



SWINN
the structural
engineers

De kleine Admiraal te Rotterdam

1 februari 2021

Betreft: B00, versie: C
Uitgangspuntendocument

De kleine Admiraal te Rotterdam

Dossiernr. 19-001

Rapport B00

Versie D

Datum 1 februari 2021

Pagina's B00-1 t/m B00-32

Betreft Uitgangspuntendocument

Opdrachtgever Mahler Vastgoed Ontwikkeling B.V.
te ROTTERDAM

Projectleider

Constructeur

Tekenaar



Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
2.	Uitgangspunten	5
2.1.	Normen en voorschriften	5
2.2.	Documenten derden	5
2.3.	Beschrijving van het bouwwerk	5
2.4.	Algemene gegevens bouwwerk en omgeving	5
2.5.	Gevolgklasse en betrouwbaarheidsklasse	5
2.6.	Gebruikte materialen	6
2.7.	Robuustheid	6
2.7.1.	Trekbanden	8
2.7.2.	Tweede draagweg	9
2.8.	Brandwerendheid	10
2.8.1.	Draagconstructie bij brand	10
	<i>Nieuwbouw</i>	10
2.8.2.	Benodigde maatregelen t.b.v. brandwerendheidseis	10
2.9.	Bouwveiligheid	11
2.10.	Nood overstorten	12
3.	Belastingen	13
3.1.	Belastingaannames	13
3.2.	Windbelasting	14
3.2.1.	Winbelasting // letterassen	14
3.2.2.	Winbelasting // cijferassen	15
3.2.3.	Stabiliteit	15
3.3.	Belastingen t.p.v. afscheidingen voor niveauverschillen	17
4.	Bijzondere belastingen	18
4.1.	Stootbelastingen op de ondersteunende onderbouw	18
4.1.1.	Stalen kolommen	18
4.1.2.	Betonnen wanden	20
4.2.	Stootbelastingen op de bovenbouw	22
5.	Fundering	24
6.	Bijlage 1: Verslag overleg aanvraag Gemeente Rotterdam	26
7.	Bijlage 2: Uitvoer berekening stalen kolom	27

1. Inleiding

In dit uitgangspuntendocument wordt een toelichting gegeven op de fundering en wordt de strategie voor de robuustheid en stabiliteit van het bouwwerk uitgewerkt.

Versie geschiedenis:

Revisie	datum	Omschrijving/wijziging
0	03-06-2020	definitief
A	18-06-2020	Opmerkingen Gemeente Rotterdam verwerkt
B	22-12-2020	Aanrijdbelasting aangepast
C	27-01-2021	Aanrijdbelasting opnieuw aangepast
D	01-02-2021	Ontwerpberekening stalen kolom toegevoegd

In dit rapport is gebruik gemaakt van grafische toelichting. De illustraties zijn slechts bedoeld als toelichting op de berekeningen, of als uitgangspunt voor de berekeningen. De illustraties zijn, in verband met de doorontwikkeling van het gebouw, mogelijk niet up-to-date; berekeningsresultaten kunnen daarom afwijken van hetgeen in de illustraties staat afgebeeld. De berekeningen zijn altijd leidend.

2. Uitgangspunten

2.1. Normen en voorschriften

De volgende voorschriften dienen als uitgangspunt voor de verdere uitwerking:

- Bouwbesluit 2012
- Eurocode 0: Grondslagen van het constructief ontwerp
- Eurocode 1: Belastingen op constructies
- Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies
- Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies
- Eurocode 4: Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
- Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp

2.2. Documenten derden

De volgende stukken dienen als uitgangspunt voor de verdere uitwerking:

- DO tekeningen van Groosman Architecten.

2.3. Beschrijving van het bouwwerk

De bovenbouw bestaat uit appartementenvloeren met een constructieve druklaag, gedragen door (geïntegreerde) stalen liggers en stalen kolommen. Op de begane grond bestaat de constructie uit in het werk gestorte wanden. Het gebouw wordt gedragen door een funderingsplaat op palen.

De stabiliteit van het bouwwerk wordt verzorgd door schijfwerking van de vloeren in combinatie met verticale windverbanden. Op begane grondniveau zorgen de betonnen wanden samen met een betonnen kern voor de stabiliteit.

2.4. Algemene gegevens bouwwerk en omgeving

Peil : **NTB** m tov NAP
Maaiveld : **NTB** m tov NAP (ophogen t.o.v. bestaand)
Grondwaterstand : **NTB** m tov NAP (trekbelasting op fundering)

Sonderingen en funderingsadvies volgens rapport **AA19266** van **Geomet**, d.d. 25-05-2020.

2.5. Gevolgklasse en betrouwbaarheidsklasse

Gevolgklasse : CC2
(tabel NB.20 - B1 NEN-EN 1990)
Ontwerplevensduurklasse : 3 (50 jaar)
(tabel NB.1 - 2.1 NEN-EN 1990)
Belastingcategorie : A - Woon en verblijfsruimte
H - Daken
G - Verkeersruimte: 30 kN < voertuiggewicht ≤ 160 kN
(tabel NB.2 - A1.1 NEN-EN 1990)

2.6. Gebruikte materialen

volgens NEN-EN 1992-1-1

Betonkwaliteit	In het werk gestort	: C45/55
	Prefab	: C50/60
Betonstaalsoort		: B500 (volgens NEN 6008)

volgens NEN-EN 1993-1-1

Staal (sterkteklasse)	: S355
Boutkwaliteit	: 8.8 Thermisch verzinkt
Ankerkwaliteit	: 4.6 Gerolde draad, met haak, tenzij anders vermeld
Uitvoeringsklasse (staal)	: EXC2 (tabel C1 - NEN-EN 1993-1-1)

2.7. Robuustheid

NEN-EN 1991-1-7 geeft de in rekening te brengen buitengewone belastingen zoals stoot- en explosiebelastingen. Voorts voorziet deze norm in strategieën voor de bescherming van gebouwen tegen buitengewone belastingen in bijlage A.4. De toe te passen maatregelen variëren per gevolgklasse. Zie ook Tabel 1 Overzicht klassen robuustheid. Dit bouwwerk wordt t.b.v. robuustheid ingedeeld in CC2b

Gevolgklasse CC2b (risicogroep hoog)

Op voorwaarde dat een gebouw is ontworpen, berekend en gebouwd overeenkomstig de regels opgenomen in NEN-EN 1990 t/m NEN-EN 1999 voor voldoende stabiliteit bij normaal gebruik, zijn de verdere specifieke beschouwing voor buitengewone belastingen door onbekende oorzaken noodzakelijk:

- effectieve horizontale trekbanden
- verticale trekbanden in alle dragende kolommen en wanden

of

- tweede draagweg

Het gebouw dient te zijn gecontroleerd of bij de denkbeeldige verwijdering van iedere dragende kolom en iedere ligger die een kolom ondersteunt, of een willekeurig deel van een dragende wand zoals gedefinieerd in NEN-EN 1991-1-7 art. A.7, de stabiliteit van het gebouw is verzekerd en of lokale schade een bepaalde grens niet overschrijdt.

Indien deze grens wordt overschreden dienen dergelijke kolommen of wanden te worden beschouwd als een kritisch element.

gebruiksdoel ⁽⁷⁾	aantal bouwlagen ⁽⁶⁾				
	1	2	3	4	5
landbouwbedrijfsgebouwen	CC1 ⁽¹⁾				
tuinbouwkassen	CC1 ⁽¹⁾				
industriegebouwen	CC1 ⁽¹⁾		CC2b		
	CC2a		CC2b		
	CC3 ⁽²⁾				
eengezinswoningen ⁽³⁾	CC1			CC2a	
woongebouw	CC2a				CC2b
hotels	CC2a				CC2b
kantoorgebouwen	CC2a				CC2b
onderwijsgebouwen	CC2a	CC2b			
	CC3 ⁽⁴⁾				
winkels	CC2a		CC2b		
parkeergarage	CC2a		CC2b		
gebouwen met verminderd zelfredzame personen					
ziekenhuis	CC2b			CC3 ⁽⁵⁾	
celgebouw	CC3 ⁽⁵⁾				
verpleegtehuis				CC3 ⁽⁵⁾	
verkeerstorens van internationale luchthavens	CC3				
publieksfunctie					
stadions	CC3 ⁽⁴⁾				
concertzalen	CC3 ⁽⁴⁾				
tribunes	CC3 ⁽⁴⁾				

gebouwen >70m boven het aangrenzende maaiveld
openbaar gebouw met vloeroppervlakte
< 2000m² per verdieping
≥ 2000m² per verdieping



- (1) Uitsluitend voor productiedoeleinden, waarbij het aantal personen beperkt is
- (2) gevaarlijke stoffen en/of processen waarvoor een omgevingsvergunning voor het milieu noodzakelijk is
- (3) grondgebonden woning niet gelegen in woongebouw
- (4) in het geval van bezwijken lopen > 500 personen gelijktijdig gevaar
- (5) Op grond van CC3 moet een risicoanalyse worden uitgevoerd, de resultaten hiervan kunnen ertoe leiden dat lagere veiligheidsfactoren toegepast kunnen worden dan die horende bij CC3.
- (6) Bij de bepaling van het aantal bouwlagen mogen kelderverdiepingen buiten beschouwing worden gelaten, mits deze verdiepingen voldoen aan de eisen van gevolgklasse CC2b.
- (7) Bij gebouwen met meer dan één gebruiksdoel behoort de strengste gevolgklasse te worden aangehouden.

Tabel 1 Overzicht klassen robuustheid

2.7.1. Trekbanden

Onderstaand zijn de benodigde horizontale en verticale trekbanden berekend. De vloer zorgt voor schijfwerking, hiervoor worden de platen middels sleuf- en hamerkopsparingen aan de stalen liggers bevestigd.

Robuustheid conform NEN-EN1991-1-7 Bijlage A

Ontwerp voor de gevolgen van lokaal bezwijken van gebouwen door een onbekende oorzaak

maatregelen: **horizontale en verticale trekbanden**

f_y 500 N/mm² vloeigrens van betonstaal (materiaalfactor $\gamma_s = 1.0$)

A.5 Horizontale trekbanden

A.5.1 Constructies met kolommen

voor interne trekbanden $T_i = 0,8 (g_k + \psi_2 q_k) s L$ maar minimaal 75 kN

	g_k	q_k	ψ_2	s	L			
	[kN/m ²]	[kN/m ²]		[m]	[m]			
Dak	6,6	1	0	8,3	6,7	294 kN	587 mm ²	Minimale hoeveelheid in een strook van 1,2 m t.p.v. kolommen
Verdieping	7,05	2,55	0,3	8,3	7,9	410 kN	820 mm ²	Minimale hoeveelheid in een strook van 1,2 m t.p.v. kolommen

voor trekbanden langs omtrek $T_p = 0,4 (g_k + \psi_2 q_k) s L$ maar minimaal 75 kN

	g_k	q_k	ψ_2	s	L		
	[kN/m ²]	[kN/m ²]		[m]	[m]		
Dak	6,6	1	0	8,3	4,5	99 kN	197 mm ²
Verdieping	7,05	2,55	0,3	8,3	5,9	153 kN	306 mm ²

A.5.2 Constructies met dragende wanden

voor interne trekbanden $T_i = F_t (g_k + \psi_2 q_k) \div 7,5 \times (z \div 5)$

	g_k	q_k	ψ_2	H	z	(m hoh dragende elementen)		
	[kN/m ²]	[kN/m ²]		[m]	[m]			
Verdieping	7,05	2,55	0,3	5	8,2	96 kN	191 mm ²	wapening #Ø5-100-100 (196 mm ² /m ¹)

voor trekbanden langs omtrek $T_p = F_t = 20 + 4 n_s$ maar maximaal 60 kN
ns (aantal bouwlagen)

9	56 kN	112 mm ²	wapening #Ø5-100-100 (196 mm ² /m ¹)
---	-------	---------------------	-------------------------------------------------------------

A.6 Verticale trekbanden

o.b.v. kolommen $T = (g_k + \psi_2 q_k) B L$

	g_k	q_k	ψ_2	B	L		
	[kN/m ²]	[kN/m ²]		[m]	[m]		
Verdieping	7,05	2,55	0,3	5	5	195 kN	391 mm ² 4Ø12 of 2Ø16

o.b.v. wanden $T = (34A \div 8000) \times (H \div t)^2$ maar minimaal 100 kN

H	t		
[mm]	[mm]		
4500	300	287 kN	574 mm ² bijvoorbeeld Ø8-150 v/a (670) en stekken r20-500 (628)
4500	200	430 kN	861 mm ² bijvoorbeeld Ø8-100 v/a (1006) en stekken r20-350 (898)

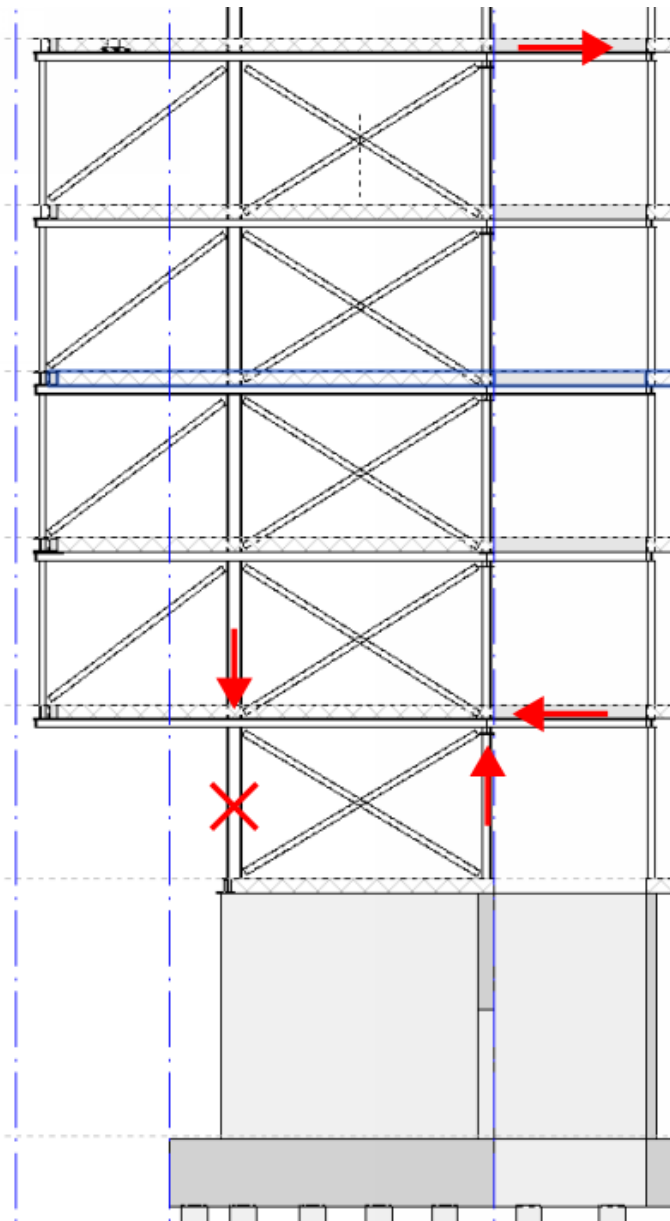
Alle stalen liggers, kolommen en verbindingen dienen berekend te worden op een minimale trekkracht zoals bovenstaand vermeld. Dit geldt ook voor de betonnen kolommen op de begane grond.

De wanden op de begane grond dienen minimaal de wapening te bevatten zoals bovenstaand vermeld.

2.7.2. Tweede draagweg

Conform de norm in bovenstaande paragraaf wordt de tweede draagweg verzorgd door effectieve horizontale en verticale trekbanden in de constructie.

Ter plaatse van hoekkolommen en uitkragingen wordt de tweede draagweg gerealiseerd met verticale vakwerken. De resulterende horizontale kracht wordt via de schijfwerking van de vloeren herverdeeld over de overige stabiliteitsverbanden.



2.8. Brandwerendheid

2.8.1. Draagconstructie bij brand

Nieuwbouw

Een bouwconstructie bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin die bouwconstructie niet ligt, niet binnen een termijn zoals weergegeven in onderstaande tabel.

Het hoogste verblijfsgebied t.o.v. meetniveau¹ : 25 m + Peil

Woonfunctie

Het hoogste verblijfsgebied ligt :	Brandwerendheid	Reductie mogelijk
VG < 7,0 m	60 min.	Ja
7,0 m < VG < 13,0 m	90 min.	Nee
VG > 13,0 m	120 min.	Nee

Tabel 2 Woonfunctie

Volgens het bouwbesluit 2012 geldt voor een vloer, trap of hellingbaan waarover of waaronder een vluchtroute voert, een minimale brandwerendheidseis van 30 minuten. Verder dient de bouwconstructie in scheidingen van brandcompartimenten minimaal de brandwerendheid te bezitten die voor de compartimentsscheiding benodigd is.

Dit betekent dat een bouwconstructie bij brand niet bezwijkt binnen 120 minuten.

Hierbij moet worden uitgegaan van de buitengewone belasting combinaties die volgens Eurocode 0 kunnen optreden bij brand.

De brandwerendheidseisen van de constructie die volgen uit brandveiligheid i.v.m. vluchten, compartimentering en dergelijke, dienen door de brandveiligheidsadviseur te worden bepaald. Ook dient deze partij het constructief ontwerp hierop te toetsen.

2.8.2. Benodigde maatregelen t.b.v. brandwerendheidseis

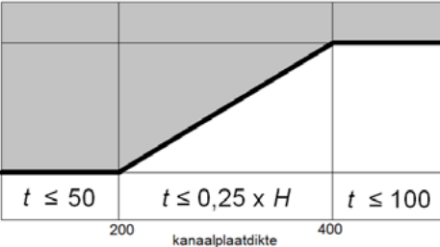
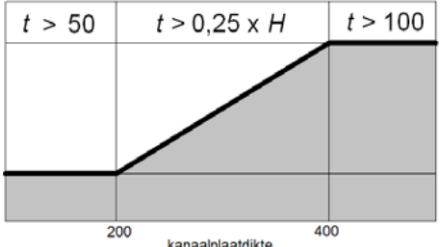
De brandwerendheidseis zoals benoemd in de vorige paragraaf kan op diverse manieren worden gerealiseerd. Binnen dit project is gekozen voor een combinatie van oplossingen:

- De stalen kolommen en liggers worden omkleed met een brandwerende (stootvaste)beplating. De definitieve plaatdiktes worden door de leverancier bepaald.
- In verband met het, om architectonische redenen, in het zicht blijven van de stalen liggers en kolommen worden deze voorzien van een brandwerende coating. De definitieve laagdiktes worden bepaald door de leverancier. De oppervlakte uitstraling van het uiteindelijke product is van architectonisch belang, hier dient de keuze van de coating op afgestemd te zijn. De coating dient aangebracht te worden conform "Kwaliteitsrichtlijn applicatie brandwerende coating, Bouwen met Staal".
- De onderflenzen en eventuele zijkanten van de geïntegreerde stalen liggers dienen brandwerend te worden bekleed.

¹ hoogte van het aansluitende terrein, gemeten ter plaatse van de toegang van het gebouw

- Voor de betonnen elementen zo dient de brandwerendheidseis te worden meegenomen in de constructieve berekening van het desbetreffende onderdeel.

Kanaalplaten met druklagen dienen te worden uitgewerkt conform de laatste ontwerpaanbevelingen van BFBN Betonproducten dd. november 2015.

Gevolgklasse	Toplaagdikte $t^{a)}$ in relatie tot de kanaalplaatdikte H in mm	
		
1	-	- b)
2a ^{c)}	-	- b)
2b	-	A
3	-	A

De dikte van de toplaag is gedefinieerd als het totaal van de dikte van de druklaag en de dikte van de cementgebonden afwerklaag, tenzij samenwerking wordt verhinderd. Bij hechtende afwerklaag met een druksterkteklasse van maximaal D15 mag, voor de bepaling van de dikte van de toplaag, de dikte van de afwerklaag voor de helft worden meegerekend. De te beschouwen dikte van de toplaag geldt voor het midden van de overspanning. Door een eventuele opbuiging van de kanaalplaten kan de laagdikte nabij de opleggingen enigszins groter zijn.

2.9. Bouwveiligheid

Door de aannemer wordt een bouwveiligheidsplan opgesteld.

2.10. Nood overstorten

EC 1991-1-3 wateraccumulatie

versie 1.3

Gegevens dakvlak

A =	200 m ²	af te voeren dakoppervlak
d _{hw} =	100 mm	maximale waterhoogte op dak
i _r =	0,05 ²⁴ · 10 ⁻³ m/s	(regenintensiteit)
Q _{h,i} =	10,0 · 10 ⁻³ m ³ /s	totaal af te voeren water

Rechte vrije overlaat

niet van toepassing

$$d_{nd} = 0,70 \left(\frac{Q_h}{b} \right)^{\frac{2}{3}}$$

bij	h _{nd} =	50 mm	(voorkeur: min. 20 mm / max. 50 mm)
	d _{nd} =	50 mm	
	b _{min} =	524 mm	totaal minimaal benodigde breedte spuwer(s)

Minimaal benodigde afmeting spuwers: b = 525mm h = 80mm

3. Belastingen

3.1. Belastingaannames

Daken en vloeren	p.b.	v.b.		ψ_0	ψ_1	ψ_2
dakvloer						
zonnepanelen	0,50					
ballastlaag 50 mm grind	0,80					
dakbedekking + isolatie	0,15					
appartementenvloer h=260	5,15					
verplaatsbare scheidingswanden geen						
H-niet toeg., $0 \leq \alpha \leq 15^\circ$		1,00				
p rep:	6,60	1,00	kN/m ²	0	0	0
verdiepingsvloer						
zandcement h: 70 mm p rep: 20	1,40					
appartementenvloer h=260	5,15					
staalconstructie	0,50					
verplaatsbare scheidingswanden e.g. $\leq 2,0$ kN/m		0,80				
A-vloeren		1,75				
p rep:	7,05	2,55	kN/m ²	0,4	0,5	0,3
bgg straatwerk						
bestrating h: 200 mm	4,00					
beton gewapend h: 1200 mm p rep: 25	30,00					
verplaatsbare scheidingswanden geen						
G (middelzware voertuigen 25 kN tot 120 kN)		5,00				
p rep:	34,00	5,00	kN/m ²	0,7	0,5	0,3
bgg inpandig						
zandcement afwerking h: 100 mm p rep: 20	2,00					
beton gewapend h: 1200 mm p rep: 25	30,00					
verplaatsbare scheidingswanden e.g. $\leq 2,0$ kN/m		0,80				
A-vloeren		1,75				
p rep:	32,00	2,55	kN/m ²	0,4	0,5	0,3
balkon						
comflor 75 d=120 mm	2,51					
verplaatsbare scheidingswanden geen						
A-balkons (en terrassen)		2,50				
p rep:	2,51	2,50	kN/m ²	0,4	0,5	0,3
balkon dak						
comflor 75 d=120 mm	2,51					
verplaatsbare scheidingswanden geen						
H-niet toeg., $0 \leq \alpha \leq 15^\circ$		1,00				
p rep:	2,51	1,00	kN/m ²	0	0	0
trap beton						
beton prefab h: 200 mm p rep: 25	5,00					
verplaatsbare scheidingswanden geen						
A-trappen		2,00				
p rep:	5,00	2,00	kN/m ²	0,4	0,5	0,3
trap staal						
staal h: 15 mm p rep: 78,5	1,18					
verplaatsbare scheidingswanden geen						
A-trappen		2,00				
p rep:	1,18	2,00	kN/m ²	0,4	0,5	0,3

Gevels en wanden					
<i>gevel pui</i>					
binnenblad HSB				0,50	
kozijn met dubbel glas				0,50	
		Bruto		1,00	kN/m ²
		Raamopeningen		0%	
		Netto p rep:		1,00	kN/m ²
<i>gevel dicht metselwerk</i>					
	d: 100 mm	ρ rep: 20		2,00	
		Bruto		2,00	kN/m ²
		Raamopeningen		0%	
		Netto p rep:		2,00	kN/m ²
Tussenwanden					
beton gewapend	d: 200 mm	ρ rep: 25	p rep: 5,00		kN/m ²
beton gewapend	d: 300 mm	ρ rep: 25	p rep: 7,50		kN/m ²
kalkzandsteen	d: 150 mm	ρ rep: 18,5	p rep: 2,78		kN/m ²
binnenblad HSB			p rep: 0,50		kN/m ²
Staalprofielen					
stalen profiel ± 100 kg/m				1,0	kN/m
Betonprofielen					
beton gewapend balk	b: 1000 mm	ρ rep: 25	p rep: 12,5		kN/m
	h: 500 mm				
beton gewapend kolom	b: 300 mm	ρ rep: 25	p rep: 2,3		kN/m
	h: 300 mm				
beton gewapend fundering	b: 1000 mm	ρ rep: 25	p rep: 30,0		kN/m
	h: 1200 mm				

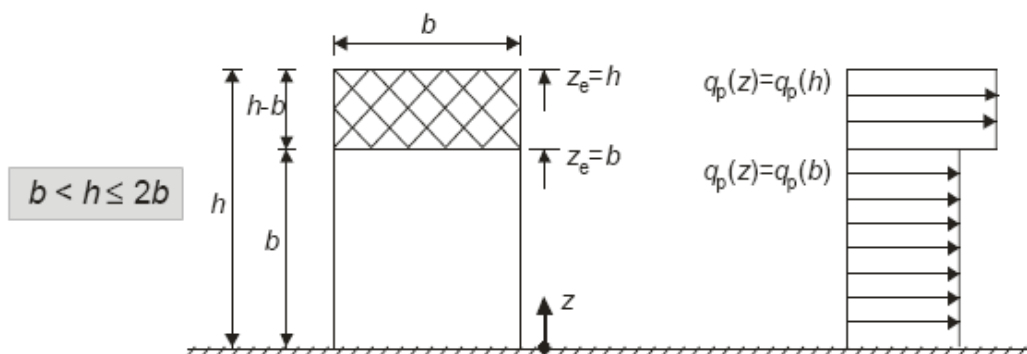
3.2. Windbelasting

Het gebrek aan correlatie van de winddrukken tussen de loef- en lijzijde wordt in rekening gebracht door de resulterende kracht met een factor 0,85 te vermenigvuldigen.

De invloed van geometrische imperfecties wordt op een later moment als factor op de windbelasting toegevoegd.

Windgebied II, bebouwd.

3.2.1. Winbelasting // letterassen

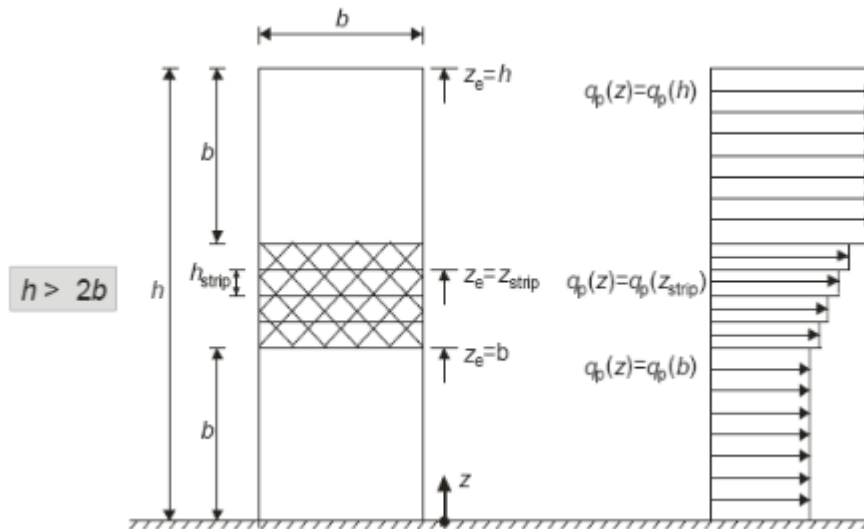


$$h = 29m \quad b = 20m$$

$$q_{p(29)} = 1,02 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{p(20)} = 0,9 \text{ kN/m}^2$$

3.2.2. Winbelasting // cijferassen



$$h = 29m \quad b = 10m \quad h_{strip} = 2,25m$$

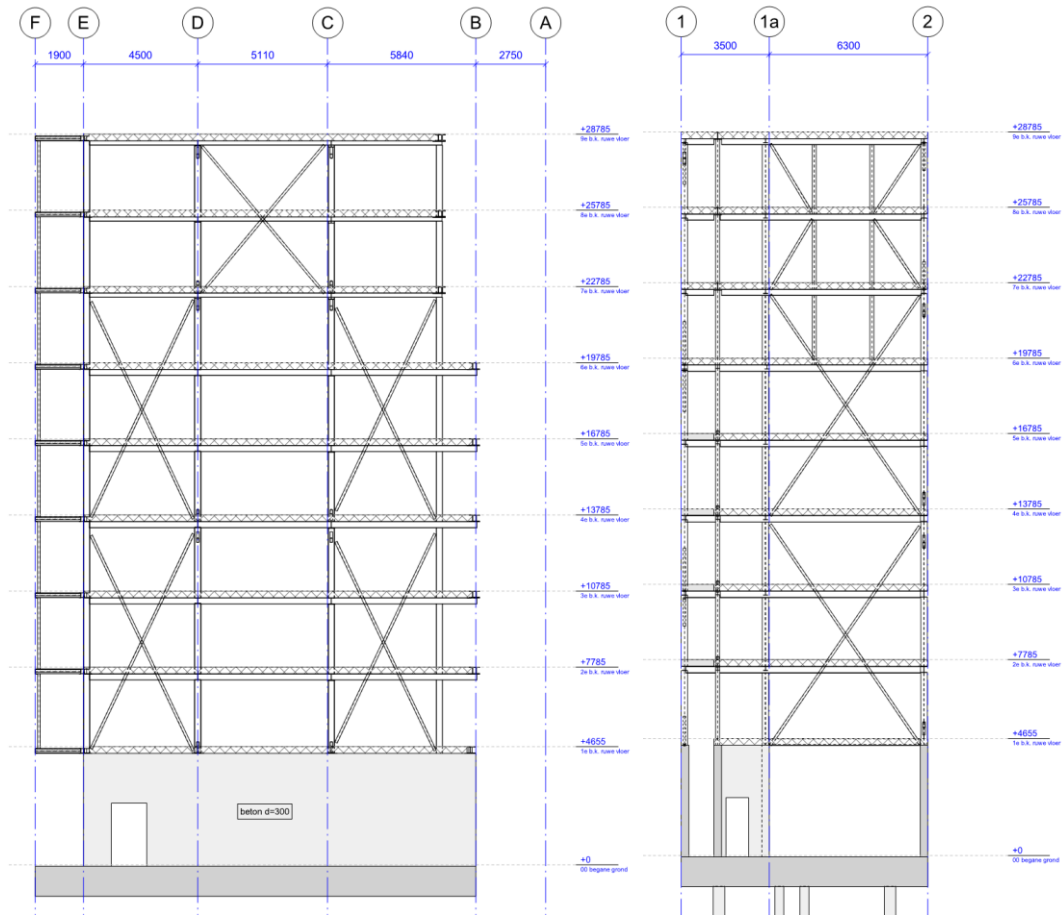
$$q_{p(29)} = 1,02 \text{ kN/m}^2 \quad q_{p(19)} = 0,88 \text{ kN/m}^2 \quad q_{p(16,75)} = 0,84 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{p(14,5)} = 0,79 \text{ kN/m}^2 \quad q_{p(12,25)} = 0,74 \text{ kN/m}^2 \quad q_{p(10)} = 0,68 \text{ kN/m}^2$$

3.2.3. Stabiliteit

De stabiliteit van het gebouw wordt verzorgd door schijfwerking van de vloeren in combinatie met verticale windverbanden. De schijfwerking van de vloeren wordt verzorgd door voldoende koppeling van de platen aan de staalconstructie met behulp van sleuf- en hamerkopsparingen.

Over de eerste bouwlaag zorgt de betonnen kern, samen met de betonnen wanden, voor de stabiliteit.



Figuur 1 Aanzicht stabiliteitsverbanden en betonnen wanden in beide richtingen

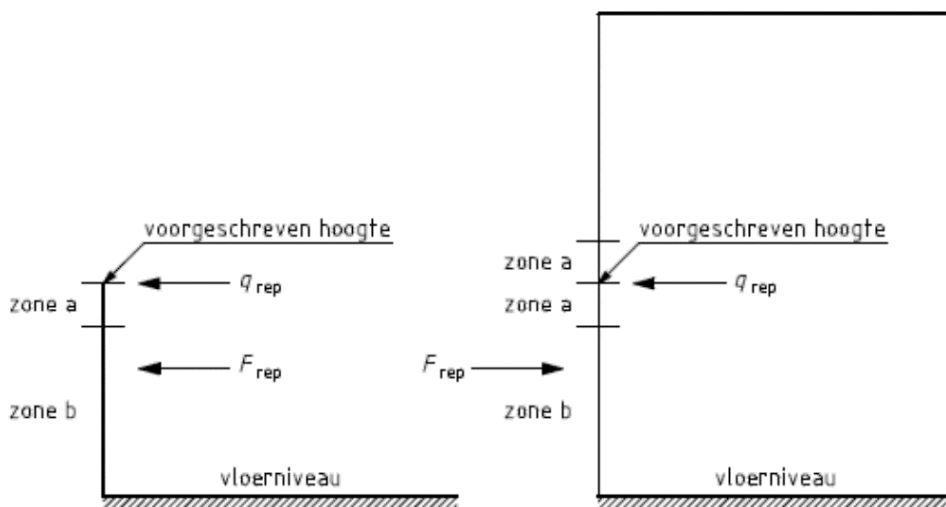
3.3. Belastingen t.p.v. afscheidingen voor niveauverschillen

Conform artikel 2.17 bouwbesluit 2012 is een afscheiding benodigd bij niveauverschillen van meer dan 1 meter.

Indien een vloerafscheiding is voorgeschreven ter plaatse van een hoogteverschil met de aansluitende vloer, het aansluitende terrein of het aansluitende water, dan moet ten minste afzonderlijk een lijnlast (q_k) en een geconcentreerde belasting (F_k) zijn aangehouden.

Ruimten	q_{rep}	F_{rep}		
	Voorgeschreven hoogte of zone a ^a	Voorgeschreven hoogte of zone a ^a	Zone b	Zone a + b
Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie	0,3 kN/m ^c 1 min	0,5 kN ^c 1 min	0,35 kN ^{c,d} 10 s	0,2 kN ^{b,c,d} 24 h
Gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie	0,5 kN/m ^c 1 min	1 kN ^c 1 min	0,35 kN ^{c,d} 10 s	0,2 kN ^{b,c,d} 24 h

^a Voor zones zie onderstaand figuur NB.1:



^b Deze belasting is niet van toepassing op afscheidingen langs trappen.

^c Constructie-elementen mogen zijn ingedeeld in een lagere gevolgklasse dan de constructie waarvan ze deel uitmaken, indien mag worden verwacht dat de gevolgen van bezwijken van een geringere orde zijn, voor de randvoorwaarden zie tabel NB.20 – B.1 van NB bij NEN-EN 1990.

^d In zone b mag bij plaatconstructies een afstand van 250 mm tussen de rand van de plaat en het zwaartepunt van de last worden aangehouden, op voorwaarde dat zich op een afstand van maximaal 100 mm van de rand van de plaat een balustrade of ander draagkrachtig element bevindt. Bij plaatconstructies met één of meer afmetingen kleiner dan 500 mm moet worden aangenomen dat het zwaartepunt van de last in het midden van deze kleine afmeting ligt.

4. Bijzondere belastingen

Gezien de Boomgaardhof als doorgaande weg gebruikt kan worden, wordt de weg ingedeeld als “weg in stedelijk gebied”.

4.1. Stootbelastingen op de ondersteunende onderbouw

De rekenwaarde van de equivalente statische kracht moet zijn ontleend aan tabel 4.1. Deze krachten mogen zijn vermenigvuldigd met $\sqrt{1 - d / d_b}$ waarin d de afstand is van het midden van de baan tot het botsingspunt en d_b is gegeven in onderstaande tabel NB.1 – 4.1:

Verkeerscategorie	F_{dx}^a kN	F_{dy}^a kN	d_b m
Wegen in stedelijke gebieden	1000	500	10
^a x = normale rijrichting, y = loodrecht op de normale rijrichting.			

Het aangrijpingspunt van de resultante van de belasting ligt op 1,20 m boven het wegooppervlak. Voor de afmetingen van het aangrijpingsoppervlak ($a \times b$) van de belasting moet zijn aangehouden:

a = 0,25 m;

b is de breedte van de kolom, met een maximum van 1,00 m;

waarbij:

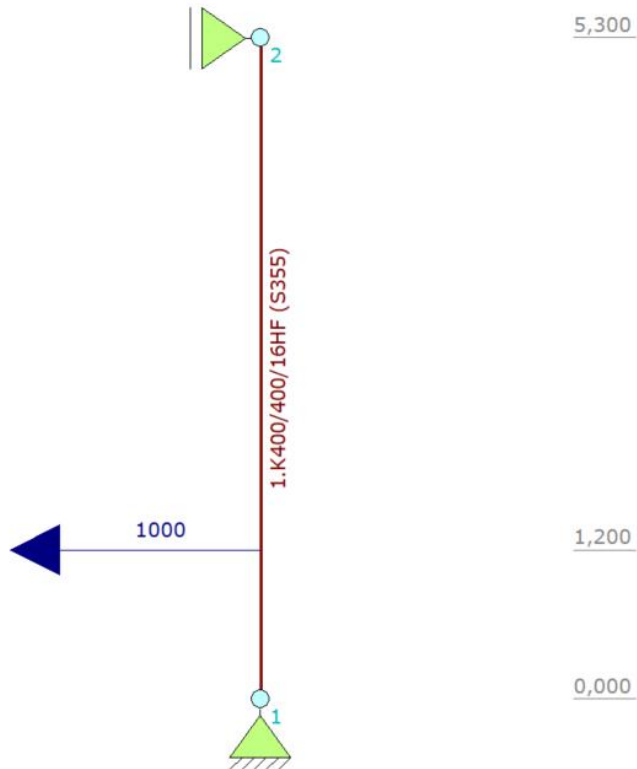
a is de afmeting van het aangrijpingsoppervlak bij aanrijding gemeten in de hoogterichting;

b is de afmeting van het aangrijpingsoppervlak bij aanrijding gemeten in de breedterichting;

4.1.1. Stalen kolommen

De stalen koker kolommen worden uitgerekend op bovengenoemde belastingen.

Ver. belasting	fact x b of h [m]	x	fact x l [m]	x	fact	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	ψ₀	ψ₁	ψ₂	p.b.	v.b.	cumulatief								
													UGT min	UGT max	VB kar	VB freq	VB buiten				
F2 9 dakvloer	0,50 x 9,8	x	0,50 x 4,5	x	1,2x	6,6	1,0	0,0	0,0	0,0	=	87,3	13,2								
9 balkon	0,50 x 9,8	x	1,20 x 1,9	x	1,4x	2,5	2,5	0,4	0,5	0,3	=	39,3	39,1								
verdieping 9													0,30	0,37	0,22	126,6	52,3	126,6	52,3	19,6	11,7
													0,30	0,37	0,22			230,4	178,9	146,1	138,3
8 gevel pui	3,0	x	0,50 x 9,8	x		1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	=	14,7	0,0								
8 verdiepingvloer	0,50 x 9,8	x	0,50 x 4,5	x	1,2x	7,1	2,6	0,4	0,5	0,3	=	93,3	33,7								
8 balkon	0,50 x 9,8	x	1,20 x 1,9	x	1,4x	2,5	2,5	0,4	0,5	0,3	=	39,3	39,1								
8 hekwerk	1,20 x 1,5	x	0,50 x 9,8	x	1,4x	0,5	0,0	0,4	0,5	0,3	=	6,2	0,0								
verdieping 8													0,40	0,50	0,30	153,4	72,8	280,0	125,2	56,0	33,6
													0,36	0,45	0,27			523,7	405,2	336,0	313,6
7 gevel pui	3,0	x	0,50 x 9,8	x		1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	=	14,7	0,0								
7 verdiepingvloer	0,50 x 9,8	x	0,50 x 4,5	x	1,2x	7,1	2,6	0,4	0,5	0,3	=	93,3	33,7								
7 balkon	0,50 x 9,8	x	1,20 x 1,9	x	1,4x	2,5	2,5	0,4	0,5	0,3	=	39,3	39,1								
7 hekwerk	1,20 x 1,5	x	0,50 x 9,8	x	1,4x	0,5	0,0	0,4	0,5	0,3	=	6,2	0,0								
verdieping 7													0,40	0,50	0,30	153,4	72,8	433,4	161,3	84,6	55,4
													0,46	0,52	0,34			762,0	594,7	518,0	488,8
6 gevel pui	3,0	x	0,50 x 9,8	x		1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	=	14,7	0,0								
6 verdiepingvloer	0,50 x 9,8	x	0,50 x 4,5	x	1,2x	7,1	2,6	0,4	0,5	0,3	=	93,3	33,7								
6 balkon	0,50 x 9,8	x	1,20 x 1,9	x	1,4x	2,5	2,5	0,4	0,5	0,3	=	39,3	39,1								
6 hekwerk	1,20 x 1,5	x	0,50 x 9,8	x	1,4x	0,5	0,0	0,4	0,5	0,3	=	6,2	0,0								
verdieping 6													0,40	0,50	0,30	153,4	72,8	586,8	190,5	106,4	77,3
													0,54	0,56	0,41			989,8	777,2	693,2	664,1
5 gevel pui	3,0	x	0,50 x 9,8	x		1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	=	14,7	0,0								
5 verdiepingvloer	0,50 x 9,8	x	0,50 x 4,5	x	1,2x	7,1	2,6	0,4	0,5	0,3	=	93,3	33,7								
5 balkon	0,50 x 9,8	x	1,20 x 1,9	x	1,4x	2,5	2,5	0,4	0,5	0,3	=	39,3	39,1								
5 hekwerk	1,20 x 1,5	x	0,50 x 9,8	x	1,4x	0,5	0,0	0,4	0,5	0,3	=	6,2	0,0								
verdieping 5													0,40	0,50	0,30	153,4	72,8	740,2	219,6	128,3	99,1
													0,60	0,58	0,45			1217,6	959,8	868,5	839,3
4 gevel pui	3,0	x	0,50 x 9,8	x		1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	=	14,7	0,0								
4 verdiepingvloer	0,50 x 9,8	x	0,50 x 4,5	x	1,2x	7,1	2,6	0,4	0,5	0,3	=	93,3	33,7								
4 balkon	0,50 x 9,8	x	1,20 x 1,9	x	1,4x	2,5	2,5	0,4	0,5	0,3	=	39,3	39,1								
4 hekwerk	1,20 x 1,5	x	0,50 x 9,8	x	1,4x	0,5	0,0	0,4	0,5	0,3	=	6,2	0,0								
verdieping 4													0,40	0,50	0,30	153,4	72,8	893,6	248,7	150,1	121,0
													0,65	0,60	0,49			1448,3	1142,3	1043,7	1014,6
3 gevel pui	3,0	x	0,50 x 9,8	x		1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	=	14,7	0,0								
3 verdiepingvloer	0,50 x 9,8	x	0,50 x 4,5	x	1,2x	7,1	2,6	0,4	0,5	0,3	=	93,3	33,7								
3 balkon	0,50 x 9,8	x	1,20 x 1,9	x	1,4x	2,5	2,5	0,4	0,5	0,3	=	39,3	39,1								
3 hekwerk	1,20 x 1,5	x	0,50 x 9,8	x	1,4x	0,5	0,0	0,4	0,5	0,3	=	6,2	0,0								
verdieping 3													0,40	0,50	0,30	153,4	72,8	1047,0	277,9	172,0	142,8
													0,69	0,62	0,51			1699,1	1324,9	1219,0	1189,8
2 gevel pui	3,0	x	0,50 x 9,8	x		1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	=	14,7	0,0								
2 verdiepingvloer	0,50 x 9,8	x	0,50 x 4,5	x	1,2x	7,1	2,6	0,4	0,5	0,3	=	93,3	33,7								
2 balkon	0,50 x 9,8	x	1,20 x 1,9	x	1,4x	2,5	2,5	0,4	0,5	0,3	=	39,3	39,1								
2 hekwerk	1,20 x 1,5	x	0,50 x 9,8	x	1,4x	0,5	0,0	0,4	0,5	0,3	=	6,2	0,0								
verdieping 2													0,40	0,50	0,30	153,4	72,8	1200,4	307,0	193,8	164,7
													0,72	0,63	0,54			1949,9	1507,4	1394,2	1365,1
1 gevel pui	3,0	x	0,50 x 9,8	x		1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	=	14,7	0,0								
1 verdiepingvloer	0,50 x 6,3	x	0,50 x 4,5	x	1,2x	7,1	2,6	0,4	0,5	0,3	=	60,0	21,7								
1 verdiepingvloer	0,50 x 3,5	x	0,50 x 3,5	x	1,2x	7,1	2,6	0,4	0,5	0,3	=	25,9	9,4								
1 balkon	0,50 x 9,8	x	1,20 x 1,9	x	1,4x	2,5	2,5	0,4	0,5	0,3	=	39,3	39,1								
1 hekwerk	1,20 x 1,5	x	0,50 x 9,8	x	1,4x	0,5	0,0	0,4	0,5	0,3	=	6,2	0,0								
verdieping 1													0,40	0,50	0,30	146,0	70,2	1346,4	335,1	214,9	185,7
													0,74	0,64	0,55			2189,1	1681,5	1561,3	1532,1



Figuur 2 Mechanica schema stalen kolom

Voor de uitvoer van de berekening zie Bijlage 2: Uitvoer berekening stalen kolom.

Profiel: K400/400/16HF

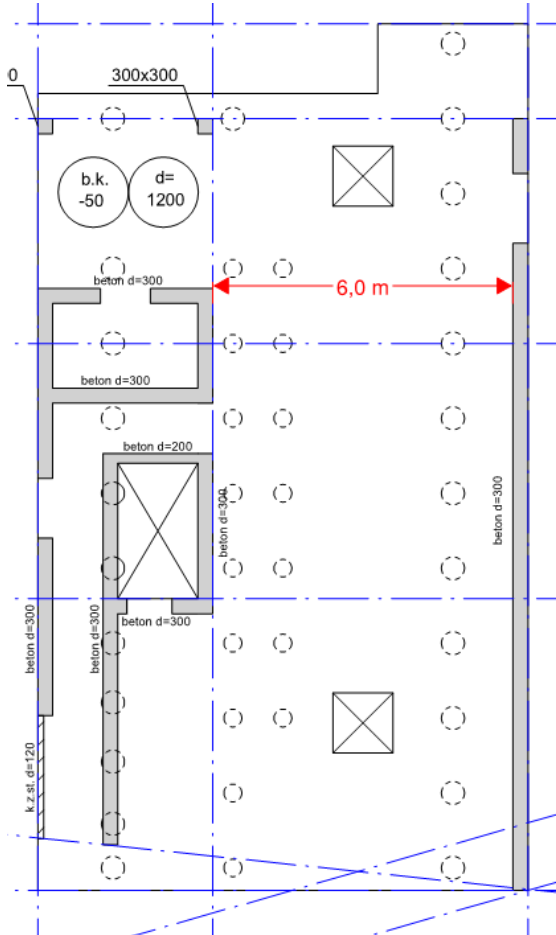
Unity check: $UC = 0,936$

4.1.2. Betonnen wanden

De wanden op as 1A zijn onderdeel van de betonnen kern, deze zullen de stootbelasting op kunnen nemen. Alleen de wand op as 2 wordt daarom beschouwd.

$$d = 6/2 = 3m \quad \sqrt{1 - \frac{d}{d_b}} = \sqrt{1 - \frac{3}{10}} = 0,84$$

$$F_{dx} = 0,84 * 1000 = 840 \text{ kN} \quad F_{dy} = 0,84 * 500 = 420 \text{ kN}$$



4.2. Stootbelastingen op de bovenbouw

De belasting F_{dx} moet aangrijpen tegen de zijkant van de bovenbouw op de meest ongunstige plaats boven de desbetreffende onderdoorgaande rijbaan, werkend evenwijdig met de wegas van die rijbaan. De rekenwaarde van de equivalente statische krachten moet zijn ontleend aan onderstaande tabel NB.2- 4.2.

Verkeerscategorie	F_{dx}^a [kN]	$F_{a,\beta}$ [kN]
Wegen in stedelijke gebieden	1 000	450
^a x = normale rijrichting.		

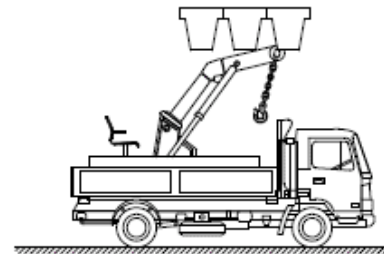
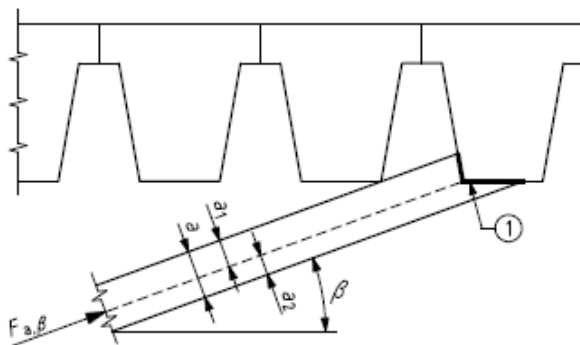
Voor de afmetingen van het aangrijpingsoppervlak ($a \times b$) van de belasting moet zijn aangehouden

a = 0,25 m;

b = 2,00 m;

De belasting $F_{a,\beta}$ moet aangrijpen tegen de onderkant van de bovenbouw op de meest ongunstige plaats boven de desbetreffende onderdoorgaande rijbaan. De belasting werkt in een verticaal vlak evenwijdig met de wegas van die rijbaan onder de meest ongunstige hoek β . Hierbij is β de hoek tussen de horizontaal en de in de rijrichting omhoog gerichte belasting waarvoor geldt:

$$0^\circ \leq \beta \leq 30^\circ.$$



Verklaring

- $F_{a,\beta}$ belasting onder een hoek β bij aanrijding
 β hoek onder horizontaal en de in de rijrichting omhoog gerichte belasting bij aanrijding
 1 theoretische aangrijpingsvlak
 a, a_1, a_2 hoogte van de werkzame oppervlakte van de kracht en gedeelten van die hoogte

Voor de afmetingen van het aangrijpingsoppervlak ($a \times b$) van de belasting, gemeten loodrecht op de werkrichting van de belasting, moet zijn aangehouden:

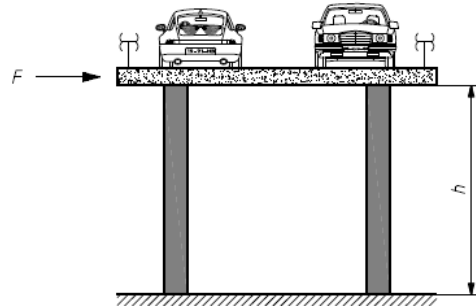
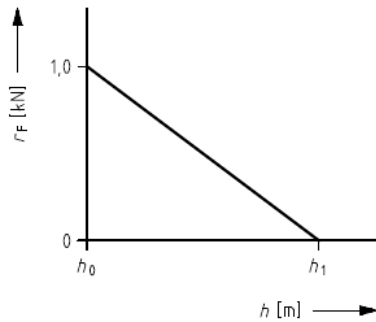
a = 0,25 m

b = 0,25 m

De belasting $F_{a,\beta}$ grijpt wrijvingsloos aan tegen de zijkant en de onderkant van de bovenbouw.

Op de zijkant werkt een loodrechte kracht ter grootte van $(a_1/a)F_{a,\beta}$

Op de onderkant werkt een verticale kracht ter grootte van $(a_2/a)F_{a,\beta} \sin \beta$



Voor $h_0 \leq h \leq h_1$, moeten de rekenwaarden van de botsbelastingen zijn vermenigvuldigd met een reductiefactor factor r_F gegeven in bovenstaand figuur

- h is de hoogte tussen het wegoppervlak en de onderzijde van het brugdek.
- h_0 is de minimale vrije hoogte tussen het wegoppervlak en de onderzijde van het brugdek waaronder een stootbelasting op de bovenbouw in rekening moet zijn gebracht. De waarde van h_0 moet gelijk zijn genomen aan 4,8 m.
- h_1 is de hoogte tussen het wegoppervlak en de onderzijde van het brugdek waarbij de botskracht F niet hoeft te zijn beschouwd. De waarde van h_1 is 7,0 m, vanwege toleranties voor toekomstige overlaging, verticale zakking en doorbuigingen van de brug.
- b is het hoogteverschil tussen h_1 en h_0 : $b = h_1 - h_0 = 2,2$ m. Een reductiefactor voor F is toegelaten voor waarden van h tussen 4,8 m en 7 m, dus tussen h_0 en h_1 .

5. Fundering

Gebaseerd op het funderingsadvies van Geomet worden grondverdringende, schroevend ingebrachte stalen buispalen met groutinjectie toegepast.

Het gebouw wordt aan weerszijden tegen de belendingen aan gebouwd. Voor het bestaande pand aan zuidzijde zijn geen funderingsgegevens bekend. Van het pand aan de noordzijde is wel het palenplan bekend, maar is niet bekend welk paaltype waar is toegepast. Dit kunnen betonnen prefabpalen vk380 zijn, maar mogelijk ook vleugelpalen met een verzwaarde punt van 610mm.

Geadviseerd wordt daarom om voor de h.o.h. afstand tussen de nieuwe en bestaande palen een afstand van minimaal $2 * D_{bestaand} + 2 * D_{nieuw}$ aan te houden. Ook wordt voor de palen langs de belendingen een maximale inheidiepte van -23,5m NAP geadviseerd.

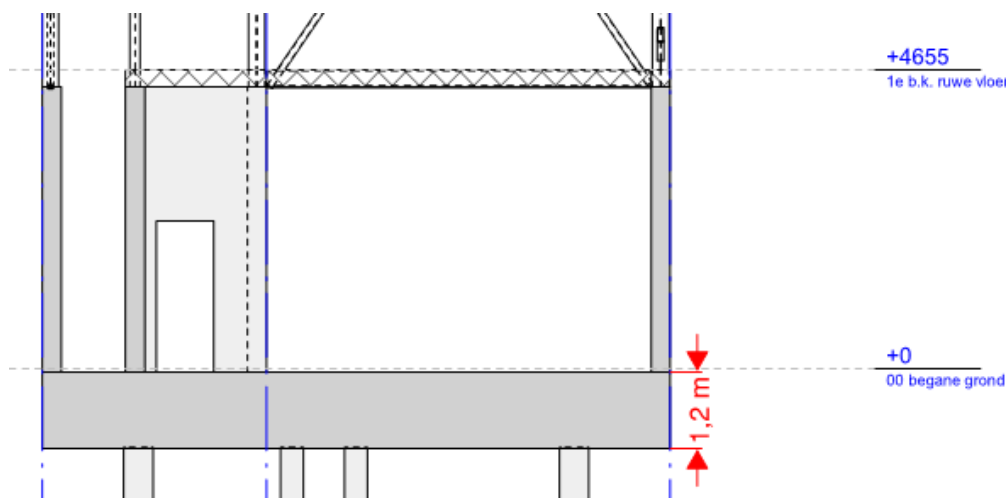
Omdat er een kans bestaat dat dieper wordt geheid dan de bestaande palen, verzoekt de Gemeente Rotterdam om een afstand van minimaal $2,5 * D_{bestaand} + 2,5 * D_{nieuw}$ aan te houden.

De palen langs de belendingen hebben een diameter van de paalkop van $\varnothing 560$ mm. Dit geeft een minimale afstand van $2,5 * 610 + 2,5 * 560 = 2925 \text{ mm}$.

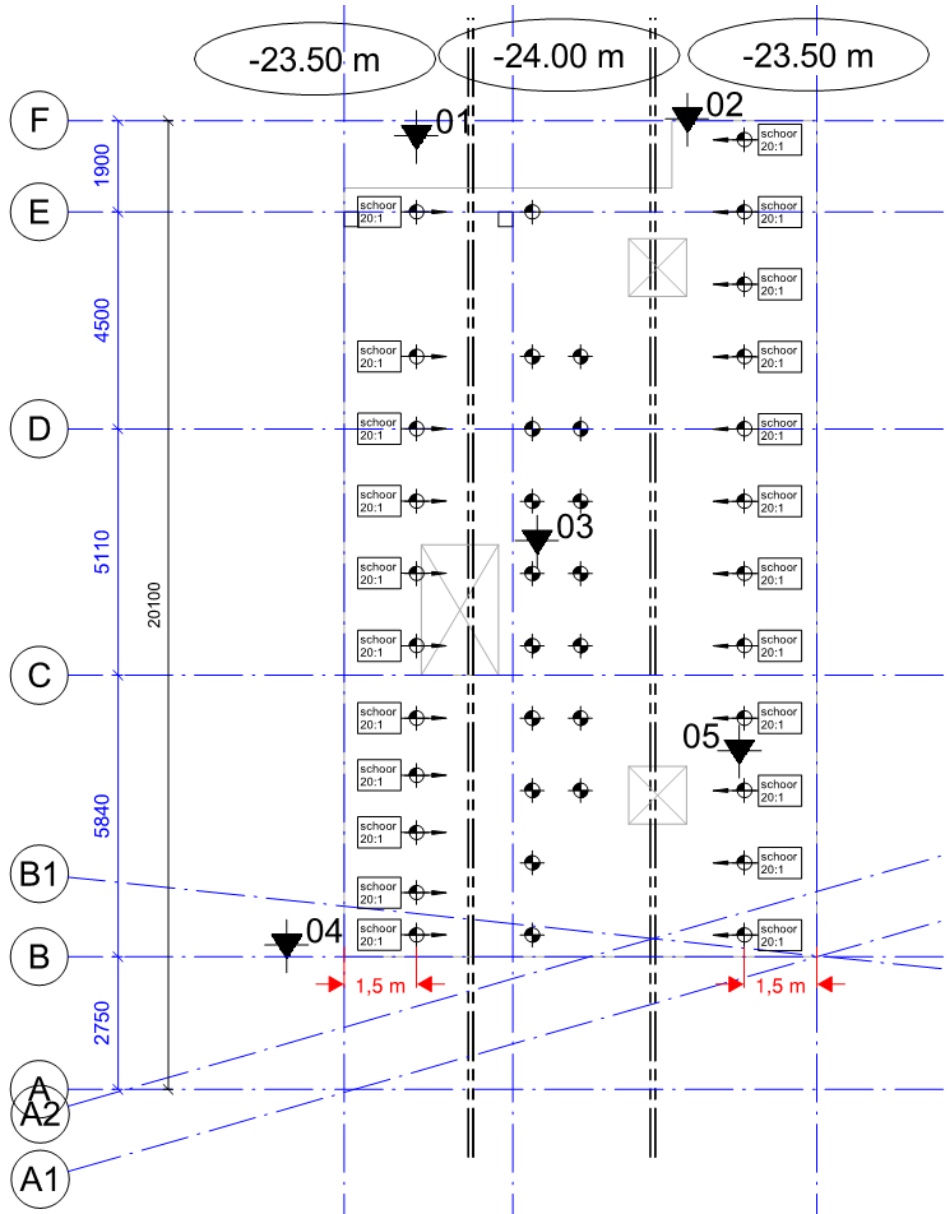
Het maaiveld ligt op ongeveer 1m -NAP en de fundering wordt opgebouwd uit een betonnen plaat van 1,2m hoog, waaronder de palen worden verdeeld. De palen langs de belending komen op 1,5m uit de as en staan 1:20 schoor. Bij een inheinniveau van 23,5m -NAP geeft dit een hart-op-hart afstand tot de bestaande palen van

$x = 1,5 + (23,5 - 1 - 1,2)/20 + 0,61/2 = 2,87\text{m}$. Dit is 55mm minder dan de eis van de Gemeente Rotterdam.

In overleg met de aannemer wordt het palenplan nog geoptimaliseerd. Om risico's te verminderen worden langs de belendingen kleinere palen $\varnothing 450$ toegepast. Hierdoor is een kleinere afstand tot de belendingen nodig. Om het aantal palen te verminderen worden de middelste twee rijen zwaarder uitgevoerd als $\varnothing 560$.



Figuur 3 Doorsnede fundering (in bewerking)



Figuur 4 Palenplan (in bewerking)

6. Bijlage 1: Verslag overleg aanvraag Gemeente Rotterdam

Onderstaand de punten die tijdens het overleg van 08-06-2020 afgesproken zijn.

- Fundering: SWINN vraagt aan Geomet of zij beter kunnen onderbouwen dat de minimale paalafstand $2D_b+2D_n$ voldoende is. Ondertussen onderzoekt SWINN of $2,5D_b+2,5D_n$ haalbaar is.
- Bij de berekening van de funderingsplaat toont SWINN aan dat de posities voor de mantelbuizen haalbaar zijn.
- SWINN werkt details van de verbindingen op tekening uit. **Tevens Detailverbinding vloer-lijger en documenten over de vloer.**
- Voor de robuustheid zo veel mogelijk uitgaan van de 2^e draagweg, alleen als het echt niet kan als kritisch element met een belasting van 120%. Er worden meer diagonalen in de langsgelvels toegepast om in de 2^e draagweg te kunnen voorzien. Dit kan met een simpele berekening van maatgevende kolommen en liggers beschouwd worden.
- De aanrijdbeveiliging van de betonnen kolommen moet uitgewerkt worden. De Boomgaardhof moet als doorgaande weg beschouwd worden voor de aanrijdbelasting.
- De gevel moet mechanisch geborgd worden, niet gelijmd.
- Alle borstweringen die door personen belast kunnen worden, moeten in CC2 beschouwd worden. Voor glazen borstweringen is een slingerproef noodzakelijk, of een certificaat van de leverancier die aantoont dat de borstwering voldoet voor dezelfde afmetingen/opzet. De visuele borstweringen mogen in CC1 beschouwd worden.
- Sneeuwophoping op het dak van de naastgelegen belendingen moet door SWINN beschouwd worden. Met een inspectie kan eventueel achterhaald worden hoe de constructie is opgebouwd. NEN8700 mag hiervoor aangehouden worden. **Uitgaand van factoren van afkeurniveau.**
- Door de aannemer moet een bouwveiligheidsplan opgesteld worden. In het uitgangspuntendocument moet hiernaar verwezen worden.
- De strategie voor de stabiliteit van het gebouw moet in het uitgangspuntendocument uitgewerkt worden.

7. Bijlage 2: Uitvoer berekening stalen kolom

Technosoft Raamwerken release 6.60c

1 feb 2021

Project.....: 19001 - De Kleine Admiraal
Onderdeel....: Stalen kolom bgg aanrijdbelasting
Constructeur.: E.J.H. Fransen
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 01/02/2021

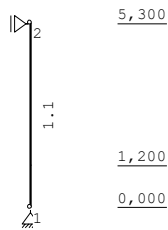
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE



NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	0.000
2	1.200	0.000	0.000
3	5.300	0.000	0.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	K400/400/16HF	1:S355	2.4301e+04	5.9344e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	400	400	200.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	5.300

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:K400/400/16HF	NDM	NDM	5.300	

Project.....: 19001 - De Kleine Admiraal
 Onderdeel....: Stalen kolom bgg aanrijdbelasting

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	100				0.00

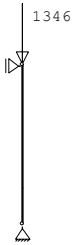
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijke belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Aanrijdbelasting		28 Bijz. bel.: botsingen door voertuig

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



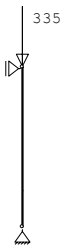
KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-1346.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-335.000	0.7	0.6	0.6

BELASTINGEN

B.G:3 Aanrijdbelasting



Project.....: 19001 - De Kleine Admiraal
 Onderdeel....: Stalen kolom bgg aanrijdbelasting

STAAFBELASTINGEN		B.G:3 Aanrijdbelasting					
StAAF Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 11:PXGepro.j.	-1000.00		1.200		0.7	0.5	0.3

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type							
1 Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$		
2 Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50	$\Psi_0 Q_{k,2}$		
3 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$		
4 Fund.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_2 Q_{k,2}$	+ 1.00	$A_{d,3}$
5 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$		
6 Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_2 Q_{k,2}$		
7 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1 Q_{k,2}$		
8 Blij.	1.00	$G_{k,1}$					

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

- BC Staven met gunstige werking
- 1 Geen
 - 2 Geen
 - 3 Alle staven de factor:0.90
 - 4 Alle staven de factor:1.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

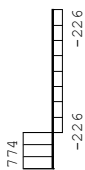
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



Project.....: 19001 - De Kleine Admiraal
 Onderdeel....: Stalen kolom bgg aanrijdbelasting

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



VERPLAATSINGEN

[mm]

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	773.58	1540.36	2202.60		
2	0.00	226.42				

KNIKSTABILITEIT

Staaft	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		l _{knik;z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	5.300	Geschoord	5.300	0.0	Geschoord	5.300	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	1 gaffel Kipsteunafstanden			
		boven:	5.30	5.300	onder:
1	1.0*h	boven:	5.30	5.300	onder:
			5.30	5.300	

TOETSING SPANNINGEN

Staaft	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]	
1	1	4	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.936 332	46,47

Opmerkingen:

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

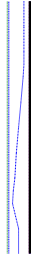


Project : De kleine Admiraal
te Rotterdam
Dossiernr. : 19-001
Datum : 1 februari 2021
Blad : B00-31

Project.....: 19001 - De Kleine Admiraal
Onderdeel....: Stalen kolom bgg aanrijdbelasting

UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES



----- Toelaatbare unity-check (1.0)
----- Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
----- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
----- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

SWINN

Stavorenweg 4
2803 PT Gouda
Nederland

0182 615 655
info@swinn.nl
www.swinn.nl

swinn.nl