



**L000234**

Kerkplein 191  
3925 KV Scherpenzeel (GD)  
construction calculation



Rev. 1.2  
Date 10/03/2022

## constructie berekening

### 5G Ready Project

		Provider		
		T-Mobile Netherlands B.V. Waldorpstraat 60 2521 CC Den Haag		
		Structural Engineering		
		Dynamica ingenieursbureau Kwekerijweg 2-C 3709 JA Zeist		
StructuralEngineer	Modelleur	Rev.	Date	Reference
ing. S. el Boujjoufi	M.Yaddas (BSc)	1.0	21/10/19	5G Ready
ing. S. el Boujjoufi	A. Khyi (MSc)	1.1	25/01/22	5G Ready
ing. S. el Boujjoufi	A. Khyi (MSc)	1.2	10/03/22	5G Ready

Date	Checked	Paraph
10/03/2022	ing. A. Azaroual	



# L000234

Kerkplein 191  
3925 KV Scherpenzeel (GD)  
construction calculation



Rev. 1.2  
Date 10/03/2022

Index	Page
Index	1
1.0 Conclusie	2
2.0 Project uitgangspunten	
2.1 Projectbeschrijving	3
2.2 Antenna Decision Tree & Reinforcement	3
2.3 Antenneconfiguratie	3
2.4 Apparatuurconfiguratie	3
2.5 Referenties	3
2.6 Aannamen	3
3.0 Constructieschemas	4
4.0 Constructieve uitgangspunten	5
4.1 Belastingcombinaties en factoren	5
4.2 Referentieperiode	6
4.3 Toelaatbare hoekverdraaiing en verplaatsing	6
4.4 Normen en richtlijnen	7
4.5 Materialen	7
5.0 Belastingen	
5.1 windbelasting	8
5.2 Krachtcoëfficiënt Cf & CsCd factor	9
5.3 Krachtcoëfficiënt Cf voor een cabinet/RRU	9
5.4 Krachtcoëfficiënt Cf voor feeders	10
5.5 Antennebelasting	10
5.6 Dishbelasting	11
5.7 Windbelasting antennepaal/uihouder	11
5.8 Belasting RRUS, TMA's e.d.	11
5.9 Belasting Apparatuurkasten	12
5.10 Valbelasting	12
6.0 Berekeningen	13
6.1 Berekening Antenneklem voor de antenne 80010715	13
6.2 Berekening voor 4*RRU uithouder	13
7.0 Berekening Bouwconstructie (aansluitingen,wanden,dak..)	14



**L000234**

Kerkplein 191  
3925 KV Scherpenzeel (GD)  
*construction calculation*



Rev. 1.2  
Date 10/03/2022

## 1.0 Conclusie

[Verwachtingen benodigd zie 2.2](#)

[Berekening Antenneklem voor de antenne 80010715](#)

u.c. klem	0,00 < 1,0 (ok)
UC kunststof ankers gemetselde muur	0,08 < 1,0 (ok)

[Berekening voor 4\\*RRU uithouder](#)

u.c. uithouder	0,18 < 1,0 (ok)
UC kunststof verankert betonnen muur	0,45 < 1,0 (ok)

[Dakconstructie](#) zie hoofdstuk 7.0

**L000234**Kerkplein 191  
3925 KV Scherpenzeel (GD)  
construction calculationRev. 1.2  
Date 10/03/2022

## 2.0 Project uitgangspunten

### 2.1 Projectbeschrijving

Sector 1;2&amp;3 wordt geüpgraded naar 80010715

for one sector :

Applicable Antenna Rank	x
# RRU's	6
1 x 60MW dish option	x
7 DC cables	x
12 fibers	x
19 1/2" feeders total or thicker depending on the existing	x
# Diplexers	1

### 2.2 Antenna Decision Tree & Reinforcement

Scope of Work 8.4 AAS Decision Tree &amp; 7.4 MW Calculations process

Nieuw muur uithouders  
Nieuw 4x RRU uithouders  
Nieuw 3x RRU uithouders

### 2.3 Antenneconfiguratie

Existing			
Type	number	ABH/DCH	Pole
80010715	3	29,00	P1;P2;P3

Calculated			
Type	number	ABH/DCH	Pole
80010715	3	29,00	P1;P2;P3

Ø300	1	22,38	-
------	---	-------	---

Ø300	1	22,38	-
------	---	-------	---

### 2.4 Apparatuurconfiguratie

Type	number	Position
MHA_1800	4	op muur
MHA_2100	3	op muur
RRU3279	11	op muur

TP48200B	1	binnen
BTS3900L	1	binnen

### 2.5 Referenties

<i>Beschrijving</i>	<i>company</i>	<i>revision</i>
Drawings	Dynamica	1.2
zero measurements	Dynamica	

### 2.6 Aannamen

geen



**L000234**

Kerkplein 191  
3925 KV Scherpenzeel (GD)  
*construction calculation*



Rev. 1.2  
Date 10/03/2022

### 3.0 Constructieschemas

Zie tekening L000234



L000234

Kerkplein 191  
3925 KV Scherpenzeel (GD)  
construction calculation



Rev. 1.2  
Date 10/03/2022

#### 4.0 Constructieve uitgangspunten

#### 4.1 Belastingcombinaties en factoren

Gevolgklasse **CC2**  
Betrouwbaarheidsklasse **RC2**

##### Ultimate Limit State (ULS)

Blijvende en tijdelijke ontwerp-situaties	Blijvende belastingen		Voor-spanning	Dominante verander-lijke belasting (*)	Tegelijkertijd optredende Veranderlijk belastingen (*)	
	Ongunstig	Gunstig			Belang-rijkste (indien aanwezig)	Andere
(Vgl. 6.10a)	$\gamma_{G,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P$		$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,j} \psi_{0,j} Q_{k,j}$
(Vgl. 6.10b)	$\xi \gamma_{G,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,j} \psi_{0,j} Q_{k,j}$

Table A1.2(B) NEN-EN 1990

	$\xi$	$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	$\gamma_{Q,1}$
Vgl 6.10a	nvt	1,35	0,9	1,5
Vgl 6.10b	0,89	1,20	0,9	1,5

##### Serviceability Limit State (SLS)

Combinatie	Blijvende belastingen $G_k$		Veranderlijke belastingen $Q_k$	
	Ongunstig	Gunstig	Overheersende	Andere
Karakteristiek	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$Q_{k,1}$	$\psi_{0,j} Q_{k,j}$
Frequent	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,j} Q_{k,j}$
Quasi-blijvend	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$\psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,j} Q_{k,j}$

Table A1.4 NEN-EN 1990

	wind	snow	building	office	roof
$\psi_0$	0	0	0,4	0,5	0
$\psi_1$	0,2	0,2	0,5	0,5	0
$\psi_2$	0	0	0,3	0,3	0

$\gamma_g$	$\gamma_q$
1,00	1,00



L000234

Kerkplein 191  
3925 KV Scherpenzeel (GD)  
construction calculation



Rev. 1.2  
Date 10/03/2022

#### 4.2 Referentieperiode

Uiterste grenstoestand Gebouwconstructies 50 jaar

veranderlijke vloerbelastingen gebouwen

$$\psi_t = \left\{ 1 + \frac{1 - \psi_0}{9} \ln \left( \frac{t}{t_0} \right) \right\} = \begin{array}{cccc} \text{house} & \text{office} & \text{roof} & \text{wind} \\ 1,00 & 1,00 & 1,00 & 1,00 \end{array}$$

Uiterste grenstoestand Antenneconstructies 15 jaar

Windbelasting

t =	15 years	(referentieperiode)
p =	0,064 --	(art.4.2 Basiswaarden NEN-EN 1991-1-4)
C <sub>prob</sub> =	0,917 --	(art.4.2 Basiswaarden NEN-EN 1991-1-4)
V <sub>b,t</sub>	22,45 m/s	(afh. van referentieperiode van t jaren)
V <sub>m,t</sub>	20,81 m/s	(afh. van referentieperiode van t jaren)
n =	0,500 --	(Tabel NB.2 NEN-EN 1991-1-4:20011/NB:2011)
K =	0,281 --	(Tabel NB.2 NEN-EN 1991-1-4:20011/NB:2011)
p <sub>w,t</sub> =	0,73 kN/m <sup>2</sup>	
ψ <sub>t</sub> = p <sub>w,t</sub> /p <sub>w</sub> =	<b>0,84</b> --	(A1.1 NEN-EN 1990)

Bruikbaarheidsgrenstoestand Hoekverdraaiing Antenneconstructi 1 jaar

$$\psi_t = \left\{ 1 + \frac{1 - \psi_0}{9} \ln \left( \frac{t}{t_0} \right) \right\} = \begin{array}{c} \text{wind} \\ 0,57 \end{array}$$

#### 4.3 Toelaatbare hoekverdraaiing en verplaatsing

Maximaal toelaatbare hoekverdraaiing antennes 1,00 graden

Maximaal toelaatbare hoekverdraaiing dishes 0,70 graden

Maximaal toelaatbare verplaatsing top paal 8%

**L000234**Kerkplein 191  
3925 KV Scherpenzeel (GD)  
construction calculationRev. 1.2  
Date 10/03/2022**4.4 Normen en richtlijnen**

Document	Titel
NEN-EN 1990+NB	Eurocode: Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991-1-1+NB	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-1: Algemene belastingen -
NEN-EN 1991-1-3+NB	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-3: Sneeuwbelasting
NEN-EN 1991-1-4+NB	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-4: Windbelasting
NEN-EN 1992-1-1+NB	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 1-1: Algemene regeles en regels voor gebouwen
NEN-EN 1993-1-1+NB	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-1: Algemene regeles en regels voor gebouwen
NEN-EN 1993-1-8+NB	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-8: Ontwerp en berekening van verbindingen
NEN-EN 1993-3-1+NB	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 3-1: Torens, masten en schoorstenen-Torens en masten
NEN-EN 1993-3-2+NB	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 3-2: Torens, masten en schoorstenen-Schoorstenen
NEN-EN 1995-1-1+NB	Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies
NEN-EN 1996-1-1+NB	Eurocode 6: Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
NEN-EN 1997-1-1+NB	Eurocode 7 Geo technische ontwerp
NEN 8700	Beoordeling constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren – Grondslagen'
NEN 8701	Beoordeling van de constructieve veiligheid een bestaand bouwwerk bij verbouwen en afkeuren - Belastingen
NEN 2767	Conditiemeting van gebouwen, de methodiek

**4.5 Materialen**

	$f_{y,rep}$ N/mm <sup>2</sup>	$f_{u,rep}$ N/mm <sup>2</sup>	$E_{rep}$ N/mm <sup>2</sup>	$\rho_{staal}$ kN/m <sup>3</sup>	
Staal	S235JRG2	235	360	210000	78,5

	$f_{y,b}$ N/mm <sup>2</sup>	$f_{u,b}$ N/mm <sup>2</sup>		
Bouten	8.8	640	800	Nordlock
Ankers	4.6	240	400	Nordlock

	$f_{ck}$	$f_{cd}$	$f_{ctd}$	$f_{ctm}$	$E_{cm}$	$\rho$ kN/m <sup>3</sup>	
Beton	C20/25	20	13,3	1,03	2,21	30000	24

	$f_{m,0,rep}$	$f_{t,0,rep}$	$f_{t,90,rep}$	$f_{c,0,rep}$	$f_{c,90,rep}$	$f_{v,0,rep}$	$E_{0,ser,rep}$	$E_{0,u,rep}$	
Hout	C18	18	11	0,5	18	2,2	2	9000	6000

Metselwerk	Brick	15	N/mm <sup>2</sup>
	Sandstone	CS16	N/mm <sup>2</sup>
	Mortar	M5-10	N/mm <sup>2</sup>





**L000234**

Kerkplein 191  
3925 KV Scherpenzeel (GD)  
construction calculation



Rev. 1.2  
Date 10/03/2022

## 5.0 Belastingen

### 5.1 windbelasting

Omgeving : bebouwd  
Windgebied : 3

$h_{\max} = 31,8$  m  
 $h_{\min} = 7,0$  m  
 $z_0 = 0,500$  m  
 $z_{\min} = 7,0$  m  
 $k_r = 0,22$  --  
 $c_r = 0,93$  --  
 $c_0 = 1$  --  
 $V_b = 24,5$  m/s  
 $V_m = 22,7$  m/s  
 $I_v = 0,24$  --  
 $p_w = 0,87$  kN/m<sup>2</sup>



L000234

Kerkplein 191  
3925 KV Scherpenzeel (GD)  
construction calculation



Rev. 1.2  
Date 10/03/2022

### 5.2 Krachtcoëfficiënt $C_f$ & $C_s C_d$ factor

article 7.9.2 NEN-EN 1991-1-4

$$C_f = C_{f,0} \cdot \psi_\lambda$$

$$b_{\text{pole}} = 1,0 \text{ mm}$$

$$L = 0,00 \text{ m}$$

( $\leq 15$ , for  $L \geq 15$  m zie table 7.16)

$\psi_\lambda$  art. 7.13

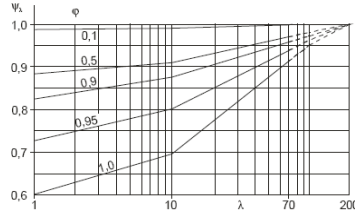


table 7.16:  $\lambda = 0$  --> fig. 7.3  $\psi_\lambda = 0,6$   
 $\phi = 1$

$c_{f,0}$  figure 7.28

$$k = 0,05 \quad (\text{ruwheidshoogte smooth steel table 7.13})$$

$$k/b = 50,00$$

$$Re = b \cdot V(\text{ze}) / \nu \quad (\text{Reynolds number})$$

$$V(\text{ze}) = \sqrt{\frac{2 \cdot q_p}{\rho}} = 11,77 \text{ m/s}^c \quad q_p = 0,87 \text{ kN/m}^2$$

$$\rho = 1,25 \text{ kG/m}^3$$

$$\nu = 0,000015 \text{ m}^2/\text{s}$$

$$b = 0,001 \text{ m} \quad (\text{Diameter off the pole})$$

$$Re = 785 \quad (\text{Reynolds number})$$

$$Re < 1,7 \cdot 10^3 \quad c_{f,0} = 1,2$$

$$1,7 \cdot 10^3 < Re < 4,0 \cdot 10^3 \quad c_{f,0} = \frac{0,11}{(Re/10^6)^{1,4}} = -$$

$$Re > 4,0 \cdot 10^3 \quad c_{f,0} = 1,2 + \frac{0,18 \cdot \log(10 \cdot k/b)}{1 + 0,4 \cdot \log(Re/10^6)} = -$$

$$c_{f,0} = 1,20 \quad (= > 0,4)$$

$$C_f = C_{f,0} \cdot \psi_\lambda = 0,72$$

$$C_s C_d = 1,00 \quad \text{art. 6.2 NEN-EN 1991-1-4}$$



L000234

Kerkplein 191  
3925 KV Scherpenzeel (GD)  
construction calculation



Rev. 1.2  
Date 10/03/2022

### 5.3 Krachtcoëfficiënt $C_f$ voor een cabinet/RRU

Afmetingen kast: h (m) 2,00 b (m) 0,60 d (m) 0,60

article 7.6 NEN-EN 1991-1-4:2005

$$C_f = C_{f,0} \cdot \psi_\lambda \cdot \psi_r$$

$\psi_r$  determined with fig 7.24

$$\psi_r = 1,00$$

$\psi_\lambda$  determined with art. 7.13

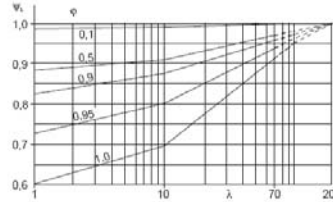
$$\psi_\lambda = 0,67$$

tabel 7.16: l = h = <15m  $\lambda = 6,67$

$C_{f,0}$  determined with fig. 7.23

d/b = 1,00	0,1 < d/b ≤ 0,1	$C_{f,0} = 2,0$	-
	0,2 < d/b ≤ 0,1	$C_{f,0} = 0,875(d/b - 0,2) + 2,00 =$	-
$C_{f,0} = 2,10$	0,6 < d/b ≤ 0,1	$C_{f,0} = 0,50(d/b - 0,6) + 2,35 =$	-
	0,7 < d/b ≤ 1,	$C_{f,0} = -1,00(d/b - 0,7) + 2,40 =$	2,10
	1,0 < d/b ≤ 2,	$C_{f,0} = -0,45(d/b - 1,0) + 2,10 =$	-
	2,0 < d/b ≤ 5,	$C_{f,0} = -0,217(d/b - 2,0) + 1,65 =$	-
	5 < d/b ≤ 10	$C_{f,0} = -0,02d/b + 1,0 =$	-
	d/b > 10	$C_{f,0} =$	-

$$C_f = C_{f,0} \cdot \psi_\lambda \cdot \psi_r = 1,41$$



### 5.4 Krachtcoëfficiënt $C_f$ voor feeders

Afmetingen h (m) 5,00 b (m) 0,10 d (m) 0,10

article 7.6 NEN-EN 1991-1-4:2005

$$C_f = C_{f,0} \cdot \psi_\lambda \cdot \psi_r$$

$\psi_r$  determined with fig 7.24

$$\psi_r = 1,00$$

$\psi_\lambda$  determined with art. 7.13

$$\psi_\lambda = 0,92$$

tabel 7.16: l = h = <15m  $\lambda = 70,00$

$C_{f,0}$  volgens art. 7.9.:  $C_{f,0} = 1,20$

$$C_f = C_{f,0} \cdot \psi_\lambda \cdot \psi_r = 1,10$$

**L000234**Kerkplein 191  
3925 KV Scherpenzeel (GD)  
construction calculationRev. 1.2  
Date 10/03/2022**5.5 Antennebelasting**

De windbelasting van de antennes wordt bepaald volgens de documentatie van de antenneleverancier (windtunnelonderzoek)

Uit de gegeven windlast en de windsnelheid kan de effectieve antenne-oppervlakte bepaald worden.

Stuwdruk ( $p_w$ ) =  $1/2 * 1,25 * (v_w/3,6)^2$

effectieve oppervlakte  $A_{eff}$  =  $F_{(N)} / P$

$F_{antenna,rep} : 1 \text{ antenna} \quad \gamma_{SLS,q} \times p_w \times A_{eff,rear} =$

$2 \text{ antennas} \quad \gamma_{SLS,q} \times p_w \times A_{eff,rear} + (A_{eff,frontal} + A_{eff,lateral}) / 2 =$

$3 \text{ antennas} \quad \gamma_{SLS,q} \times p_w \times (A_{eff,rear} + A_{eff,frontal} + A_{eff,lateral}) =$

antenna type	number	Pole	H (mm)	B (mm)	D (mm)	G (kg)	G+5kg	F <sub>Frontal</sub> (N)	F <sub>Lateral</sub> (N)	F <sub>Rear</sub> (N)
80010715	1	P1;P2;P3	603	300	152	10,7	15,7	110	60,00	170
$A_{eff,frontal}(m^2)$	$A_{eff,lateral}(m^2)$	$A_{eff,rear}(m^2)$	$v_{wind}(km/h)$	$P_{N/m^2}$	$F_{rear,rep} kN$	bracket	$F_{lateral,rep} kN$	bracket	$F_{frontal,rep} kN$	bracket
0,10	0,06	0,16	150	1085	0,14	0,07	0,05	0,02	0,09	0,04

**5.6 Dishbelasting**

Dish type	number	Pole	$C_f$	$A_{eff}(m^2)$	$F_{dish,rep} kN$
Ø 300	1	-	1,50	0,11	0,12

**5.7 Windbelasting antennepaal/uihouder**

Pole	D (mm)	$C_{f,paal}$	B <sub>ladder</sub>	B <sub>feeders</sub>	$C_f$	$q_{wind} kN/m^2$
nvt						



**L000234**

Kerkplein 191  
3925 KV Scherpenzeel (GD)  
construction calculation



Rev. 1.2  
Date 10/03/2022

**5.8 Belasting RRUS, TMA's e.d.**

Type	aantal	Paal	H (mm)	B (mm)	D (mm)	G (kg)	Cf	F <sub>frontal,rep</sub> kN	F <sub>lateral,rep</sub> kN
MHA_1800	4		225	227	56	4,5	1,45	0,05	0,01
Type	aantal	Paal	H (mm)	B (mm)	D (mm)	G (kg)	Cf	F <sub>frontal,rep</sub> kN	F <sub>lateral,rep</sub> kN
MHA_2100	3		188	170	50	3,3	1,45	0,03	0,01

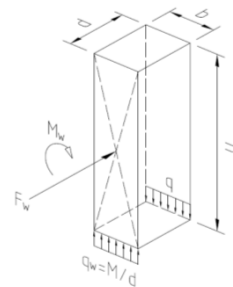
Type	number	H (mm)	B (mm)	D (mm)	G (kg)	F <sub>Frontal</sub> (N)	F <sub>Lateral</sub> (N)	F <sub>Rear</sub> (N)	A <sub>eff,frontal</sub> (m <sup>2</sup> )	A <sub>eff,lateral</sub> (m <sup>2</sup> )	A <sub>eff,rear</sub> (m <sup>2</sup> )	V wind(km/h)
RRU3279	11	300	300	150	20	193	135	182	0,19	0,14	0,18	144
P <sub>N/m<sup>2</sup></sub>	F <sub>rru,frontal,rep</sub>	F <sub>rru,lateral,rep</sub>	F <sub>rru,rear,rep</sub>									
1000	0,15	0,11	0,15									

Type	aantal	Paal	H (mm)	B (mm)	D (mm)	G (kg)	Cf	F <sub>frontal,rep</sub> kN	F <sub>lateral,rep</sub> kN
RRU-plate			600	710	5	25	1,45	0,70	0,00

**5.9 Belasting Apparatuurkasten**

Type	number	H (mm)	B (mm)	D (mm)	G (kN)	q <sub>eg,rep</sub> kN/m'
TP48200B	1	2000	600	600	251	2,09
		Cf	F <sub>frontal,rep</sub> kN	M <sub>frontal,rep</sub> kNm	q <sub>wind,rep</sub> kN/m'	
		1,41	1,46	1,46	+/-2,44	

Type	number	H (mm)	B (mm)	D (mm)	G (kN)	q <sub>eg,rep</sub> kN/m'
BTS3900L	1	1600	600	450	265	2,21
		Cf	F <sub>frontal,rep</sub> kN	M <sub>frontal,rep</sub> kNm	q <sub>wind,rep</sub> kN/m'	
		1,41	1,17	0,94	+/-2,08	



**5.10 Valbelasting**

nvt

**L000234**Kerkplein 191  
3925 KV Scherpenzeel (GD)  
construction calculationRev. 1.2  
Date 10/03/2022**6.0 Berekningen**

Voor de computerberekening wordt verwezen naar bijlage 1

**6.1 Berekening Antenneklem voor de antenne 80010715**

$$F1=1/2*(1,35*Gantennaa) = 0,14 \text{ kN}$$

$$a = 0,215 \text{ m}$$

$$M_d = 0,03 \text{ kNm}$$

$$t_{\text{plaat}} = 10 \text{ mm}$$

$$B_{\text{plaat,eff}} = 200 \text{ mm}$$

$$2x\varnothing = 14 \text{ mm}$$

$$W = 3333 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{Ed} = 0,9 \text{ N/mm}^2$$

$$f_u = 235 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{u.c. klem} = 0,00 < 1,0 \text{ (ok)}$$

**Berekening kunststof ankers gemetselde muur**

M12 8.8 70mm limed

$$N_{Ed,1} = 0,00 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,y} = 0,00 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,z} = 0,14 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 0,14 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 0,03 \text{ kNm}$$

$$e = 0,13 \text{ m}$$

$$n_t = 2 \text{ tension anchors}$$

$$N_{Ed,2} = 0,12 \text{ kN}$$

$$n = 4$$

$$N_{Ed} = N_{Ed,1}/n + N_{Ed,2} = 0,12 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = V_{Ed}/n = 0,04 \text{ kN}$$

$$V/N_{Rd} = 1,40 \text{ kN}$$

$$\text{UC kunststof ankers gemetselde muur} = 0,08 < 1,0 \text{ (ok)}$$

**HUD-1 Plastic anchor**

Anchor size		5x25		6x30		8x40		10x50		12x60	14x70
Screw type <sup>a)</sup>		W	C	W	C	W	C	W	C	W	W
Size		4	4	5	5	6	6	8	8	10	12
DIN		96		96		96		96		571	571
Solid clay brick	N <sub>Ed</sub> [kN]	0,24	0,08	0,49	0,21	0,84	0,49	1,12	-	1,40	1,40 <sup>d)</sup>
	V <sub>Ed</sub> [kN]	0,34	-	0,42	-	0,62	-	-	-	-	-

**6.2 Berekening voor 4\*RRU uithouder**

$$F1=1/2*(1,35*Gantennaa) = 0,76 \text{ kN}$$

$$a = 0,175 \text{ m}$$

$$M_d = 0,13 \text{ kNm}$$

$$t_{\text{plaat}} = 4 \text{ mm}$$

$$B_{\text{plaat,eff}} = 120 \text{ mm}$$

$$2x\varnothing = 14 \text{ mm}$$

$$W = 320 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{Ed} = 41,6 \text{ N/mm}^2$$

$$f_u = 235 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{u.c. uithouder} = 0,18 < 1,0 \text{ (ok)}$$

**Berekening kunststof ankers beton**

M12 8.8 70mm limed

$$N_{Ed,1} = 0,00 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,y} = 0,00 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,z} = 0,76 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 0,76 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 0,13 \text{ kNm}$$

$$e = 0,11 \text{ m}$$

$$n_t = 2 \text{ tension anchors}$$

$$N_{Ed,2} = 0,60 \text{ kN}$$

$$n = 5$$

$$N_{Ed} = N_{Ed,1}/n + N_{Ed,2} = 0,60 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = V_{Ed}/n = 0,15 \text{ kN}$$

$$V/N_{Rd} = 1,33 \text{ kN}$$

$$\text{UC kunststof verankert betonnen muur} = 0,45 < 1,0 \text{ (ok)}$$

Anchor size		5x25		6x30		8x40		10x50		12x60	14x70
Screw type <sup>a)</sup>		W	C	W	C	W	C	W	C	W	W
Size		4	4	5	5	6	6	8	8	10	12
DIN		96		96		96		96		571	571
Concrete $\geq$ C16/20	N <sub>Ed</sub> [kN]	0,42	0,14	0,77	0,49	1,19	0,70	1,96	-	2,80	4,20
	V <sub>Ed</sub> [kN]	0,56	-	1,26	-	1,75	-	3,08	-	4,20	7,84



**L000234**

Kerkplein 191  
3925 KV Scherpenzeel (GD)  
*construction calculation*



Rev. 1.2  
Date 10/03/2022

**7.0 Berekening Bouwconstructie (aansluitingen, wanden, dak..)**

Indoor Apparatur

De apparatuur bevindt zich op de vloer in het gebouw in de buurt van de muur.

Op basis van de positie nabij de muur en het feit dat de binnenvloer is ontworpen voor een variabele belasting van 2,00kN/m<sup>2</sup> kunnen we concluderen dat voldoende voor de uitrusting --> ok.

RRU's op muur:

De betonnen wand is voldoende om RRU's te plaatsen.