

Rapport berekeningen

projectnummer 20-696

project Plaza Residences
Westergracht – Menno Simonszplein
Haarlem

opdrachtgever Plaza Residences B.V.
Zwolseweg 1
7731 BC Ommen

onderwerp Rapport constructieve uitgangspunten

fase Definitief ontwerp / aanvraag omgevingsvergunning



constructeur: M.F.G. Hartman
projectleider: W.M. Schippers

rapportnummer 20-696-1
versie 1
datum 30-03-2021

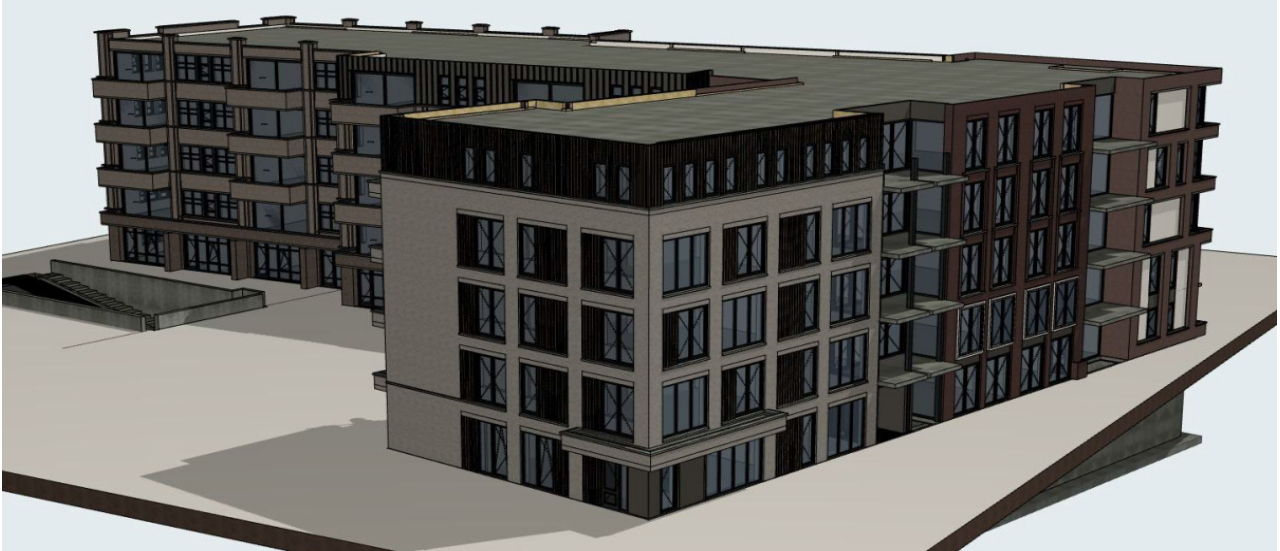
Alle opdrachten worden uitgevoerd conform DNR 2011.

Inhoud

	pagina
1.0 Projectomschrijving	2
2.0 Algemeen	
2.1 Van toepassing zijnde voorschriften	3
2.2 Gevolgklasse, belastingfactoren, ontwerplevensduur	4
2.3 Bijhorende tekeningen	5
2.4 Bijhorende documenten	5
2.5 Later in te dienen constructiestukken	5
3.0 Omschrijving constructie	
3.1 Draagstructuur	7
3.2 Stabiliteit	8
3.3 Voorkoming voortschrijdende instorting	8
4.0 Belastingen	
4.1 Permanente belastingen	9
4.2 Separaties conform NEN-EN 1991-1-1 (8)	10
4.3 Opgelegde belastingen	11
4.4 Belasting uit grondwater	11
4.5 Windbelasting	12
4.6 Horizontale belasting op afscheidingen en scheidingsmuren	12
4.7 Bijzondere belastingen	
4.7.1 Brand	13
4.7.2 Gasexplosie	13
4.7.3 Botsing door voertuigen	14

1.0 Projectomschrijving

Aan de Westergracht ter hoogte van de Menno Simonsweg in Haarlem wordt een appartementencomplex gerealiseerd met 5 bovengrondse woonlagen en 2 ondergrondse parkeerlagen. Het gebouw is ontworpen door EVE architecten. De parkeerkelder bevindt zich gedeeltelijk ook buiten de plattegrond van het gebouw.



bron: EVE Architecten



bron: EVE Architecten

2.0 Algemeen

2.1 Van toepassing zijnde voorschriften

Deze berekening is gebaseerd op de normenreeks Eurocode aangevuld met Nederlandse normen zoals opgenomen in Briswarenhuis en overige voorschriften (voor zover van toepassing).

Eurocode 0	Grondslagen van het constructief ontwerp	NEN-EN 1990 + NB
Eurocode 1	Belastingen op constructies	NEN-EN 1991 + NB
Eurocode 2	Betonconstructies	NEN-EN 1992 + NB
Eurocode 3	Staalconstructies	NEN-EN 1993 + NB
Eurocode 4	Staal-betonconstructies	NEN-EN 1994 + NB
Eurocode 5	Houtconstructies	NEN-EN 1995 + NB
Eurocode 6	Constructies van metselwerk	NEN-EN 1996 + NB
Eurocode 7	Geotechnisch ontwerp	NEN-EN 1997 + NB

2.2 Gevolgklasse, belastingfactoren, ontwerplevensduur

Bouwwerkaanduiding:	woongebouw	
Gevolgklasse:	CC2b	NEN-EN 1991-1-7 Tabel NB.5 - A.1
Betrouwbaarheidsklasse:	RC2	NEN-EN 1990 B3.2
Ontwerplevensduur:	klasse-3: 50 jaar	NEN-EN 1990 Tabel NB.1 - 2.1

Belastingcombinaties:

Uiterste grenstoestand (fundamentele combinatie):

	permanente belasting		overheersende veranderlijke belasting	veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende
	ongunstig	gunstig		
6.10a	$1.35 \cdot G$	$0.9 \cdot G$	$1.5 \cdot \psi_0 \cdot Q$	$1.5 \cdot \psi_0 \cdot Q$
6.10b	$1.20 \cdot G$	$0.9 \cdot G$	$1.5 \cdot Q$	$1.5 \cdot \psi_0 \cdot Q$

Bruikbaarheidsgrenstoestand (karakteristieke combinatie):

	permanente belasting	overheersende veranderlijke belasting	veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende
6.14b	$1.0 \cdot G$	$1.0 \cdot Q$	$1.0 \cdot \psi_0 \cdot Q$

Bruikbaarheidsgrenstoestand (frequente combinatie):

	permanente belasting	overheersende veranderlijke belasting	veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende
6.15b	$1.0 \cdot G$	$1.0 \cdot \psi_1 \cdot Q$	$1.0 \cdot \psi_2 \cdot Q$

Bruikbaarheidsgrenstoestand (quasi-blijvende combinatie):

	permanente belasting	overheersende veranderlijke belasting	veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende
6.16b	$1.0 \cdot G$	$1.0 \cdot \psi_2 \cdot Q$	$1.0 \cdot \psi_2 \cdot Q$

Buitengewone ontwerp- en berekeningssituaties:

	permanente belasting	overheersende buitengewone belasting + veranderlijke belasting	veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende
6.11a	$1.0 \cdot G$	$1.0 \cdot A_d + 1.0 \cdot \psi_1 \cdot Q$	$1.0 \cdot \psi_2 \cdot Q$
6.11b	$1.0 \cdot G$	$1.0 \cdot A_d + 1.0 \cdot \psi_2 \cdot Q$	$1.0 \cdot \psi_2 \cdot Q$

N.B. 6.11a is uitsluitend voor wind in combinatie met brand, 6.11b voor overige situaties

2.3 Bijhorende tekeningen

Bij dit uitgangspuntendocument horen de volgende tekeningen:

- 20-696_DO-P101_palenplan_2021-03-31
- 20-696_DO-K202_kelder-2_2021-03-31
- 20-696_DO-K101_kelder-1_2021-03-31
- 20-696_DO-001_kelderdek_2021-03-31
- 20-696_DO-101_1everd_2021-03-31
- 20-696_DO-201_2everd_2021-03-31
- 20-696_DO-301_3everd_2021-03-31
- 20-696_DO-401_4everd_2021-03-31
- 20-696_DO-501_dakvloer_2021-03-31

2.4 Bijhorende documenten

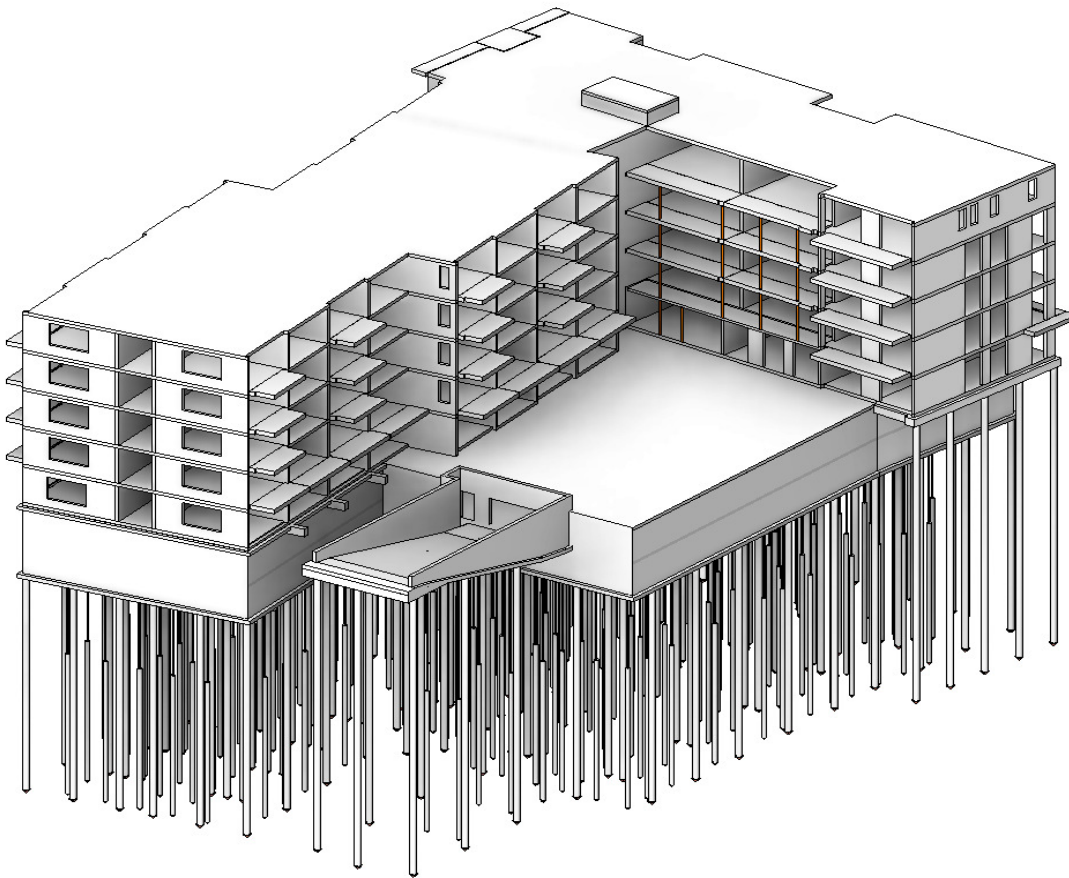
- Geotechnisch onderzoek rapport 2013-394 van Koops&Romeijn d.d. 10-10-2013;
- Oriënterend bemalingsadvies rapport R2100094-03 van Mos Grondmechanica d.d. 10-02-2021;
- Oriënterend funderings- en damwandadvies rapport R2100094-02 van Mos Grondmechanica d.d. 12-02-2021.

2.5 Later in te dienen constructiestukken

De volgende constructiedocumenten worden uiterlijk 3 weken voorafgaand aan de uitvoering ingediend bij bouwtoezicht van de gemeente Haarlem:

- Definitief funderingsadvies voor zowel druk- als trekpalen.
- Statische berekening van de bouwkuipvoorzieningen (damwand en evt. injectielaag).
- Definitieve uitvoeringsberekeningen en -tekeningen van de volgende onderdelen:
 - Hoofddraagconstructie inclusief gewichts- en stabiliteitsberekening;
 - In het werk gestorte betonconstructies.
- Uitvoeringsberekeningen en -tekeningen van de deelconstructies:
 - Breedplaatvloeren;
 - Prefab betonnen onderdelen zoals galerijen, balkons, trappen en bordessen;
 - Stalen constructieonderdelen.

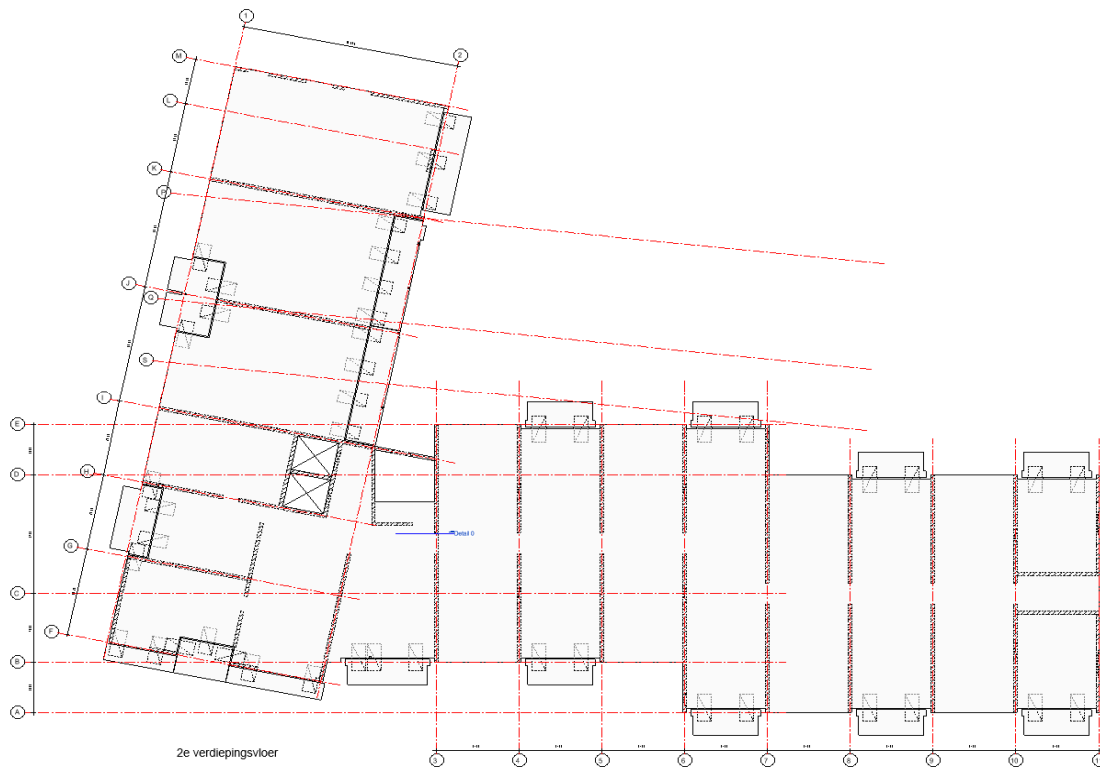
3.0 Omschrijving constructie



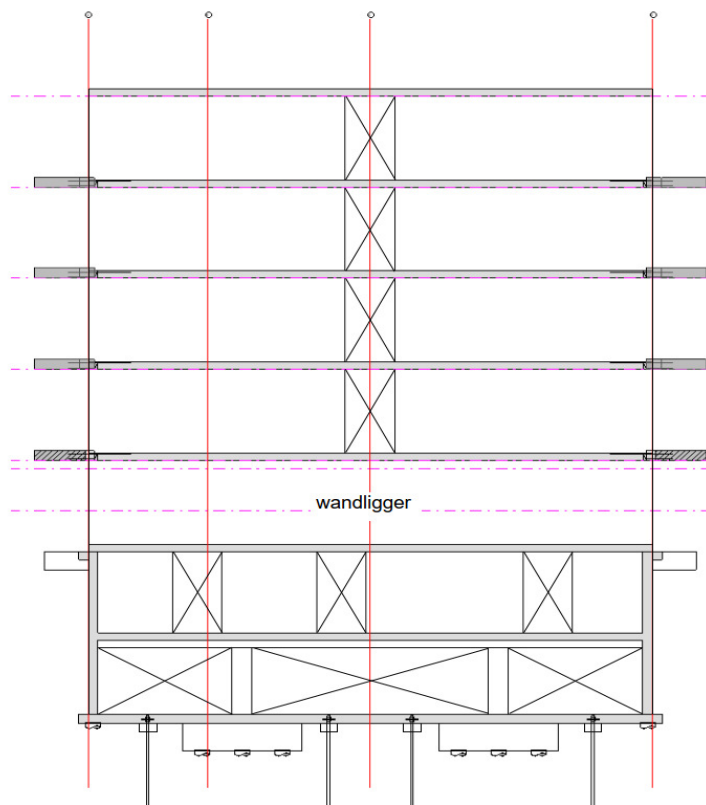
3D afbeelding constructie

3.1 Draagstructuur

De hoofddraagstructuur bestaat uit dragende kalkzandsteenwanden in combinatie met breedplaatvloeren.



De dragende wanden staan op een stramen van 5,4 m¹ en 8,4 m¹. Omdat in de kelder een kolommenstructuur wordt toegepast, is er voor gekozen om op de begane grond wandliggers van in het werk gestort beton toe te passen. Zie onderstaande doorsnede in as 9.



De kelderwanden en keldervloer worden in het werk gestort. Het geheel wordt gefundeerd op palen, uitgangspunt hierbij zijn Fundex-palen. Onder de keldervloer tussen de funderingselementen welke de bovenbouw dragen worden trekelementen toegepast om de opwaartse grondwaterdruk te weerstaan.

3.2 Stabiliteit

De stabiliteitskrachten worden opgenomen door de dragende wanden in zowel de cijfer- als letterassen. Voor beide windrichtingen zijn voldoende wanden aanwezig om de stabiliteit te waarborgen.

3.3 Voorkoming voortschrijdende instorting

Om voortschrijdende instorting te voorkomen worden conform NEN-EN 1991-7+NB, bijlage A, de volgende strategieën gehanteerd:

- Horizontale trekbanden worden toegepast, zoals omschreven in A.5.1 en A.5.2.
- Verticale trekbanden worden toegepast in dragende betonwanden en -kolommen, zoals omschreven in A.6.

4.0 Belastingen

4.1 Permanente belastingen

keldervloer -2:	<u>betonvloer h=300mm</u>		
	permanente belasting:	$\frac{7.50 \text{ kN/m}^2}{7.50 \text{ kN/m}^2}$	
	gk =		
keldervloer -1:	<u>breedplaatvloer h=240mm</u>		
	permanente belasting:	$\frac{6.00 \text{ kN/m}^2}{6.00 \text{ kN/m}^2}$	
	gk =		
kelderdek buiten:	<u>breedplaatvloer h=240mm</u>		
	permanente belasting:		
	300mm grond	5.40 kN/m ²	
	eigen gewicht	6.00 kN/m ²	
	gk =	$\frac{11.40 \text{ kN/m}^2}{11.40 \text{ kN/m}^2}$	
kelderdek binnen:	<u>breedplaatvloer h=240mm</u>		
	permanente belasting:		
	afwerkvloer h=70mm	1.40 kN/m ²	
	eigen gewicht	6.00 kN/m ²	
	gk =	$\frac{7.40 \text{ kN/m}^2}{7.40 \text{ kN/m}^2}$	
verdiepingsvloeren:	<u>breedplaatvloer h=240mm</u>		
	permanente belasting:		
	afwerkvloer h=70mm	1.40 kN/m ²	
	eigen gewicht	6.00 kN/m ²	
	gk =	$\frac{7.40 \text{ kN/m}^2}{7.40 \text{ kN/m}^2}$	
	<u>breedplaatvloer h=280mm</u>		
	permanente belasting:		
	afwerkvloer h=70mm	1.40 kN/m ²	
	eigen gewicht	7.00 kN/m ²	
	gk =	$\frac{8.40 \text{ kN/m}^2}{8.40 \text{ kN/m}^2}$	
prefab balkons:	permanente belasting	gk =	8.25 kN/m ²
prefab galerij:	permanente belasting	gk =	8.25 kN/m ²
prefab trappen:	permanente belasting	gk =	6.00 kN/m ²

platte daken: breedplaatvloer h=240mm

permanente belasting:

afwerking	1.40 kN/m ²
eigen gewicht	6.00 kN/m ²
$g_k =$	<u>7.40 kN/m²</u>

breedplaatvloer h=280mm

permanente belasting:

afwerking	1.40 kN/m ²
eigen gewicht	7.00 kN/m ²
$g_k =$	<u>8.40 kN/m²</u>

dakplaat liften: prefab h=200mm

permanente belasting:

afwerking	1.40 kN/m ²
eigen gewicht	5.00 kN/m ²
$g_k =$	<u>6.40 kN/m²</u>

Wanden en gevels:

betonwanden d=250mm:	6.25 kN/m ²	
betonwanden d=300mm:	7.50 kN/m ²	
kalkzandsteenwanden d=250mm:	5.50 kN/m ²	<i>(hoogbouwkwaliteit)</i>
kalkzandsteenwanden d=214mm:	4.00 kN/m ²	
gevelmetselwerk:	2.00 kN/m ²	
HSB binnenspouwbladen:	0.75 kN/m ²	
puien:	0.50 kN/m ²	

4.2 Separaties conform NEN-EN 1991-1-1 (8)

De toe te passen vloerconstructies beschikken over de capaciteit om belastingen zijdelings te verdelen. Het eigen gewicht van verplaatsbare scheidingswanden (separaties) mag als een gelijkmatig verdeelde belasting q_k in rekening worden gebracht gesommeerd bij de opgelegde belastingen op de vloeren.

De verplaatsbare scheidingswanden hebben een eigen gewicht $> 1,0 \text{ kN/m}^1$ en $\leq 2,0 \text{ kN/m}^1$, dit mag vertaald worden naar een gelijkmatige belasting van: $q_k = 0,8 \text{ kN/m}^2$.

Wanneer er incidenteel toch scheidingswanden op de vloeren worden toegepast met een belasting groter dan $2,0 \text{ kN/m}^1$, dan dienen deze als lijnlast in rekening te worden gebracht.

4.3 Opgelegde belastingen

Klasse A (wonen en huishoudelijk gebruik):	$\psi_0=0.4; \psi_1=0.5; \psi_2=0.3$
--	--------------------------------------

A - gemeenschappelijke vloeren, trappen en balkons: $q_k = 3.00 \text{ kN/m}^2$ $F_q = 3.00 \text{ kN}$

A - niet-gemeenschappelijke vloeren met
 separatiewanden: metalstud (< 2.0 kN/m¹)

1.75 kN/m^2
 0.80 kN/m^2
 $q_k = \frac{\quad}{2.55} \text{ kN/m}^2$ $F_q = 3.00 \text{ kN}$

A - niet-gemeenschappelijke balkons: $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ $F_q = 3.00 \text{ kN}$

Klasse F (lichte voertuigen lichter dan 25 kN):	$\psi_0=0.4; \psi_1=0.5; \psi_2=0.3$
---	--------------------------------------

$q_k = 2.00 \text{ kN/m}^2$ $F_q = 10.00 \text{ kN}$

Klasse H (daken)	$\psi_0=0.0; \psi_1=0.2; \psi_2=0.0$
------------------	--------------------------------------

H - niet toegankelijk: $q_k = 2.00 \text{ kN/m}^2$ $F_q = 1.50 \text{ kN}$

Klasse H (daken)	$\psi_0=0.4; \psi_1=0.5; \psi_2=0.3$
------------------	--------------------------------------

H - onder maaiveld gelegen ruimten, geen verkeersbelasting $q_k = 4.00 \text{ kN/m}^2$ $F_q = 7.00 \text{ kN}$

4.4 Belasting uit grondwater

In het oriënterend bemalingsadvies van Mos Grondmechanica, rapportnummer R2100094-03, worden de volgende extreme grondwaterstanden aangegeven:

GHS: 0.00 m¹ + NAP (gemiddeld hoge stijghoogte)
 GLS: 0.60 m¹ - NAP (gemiddeld lage stijghoogte)

De peilhoogte van het gebouw is vastgesteld op 0,70 m¹ + NAP.
 De onderzijde van de keldervloer ligt op 5,99 m¹ - peil (= 5,29 m¹ - NAP). Hieruit volgen de volgende grondwaterstanden:

$p_{w,max} = (5.29-0.00)*10.0 = 52.9 \text{ kN/m}^2$
 $p_{w,min} = (5.29-0.60)*10.0 = 46.9 \text{ kN/m}^2$

Voor de belastingen uit grondwater worden de partiële factoren uit NEN-EN 1997-1+NB aangehouden, zoals vermeld in tabel A.15:

Tabel A.15 - Partiële factoren op belastingen (γ_F)

Belasting	Symbool	Waarde
Blijvend		
Ongunstig ^a	$\gamma_{G;dst}$	1,0
Gunstig ^b	$\gamma_{G;stb}$	0,9
Veranderlijk		
Ongunstig ^a	$\gamma_{Q;dst}$	1,5
^a Aandrijvend. ^b Weerstandbiedend.		

De rekenwaarde van de maximale grondwaterdruk op de onderzijde van de keldervloer is:

$p_{w,d} = 1.0*46.9+1.5*(52.9-46.9) = 55.9 \text{ kN/m}^2$

4.5 Windbelasting

Plaza Residences wordt gebouwd in windgebied 2, in een onbebouwde omgeving. Conform tabel NB.5 van NEN-EN 1991-4 is de extreme stuwdruk $q_p = 0.98 \text{ kN/m}^2$.

Tabel NB.5 — Extreme stuwdruk in kN/m^2 als functie van de hoogte

Hoogte m	Gebied I			Gebied II			Gebied III	
	Kust	Onbebouwd	Bebouwd	Kust	Onbebouwd	Bebouwd	Onbebouwd	Bebouwd
1	0,93	0,71	0,69	0,78	0,60	0,58	0,49	0,48
2	1,11	0,71	0,69	0,93	0,60	0,58	0,49	0,48
3	1,22	0,71	0,69	1,02	0,60	0,58	0,49	0,48
4	1,30	0,71	0,69	1,09	0,60	0,58	0,49	0,48
5	1,37	0,78	0,69	1,14	0,66	0,58	0,54	0,48
6	1,42	0,84	0,69	1,19	0,71	0,58	0,58	0,48
7	1,47	0,89	0,69	1,23	0,75	0,58	0,62	0,48
8	1,51	0,94	0,73	1,26	0,79	0,62	0,65	0,51
9	1,55	0,98	0,77	1,29	0,82	0,65	0,68	0,53
10	1,58	1,02	0,81	1,32	0,85	0,68	0,70	0,56
15	1,71	1,16	0,96	1,43	0,98	0,80	0,80	0,66
20	1,80	1,27	1,07	1,51	1,07	0,90	0,88	0,74
25	1,88	1,36	1,16	1,57	1,14	0,97	0,94	0,80

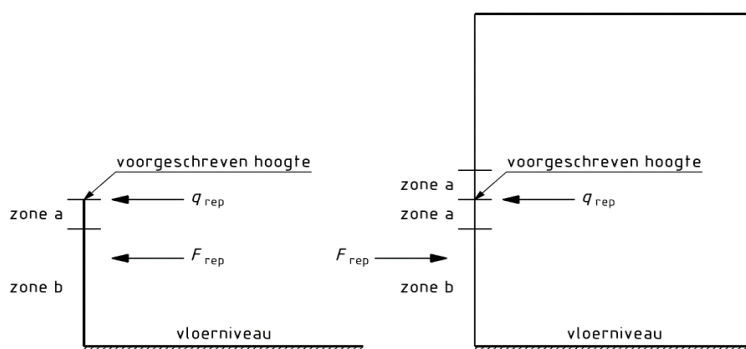
Windvormfactoren: extern $C_{pe} = 0.8 [-]$ resp. $-0.5 [-]$
 intern $C_{pi} = 0.2 [-]$ resp. $-0.3 [-]$
 wrijving $C_{fr} = 0.02 [-]$

4.6 Horizontale belasting op afscheidingen en scheidingsmuren

Ter plaatse van de gemeenschappelijke, respectievelijk de niet-gemeenschappelijke ruimtes moeten ter plaatse van de hoogteverschillen, de belastingen uit onderstaande tabel worden aangehouden.

Tabel NB.A.1 - Horizontale belastingen, tijdsduur en zones op afscheidingen bij een hoogteverschil

Belaste oppervlakken volgens tabellen NB.1- 6.2 t.m. NB.4-6.10	Belasting bij voorgeschreven zone en met bijbehorende tijdsduur			
	q^k	F^k		
	Voorgeschreven hoogte of zone a ^a	Voorgeschreven hoogte of zone a ^a	Zone b ^a	Zone a + b ^a
Klasse A				
• Niet-gemeenschappelijke ruimtes met een woonfunctie en bijbehorende nevenfuncties	0,3 kN/m 1 min	0,5 kN 1 min	0,35 kN ^c 10 s	0,2 kN ^{b c} 24 h
• Gemeenschappelijke ruimtes met een woonfunctie	0,5 kN/m 1 min	1 kN 1 min	0,35 kN ^c 10 s	0,2 kN ^{b c} 24 h



Afbeelding: figuur NB.A.1

4.7 Bijzondere belastingen

4.7.1 Brand

De brandwerendheidseis van de draagconstructie met betrekking tot bezwijken, voor belastinggeval brand, bedraagt **90 minuten**. Er zijn geen vloeren van verblijfsgebieden met een woonfunctie die hoger liggen dan 13,0 m¹ boven het meetniveau. Een reductie van de tijdsduur met 30 minuten (wanneer de permanente vuurbelasting niet groter is dan 500 MJ/m²) is niet toegestaan.

De volgende onderdelen worden aangemerkt als onderdeel van de draagconstructie:

- breedplaatvloeren;
- dragende kalkzandsteenwanden;
- betonwanden;
- betonbalken en -kolommen;
- stalen kolommen.

4.7.2 Gasexplosie

Er is geen gasgestookte installatie in een stookruimte aanwezig, noch opslagruimtes met explosieve stoffen. Er wordt derhalve niet gerekend met buitengewone belastingen uit ontploffingen.

Bron: *NBD BkiP.06.15.Vragenantwoord.pdf*. Een stookruimte, NEN 3028 3.40, is een ruimte waarin een of meer opstelplaatsen voor verbrandingstoestellen liggen met een totale nominale belasting van meer dan 130 kW.

4.7.3 Botsing door voertuigen

Dragende gevels, wanden en kolommen dienen berekend te worden op een aanrijdbelasting door verkeer in stedelijke gebieden, wanneer deze zich binnen 10 m¹ van het hart van de dichtsbij zijnde rijbaan bevinden. Voor dit gebouw hoeft hier niet mee gerekend te worden, daar de afstand van het hart van de rijbaan van de Westergracht tot de gevel in as M groter is dan 10 m¹.



bron: Google Maps

Op de parkeerlagen dient echter wel met een aanrijdbelasting gerekend te worden, welke kunnen ontstaan door personenauto's.

Voor deze situatie wordt verkeerscategorie 'binnenplaatsen en parkeergarages' gehanteerd conform NEN-EN 1991-1-7 - tabel NB.1 - 4.1.

Te rekenen krachten:

F_{dx}	=	100 kN (normale rijrichting)
F_{dy}	=	50 kN (loodrecht op normale rijrichting)

Deze belasting mag worden gereduceerd afhankelijk van de afstand tot het hart van de rijbaan, met de formule: $\sqrt{1-d/db}$. De hoogte van de aanrijdbelasting moet op 0,5 m¹ boven het rijvlak worden gerekend. De krachten F_{dx} en F_{dy} behoeven niet gelijktijdig in rekening gebracht te worden.