C29-V1 (0.000-1.414)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.4	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,08
C30-V1 (0.000-1.414)	Doorsnede	Fu.C.3	NEN-EN NEN-EN1993-1-1(NB.33)	0,15
C31-V1 (0.000-1.414)	Doorsnede	Fu.C.3	NEN-EN NEN-EN1993-1-1(NB.33)	0,08
C32-V1 (0.000-1.414)	Doorsnede	Fu.C.6	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,17

7.4.2.2 Minimum loads

For any other location where the fundamental value of the basic wind velocity $v_{b,0} > 28$ m/s, calculations shall be provided for the tent verifying the stability and resistance with the local conditions. For the determination of the necessary peak velocity pressure $q_p(z_e)$ EN 1991-1-4 shall apply in conjunction with the requirements of the national annexes. The values obtained may be reduced by the factor 0,7.

For locations where the fundamental value of the basic wind velocity $v_{b,0} \leq 28$ m/s, the wind load per unit may be evaluated applying the following minimum values.

The wind pressure acting on the external surfaces, w_e , should be obtained from the following expression:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} \quad (1)$$

where

$q_p(z_e)$ is the peak velocity pressure (as a function of the reference height for the external pressure), in kN/m^2 ;

z_e is the reference height for the external pressure, in m;

c_{pe} is the pressure coefficient for the external pressure.

Table 1 — Peak velocity pressure $q_p(z_e)$

Reference height z_e m	Peak velocity pressure $q_p(z_e)$ kN/m^2
$z_e \leq 5$	0,50
$5 < z_e \leq 10$	0,60
$10 < z_e \leq 15$	0,66
$15 < z_e \leq 20$	0,71
$20 < z_e \leq 25$	0,76

Contrary to the pressures specified in Table 1, a reduced peak velocity pressure of $q_p(z_e) = 0,30 \text{ kN/m}^2$ may be applied in the case of tents with a width of 10 m or less and height of 5 m or less.

8.2 Verification against overturning, sliding and lifting

8.2.1 General

Safety against overturning, sliding and lifting shall be calculated.

Favourably acting permanent actions shall be taken into account with their lower value only.

If sufficient safety cannot be guaranteed by virtue of the dead load of a structure alone, then further additional steps shall be taken to ensure it, such as counterweights, anchorages and buttresses for example.

As the weight of tents can be determined accurately, the following minimum partial safety factors shall be applied:

Table 2 — Partial safety factor γ against overturning, sliding and lifting

Loading		γ
1	Favourably acting proportions of the dead load	1,0
2	Unfavourably acting proportions of the dead load	1,1
3	Unfavourably acting wind loads	1,2
4	Unfavourably acting proportions of loads other than the loads listed in items 2 and 3	1,3
NOTE If loads are resolved into components, then these components should be multiplied by the same value of γ .		

8.2.3 Safety against sliding

The safety against sliding shall be calculated from

$$\mu \cdot \sum \gamma N_k \geq \sum \gamma H_k \quad (5)$$

where

- μ is the coefficient of friction in accordance with Table 3;
- γ are the partial safety factors in accordance with Table 2;
- N_k are the vertical load components (characteristic value);
- H_k are the horizontal load components (characteristic value).

The following coefficients of friction may be assumed for the determination of the frictional forces, unless higher values determined by tests are available in individual cases, or unless moisture dictates the adoption of lower values.

Table 3 — Coefficient of friction μ

	Wood	Steel	Concrete
Wood	0,40	0,40	0,60
Steel	0,40	0,10	0,20
Concrete	0,60	0,20	0,50
Clay ^a	0,25	0,20	0,25
Loam ^a	0,40	0,20	0,40
Sand and gravel	0,65	0,20	0,65

^a At least of stiff consistency in accordance with EN 1997-1.

It shall be borne in mind that loosening by vibration may occur in the case of supports subjected to vibratory stress.

If stability is not attained by static friction alone then the structure should be anchored in the ground. In such cases the safety against sliding shall be calculated in conjunction with the action of soil anchors. In this