



Wabo Nummer: 5357831 / OMV.20.07.00614

OPDRACHTGEVER : Revitalisatie Rotterdam BV
p/a Impact Vastgoed
Postbus 21611
30001 AP Rotterdam
Telefoon : 010 - 282 31 31

ARCHITECT : Bos Hofman Architectenkombinatie
Stille Veerkade 35
2512 BE Den Haag
Telefoon : 070 - 3636 960

d						
c						
b	15-12-2020	Wijziging 2 ^{de} draagweg kelderpenanten	JBr		MD	
a	30-10-2020	Aanvullingen over palen en 2 ^{de} draagweg	JBr		MD	
rev.	datum	omschrijving	berekend		controle	

Project : Zuiderhof fase 3 te Rotterdam Het Zuid (kopgebouw)	datum :	22-07-2020	
Onderdeel : Technische omschrijving <i>Bouwaanvraag</i>	opgesteld:	MSc	
	controle :	JBr	
	werknr. :	2019-085	
	berek.nr. :	T01	b

Zuiderhof fase 3 Rotterdam Het Zuid (kopgebouw)

Technische omschrijving (Bouwaanvraag)

projectnr.: 2019-085



OPDRACHTGEVER : Revitalisatie Rotterdam BV
p/a Impact Vastgoed
Postbus 21611
30001 AP Rotterdam
Telefoon : 010 - 282 31 31

ARCHITECT : Bos Hofman Architectencombinatie
Stille Veerkade 35
2512 BE Den Haag
Telefoon : 070 - 3636 960

Rotterdam, 22 juli 2020

ir. Marco Schuurman (RC)

Inhoudsopgave

1. Onderwerp	4
2. Projectomschrijving	4
3. Berekeningsgrondslagen	5
3.1. Ontwerplevensduur en ontwerpklasse	5
3.2. Gevolgklassen	5
3.3. Materiaalgegevens	5
3.3.1. Beton	5
3.3.2. Staal	6
3.4. Belastingen	7
3.4.1. Verticale belastingen	7
3.4.2. Windbelasting	10
3.4.3. Geometrische imperfecties	10
3.4.4. Horizontale stootbelasting op hoofdconstructie	11
3.4.5. Horizontale belasting op afscheidingen hoogteverschil	12
3.5. Belastingcombinaties:	13
3.6. Vervormingen	14
3.7. Dynamische belastingen	14
3.8. Brandwerendheid	14
3.9. Tweede draagweg	14
3.9.1. Horizontale trekbanden niveau 1 en hoger	15
3.9.2. Verticale trekbanden in wanden	15
3.9.3. Horizontale trekbanden begane grondvloer	15
3.9.4. Robuustheid kelderpenanten	16
3.10. Fundering	20
4. Berekeningsmethode	24
4.1. Voorschriften	24
4.2. Toetsingscriteria	24
5. Constructieve beschrijving ontwerp	25
5.1. Fundering & kelder	25
5.2. Draagconstructie bovenbouw	26
5.3. Stabiliteit	27
5.4. Dilataties	28
6. Samenvatting	29
6.1. Conclusies	29

6.2. Bijbehorende tekeningen	29
Bijlagen	30

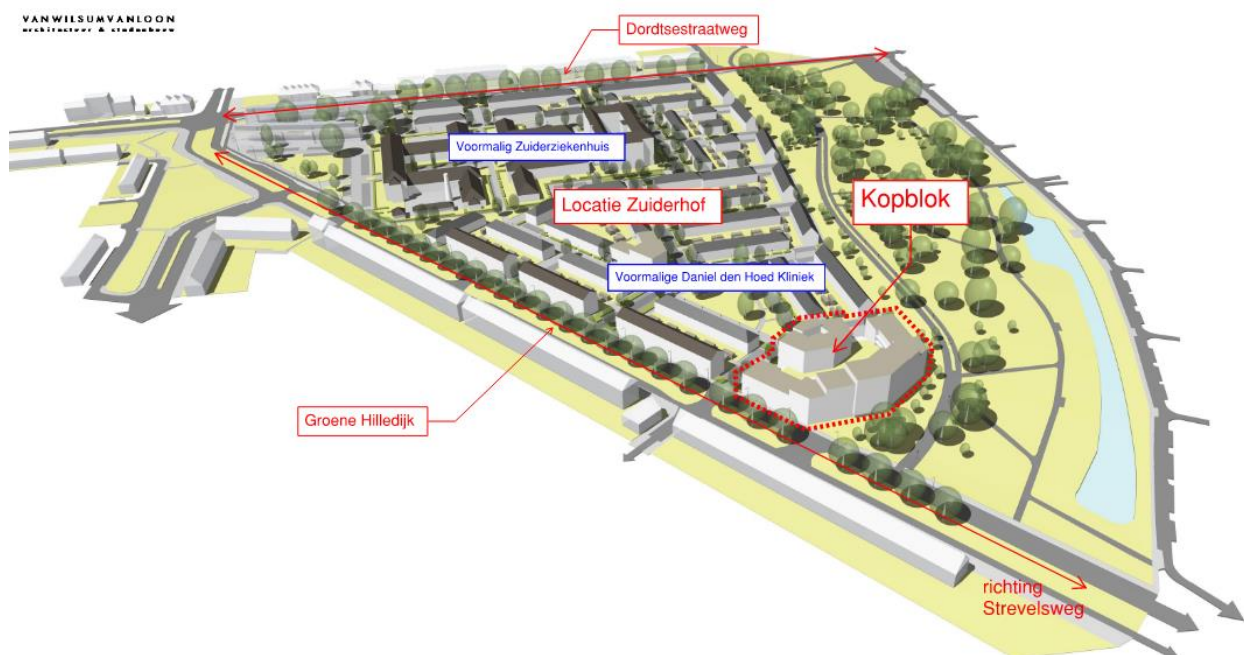
1. Onderwerp

Dit betreft de technische omschrijving voor Het Zuid (kopblok) voor het project Zuiderhof fase 3 te Rotterdam ten behoeve van de bouwaanvraag.

2. Projectomschrijving

Op de oude locatie van de Daniel den Hoed Kliniek aan de Groene Hilledijk in Rotterdam zal door o.a. Revitalisatie Rotterdam BV woningbouw gerealiseerd gaan worden. Dit plan omvat diverse blokken met grondgebonden woningen, benedenwoningen met daarboven appartementen, en 2 woonblokken met appartementen. Het Zuid (kopblok) is de grootste van de 2 appartementenblokken.

In onderstaande 3D impressie is de locatie van Het Zuid in relatie tot de rest van het plan en de omliggende straten aangegeven.



Kengetallen van Het Zuid:

-	Gebouwafmetingen	B	= 87m	
		D	= 46m	
		H	= 21m	v/a BG
-	Bruto vloeroppervlak	A	= ca. 9500 m ²	wonen
			= ca. 3000 m ²	parkeren & bergingen
			= ca. 1000 m ²	voorplein

3. Berekeningsgrondslagen

3.1. Ontwerplevensduur en ontwerpklasse

Ontwerplevensduur klasse: **3**
Ontwerplevensduur: **50 jaar**

3.2. Gevolgklassen

Gevolgklasse: **CC2B** *Appartementengebouw met meer dan 4 lagen*
Betrouwbaarheidsklasse: **RC2**

3.3. Materiaalgegevens

De hoofddraagconstructie wordt uitgevoerd in verschillende soorten beton en staal. Voor een overzicht zie tekeningen Zonneveld en onderstaande tabel.

3.3.1. Beton (tenzij anders aangegeven)

Toegepaste betonkwaliteiten
Omschrijving *Betonkwaliteit*

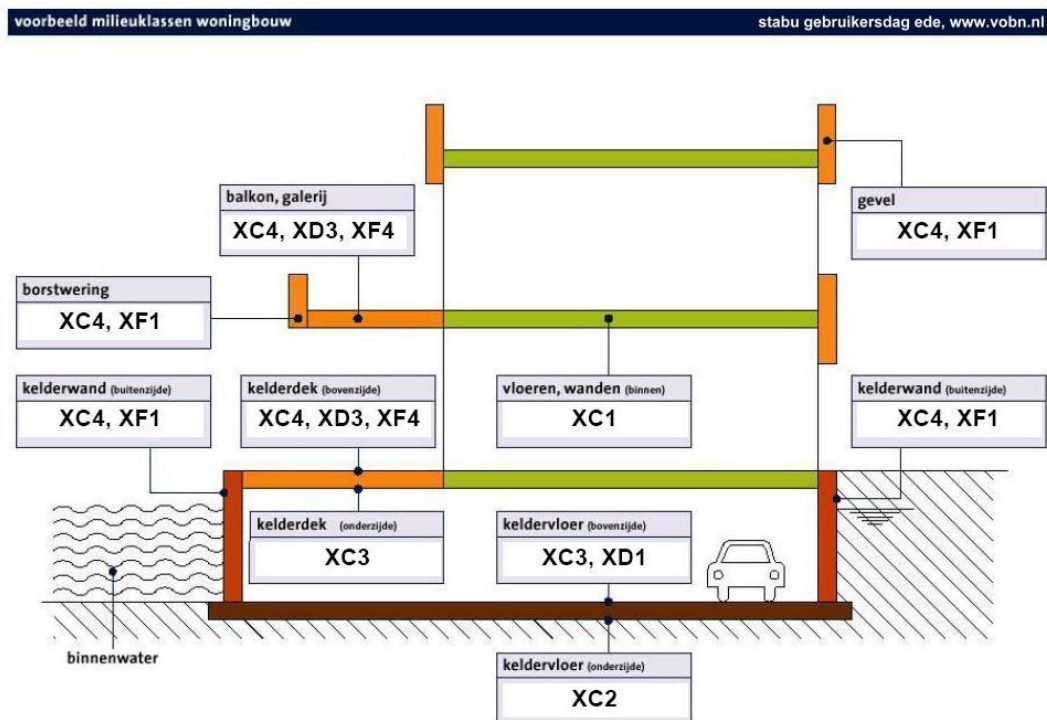
In het werk gestort:
Fundering, wanden, vloeren **C30/37**
Penanten in de kelder **C35/45**

Prefab:
Balkons volgens opgave leverancier, min. **C35/45**

Voegmortel:
Prefab standaard **K70, aangieten, vullingsgraad min. 95%**

Principe milieuklassen zie volgende bladzijde.

Principe milieuklassen betonconstructies:



De milieuklassen worden in het vervolgtraject nader gespecificeerd voor de diverse constructie onderdelen.

3.3.2. Staal (tenzij anders aangegeven)

<i>Omschrijving</i>	<i>Staalkwaliteit</i>
Wapeningsstaal	B500B
Constructiestaal	S355
Bouten, algemeen	sterkteklasse 8.8
Moeren, algemeen	moerklasse 8
Fundatie-einden, algemeen	sterkteklasse 4.6 / 8.8 (niet buigen of lassen)

De uitvoeringsklasse van staalconstructie voor dit project is vastgesteld op EXC2, conform NEN-EN 1993-1-1 tabel C.1.

Conservering staalconstructie:

Binnen	Verfsysteem en/of brandwerende voorzieningen
In de spouw	RVS of verzinken en duplex verfsysteem
Buiten	Verzinkt en verfsysteem

3.4. Belastingen

3.4.1. Verticale belastingen

De verticale belastingen zijn bepaald volgens NEN-EN1991-1-1 Algemene belastingen en volgend uit het Programma van eisen vanuit de opdrachtgever.

[K1] Keldervloer - parkeren

Betonvloer d = 300

Veranderlijk (klasse F, $\psi_0 = 0.7$)

G	Q	
7.5		kN/m ²
7.5	2.0	kN/m²

[B1] BG vloer – tuin

Betonvloer d = 280

Afwerking

Grond (d = 300)

Veranderlijk* (als klasse C, $\psi_0 = 0.6$)

G	Q	
7.0		kN/m ²
0.5		
6.0		
13.5	5.0	kN/m²

* Hier geldt strikt genomen belasting klasse H (onder maaiveld gelegen ruimte, geen verkeersbelasting). Praktisch wordt 5.0 kN/m² veranderlijke belasting voor deze tuin aangehouden. Voor de momentaanfactoren wordt uit veiligheidsoverwegingen gekozen voor factoren conform klasse C, aangezien die voor een dak hier niet toereikend voor zijn.

[B2] BG vloer - woningen

Betonvloer d = 280

Zwevende dekvloer (d = 90)

Plafonds, leidingen

Veranderlijk* (klasse A, $\psi_0 = 0.6$)

G	Q	
7.0		kN/m ²
1.8		
0.5		
9.3	2.55	kN/m²

[V1] Verdiepingsvloeren - woningen

Betonvloer d = 280

Zwevende dekvloer (d = 70)

Veranderlijk* (klasse A, $\psi_0 = 0.6$)

G	Q	
7.0		kN/m ²
1.4		
	2.55	
8.4	2.55	kN/m²

* Momentaanfactor verdiepingsvloeren:

$$p_q = 1.75 \text{ kN/m}^2$$

$$p'_g = 0.8 \text{ kN/m}^2 \text{ (lichte scheidingswanden)}$$

$$\psi = (0.4 \cdot 1.75 + 0.8) / (1.75 + 0.8) = 0.6$$

N.B. De gegeven veranderlijke belasting is de waarde voor de niet-gemeenschappelijke ruimten in het project. Voor de gemeenschappelijke ruimten dient 3.0 kN/m² aangehouden te worden.

[V2] Logias/balkons/terras op hoogte

Prefab beton d = 230

 Veranderlijk (klasse A, $\psi_0 = 0.4$)

G	Q	
5.8	2.5	kN/m ²
5.8	5.0	kN/m²

[D1] Dakvloer (niet toegankelijk)

Beton d = 250

Afwerking, sedum, etc.

 Veranderlijk (klasse H, $\psi_0 = 0$)

G	Q	
6.3		kN/m ²
1.7	1.0	
8.0	1.0	kN/m²

[D2] Dakvloer - dakterras

Beton d = 280

Afwerking d = 70

 Veranderlijk (klasse A, $\psi_0 = 0.4$)

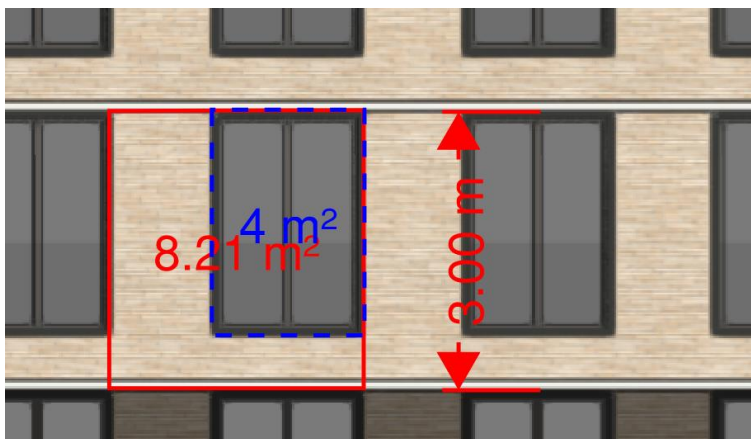
G	Q	
7.0		kN/m ²
1.4	2.5	
8.4	2.5	kN/m²

Belasting uit de gesloten gevel:

$$g_k = 2 \cdot 0.1 \text{ m} \cdot 20 \text{ kN/m}^2$$

$$= 4 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{gesloten, 2x halfsteens})$$

Belasting uit deels open gevel:



Belasting uit gevel – gevel met openingen:

$$g'_k = (4 \text{ m}^2 \cdot 0.5 + (8.2 - 4) \cdot 4) / 8.2 = 2.3 \text{ kN/m}^2$$

Hekwerk (balkons):

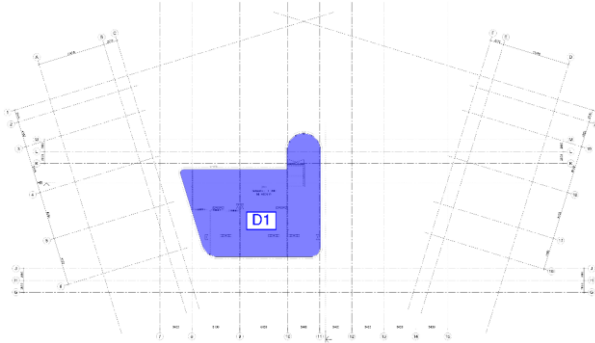
$$g_k = 1 \text{ kN/m}^1$$

Metselwerk borstweringen (terras/galerij):

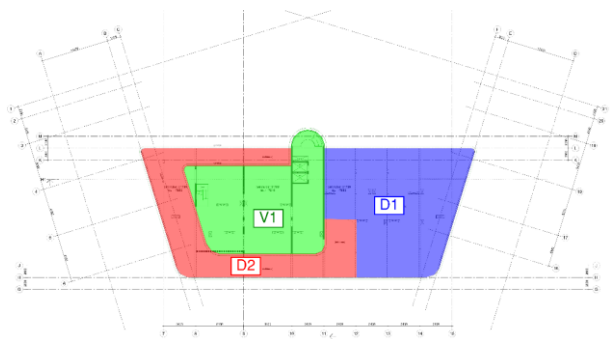
$$g_k = 1 \text{ m} \cdot 4 \text{ kN/m}^2 = 4 \text{ kN/m}^1$$

Overzichtsplattegronden t.b.v. belastingen

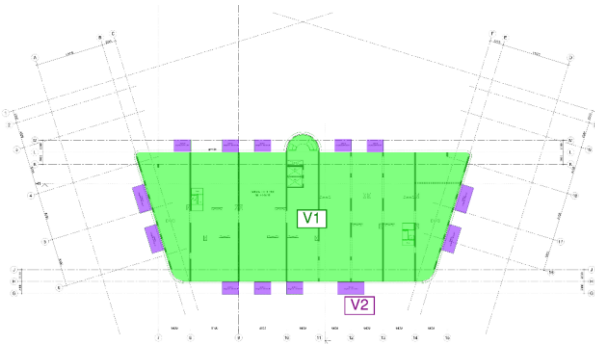
Dak



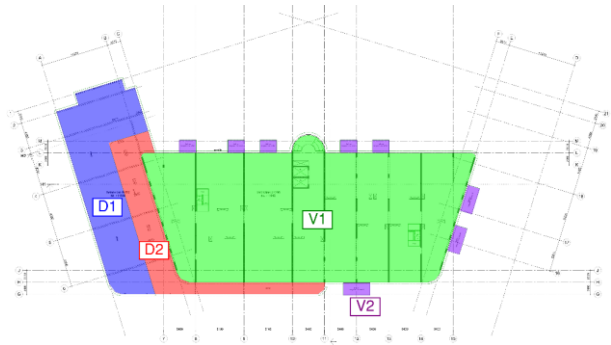
6^e verd



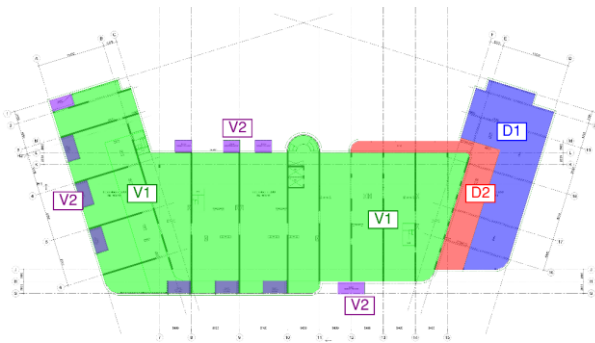
5^e verd



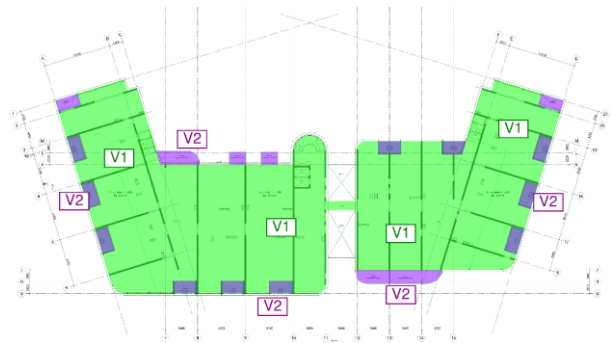
4^e verd



3^e verd



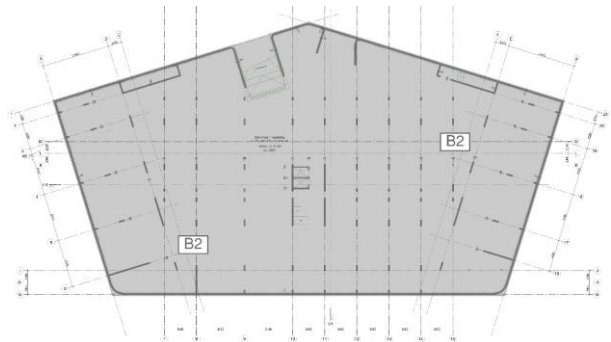
1^e & 2^e verd



BG



Kelder



3.4.2. Windbelasting

De windbelasting is bepaald volgens NEN-EN 1991-1-4 aan de hand van onderstaande formule

$$p_w = C_{sCd} \cdot C_f \cdot q_p(z_e) \cdot 0.85 \cdot n/n-1$$

$$p_{fr} = C_{fr} \cdot q_p(z_e) \cdot n/n-1$$

Windgebied	: II
Terrein	: III (bebouwd)
Afmetingen	: 87 x 24 x 22.4m (b x d x h)

Voor de windbelasting geldt (maatgevend):

$$q_p(z_e) = 0.93 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{extreme stuwdruk volgens tabel NB.5})$$

$$C_{sCd} = 1.0 \quad (\text{bouwwerfactor volgens art. 6.2(c): } h < 100\text{m} \ \& \ h/d < 4)$$

Voor C_f geldt (maatgevend):

$$C_{pe,10,D} = +0.8 \quad (\text{druk})$$

$$C_{pe,10,E} = -0.5 \quad (\text{zuiging})$$

$$C_{fr} = 0.04 \quad (\text{wrijving})$$

$$C_{pi} = +0.2 / -0.3 \quad (\text{over- / onderdruk})$$

correlatiefactor = 0.85 (alleen van toepassing bij beschouwing globale stabiliteit, druk + zuiging gecombineerd)

3.4.3. Geometrische imperfecties

Imperfecties worden weergegeven door de scheefstand:

$$\theta_i = \theta_0 \cdot a_h \cdot a_m$$

$$\theta_0 = 1/300$$

$$l = 22.4\text{m}$$

$$a_h = \min(2 / \sqrt{l}, 2/3) = 2/3 \leq 1$$

$$m = 5 \text{ (per zijde)}$$

$$a_m = \sqrt{0.5 \cdot (1 + 1/m)} = 0.77$$

$$\theta_i = 1/300 \cdot 2/3 \cdot 0.77 \sim 1/584$$

In de stabiliteitsberekening wordt deze scheefstand meegenomen ten behoeve van de bepaling buiging en dwarskracht over de hoogte van het gebouw op de stabiliteitswanden.

3.4.4. Horizontale stootbelasting op hoofddragconstructie

Conform NEN-EN 1991-1-7 dient rekening te worden gehouden met stootbelastingen vanuit wegverkeer. In onderstaande tabel wordt aangegeven aan welke eis dient te worden voldaan. Afhankelijk van de gebruiksfunctie en positie van een mogelijke rijbaan dient rekening te worden gehouden met stootbelasting vanuit auto's en van vrachtwagens.

Tabel NB.1 – 4.1 — Rekenwaarden van equivalente statische krachten door stootbelastingen door voertuigen tegen elementen die constructies ondersteunen over of grenzend aan wegen

Verkeerscategorie		F_{dx}^a kN	F_{dy}^a kN	d_b m
Autosnelwegen, provinciale wegen en hoofdwegen		2 000	1 000	20
Rijkswegen in landelijke gebieden		1 500	750	15
Wegen in stedelijke gebieden		1 000	500	10
Binnenplaatsen en parkeergarages met toegang voor:	auto's	100	50	4
	vrachtwagens (> 3,5 ton)	200	100	5
^a x = in de normale rijrichting, y = loodrecht op de normale rijrichting.				

Het aangrijpingspunt van de resultante van de belasting ligt op 1,5 m voor vrachtwagens en 0,5 m voor personenauto's boven het wegoppervlak. 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.

Voor het project geldt:

Parkeergarage

De parkeergarage is een binnenplaats voor auto's, hierdoor dienen de constructie elementen in de parkeergarage en de inrit te worden berekend op de stootbelasting van:

$F_{dx} = 100$ kN (parallel aan de rijrichting)

$F_{dy} = 50$ kN (loodrecht op de rijrichting)

3.4.5. Horizontale belasting op afscheidingen hoogteverschil

Conform NEN-EN 1991-1-1, tabel NB.A.1 dient er een horizontale belasting op de vloerafscheiding van een hoogteverschil. Deze belasting geldt voor zowel het vloerveld als naast de trap in de beschouwde ruimte.

Belaste oppervlakken volgens tabellen NB.1 t/m NB.4-6.10	Belasting bij voorgeschreven zone en met bijbehorende tijdsduur			
	q _k	F _k		
	Voorgeschreven hoogte of zone a	Voorgeschreven hoogte of zone a	Zone b	Zone a + b
Klasse A				
- Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie en bijbehorende nevenfuncties	0,3 kN/m 1 min	0,5 kN 1 min	0,35 kN 10 s	0,2 kN 24 h
- Gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie	0,5 kN/m 1 min	1 kN 1 min	0,35 kN 10 s	0,2 kN 24 h
Buitenruimte (als klasse C5)	3 kN/m 5 min	1 kN 5 min	0,7 kN 5 min	0,5 kN 7 * 24 h
Klasse F en G	0,8 kN/m 5 min	1 kN 5 min	1 kN 5 min	0,5 kN 7 * 24 h

3.5. Belastingcombinaties:

Voor bovenstaande belastingen is, conform NEN-EN1990 artikel 6.10 en 6.14 gerekend met onderstaande belastingfactoren:

Blijvende en tijdelijke ontwerp situaties	Blijvende belasting		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
(vgl. 6.10a)	$1,35 * G_{Kj,sup}$	$0,9 * G_{Kj,sup}$		$1,5 * \psi_{0;i} Q_{j,1}$	$1,5 * \psi_{0;i} Q_{j,i}$
(vgl. 6.10b)	$1,20 * G_{Kj,sup}$	$0,9 * G_{Kj,sup}$	$1,5 * Q_{k,1}$		$1,5 * \psi_{0;i} Q_{j,i}$

Tabel 1 Belastingfactoren in uiterste grenstoestand (geldend voor gevolgklasse CC2)

Ontwerp situatie	Blijvende belasting		Overheersende Buitengewone belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
Buitengewoon (vgl. 6.11a)	$1,0 * G_{Kj,sup}$	$1,0 * G_{Kj,sup}$	$1,0 * A_D$	$\psi_{1;1} Q_{k,i}$	$\psi_{2;i} Q_{k,i}$

Tabel 2 Belastingfactoren in buitengewone ontwerp- en berekenings situatie (geldend voor gevolgklasse CC2)

Blijvende en tijdelijke ontwerp situaties	Blijvende belasting		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
Karakteristieke combinatie	$1,0 * G_{Kj,sup}$	$1,0 * G_{Kj,sup}$	$1,0 * Q_{k,1}$		$1,0 * \psi_{0;i} Q_{j,i}$
Frequente combinatie	$1,0 * G_{Kj,sup}$	$1,0 * G_{Kj,sup}$	$1,0 * \psi_{1;1} Q_{k,1}$		$1,0 * \psi_{2;i} Q_{j,i}$

Tabel 3 Belastingfactoren in bruikbaarheidsgrenstoestand (geldend voor gevolgklasse CC2)

Belasting		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Veranderlijke belasting in gebouwen, categorie				
A	Woon- en verblijfsruimten	0,4	0,5	0,3
C	(Als) bijeenkomstruimtes	0,6	0,7	0,6
F	Verkeersruimte, voertuiggewicht 25 kN	0,7	0,7	0,6
H	Daken	0	0	0
Sneeuwbelasting		0	0,2	0
Belasting door regenwater		0	0	0
Windbelasting		0	0,2	0
Temperatuur (geen brand)		0	0,5	0

Tabel 4 Momentaan factoren (ψ) voor gebouwen

3.6. Vervormingen

Voor de verticale doorbuiging van constructie-onderdelen worden de volgende uitgangspunten aangehouden, e.e.a. conform NEN-EN 1990 bijlage A1.4.3:

- Bijkomende doorbuiging vloeren $U_{bij} \leq 0.003 \cdot l_{ov}$
- steenachtige wanden op vloer $U_{bij} \leq 0.002 \cdot l_{ov}$
- Bijkomende doorbuiging daken $U_{bij} \leq 0.004 \cdot l_{ov}$
- Totale doorbuiging vloeren & daken $U_{tot} \leq 0.004 \cdot l_{ov}$

met l_{ov} = overspanning (of 2x uitkraging)

Voor de horizontale vervorming van het gebouw worden de volgende uitgangspunten aangehouden:

- 1 bouwlaag $U_{hor} \leq h/300$
- Hele gebouw $U_{hor} \leq h/500$

met h = hoogte verdieping danwel gebouw

3.7. Dynamische belastingen

Alle vloerbelastingen worden beschouwd als quasi-statische belastingen. De laagste eigenfrequenties waar de vloeren aan dienen te voldoen:

- Woningen $f_e \geq 3 \text{ Hz}$ (incl. gemeenschappelijke ruimten)
- Overig $f_e \geq 5 \text{ Hz}$

3.8. Brandwerendheid

Voor de hoofddraagconstructie geldt een basiseis ten aanzien van brandwerendheid van minimaal **120 minuten**.

De vereiste brandwerendheid wordt voor onderdelen van gewapend beton verkregen door toepassing van een minimale dikte van constructieve elementen en een minimum wapeningsafstand conform NEN-EN 1992-1-2.

Staalconstructies worden brandwerend bekleed/gecoat.

3.9. Tweede draagweg

Ten behoeve van robuustheid van de draagconstructie dient te worden gekeken naar een buitengewone ontwerpsituatie ten gevolge van het bezwijken van een constructie onderdeel door een niet gedefinieerde oorzaak.

Een bouwwerk moet weerstand kunnen bieden aan de gevolgen van bijzondere belastingen door:

- de constructie zo te maken dat het bezwijken van een onderdeel ten gevolge van de bijzondere belastingen geen voortgaande instorting tot gevolg heeft

- de onderdelen van de constructie zo sterk te maken dat de te verwachten bijzondere belastingen kunnen worden opgenomen;
- preventieve maatregelen te treffen opdat het effect van een bijzondere belasting op de constructie wordt beperkt.

Het Zuid (kopgebouw) behoort tot gevolgklasse CC2B (risicogroep hoog).

Als gevolg hiervan dienen horizontale trekbanden in de vloeren te worden toegepast in combinatie met verticale trekbanden in alle dragende wanden en kolommen.

3.9.1. Horizontale trekbanden niveau 1 en hoger

In de verdiepingvloeren van het blok zullen horizontale trekbanden worden opgenomen.

Het betreft een blok bestaande uit een constructie met dragende wanden.

Het gebouw telt 8 bouwlagen en heeft een vrije bouwlaaghoogte van 2,72 m. De grootste h.o.h.-afstand van de wanden is 8,10 m.

De belastingen: $g_k = 8,40 \text{ kN/m}^2$ en $q_k = 2,55 \text{ kN/m}^2$.

$$F_t = 20 + 4n_s = 20 + 8 * 4 = 52 \text{ kN/m}^1$$

$$T_i = \frac{F_t(g_k + \psi q_k)}{7,5} * \frac{z}{5} = \frac{52 * (8,40 + 0,52 * 2,55)}{7,5} * \frac{8,10}{5} = 109,2 \text{ kN/m}$$

$$A_{s,\text{interne trekband}} = \frac{109,2}{0,500} = 218 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$T_p = F_t = 52,0 \text{ kN/m}^1$$

De trekband langs de omtrek wordt toegepast in een breedte van 1,20 m.

$$T_p = 1,2 * 52,0 = 62 \text{ kN}$$

$$A_{s,\text{trekband omtrek}} = \frac{62}{0,500} = 124 \text{ mm}^2$$

3.9.2. Verticale trekbanden in wanden

In de wanden zal er verticale wapening worden toegepast welke tenminste voldoet als verticale trekband. Deze wapening dient in staat te zijn de volgende trekkracht op te nemen.

$$T = \frac{34A}{8000} * \left(\frac{H}{t}\right)^2 = \frac{34 * 250 * 1000}{8000} * \left(\frac{2,72}{0,25}\right)^2 * 10^{-3} = 126 \text{ kN}$$

$$A_{s,\text{verticale trekband}} = \frac{126}{0,500} = 252 \text{ mm}^2/\text{m}$$

3.9.3. Horizontale trekbanden begane grondvloer

De dragende wanden starten op dit niveau en worden gedragen door de kelderpenanten. De horizontale trekbanden in de begane grondvloer zullen worden gebaseerd op een constructie op kolommen.

$$T_i = 0,8(g_k + \psi q_k)sL \leq 75 \text{ kN}$$

$$T_{i,\text{max}} = 0,8 * (9,30 + 0,52 * 2,55) * 8,1 * 7,62 = 525 \text{ kN}$$

$$A_{s,i,\text{max}} = \frac{525}{0,500} = 1050 \text{ mm}^2$$

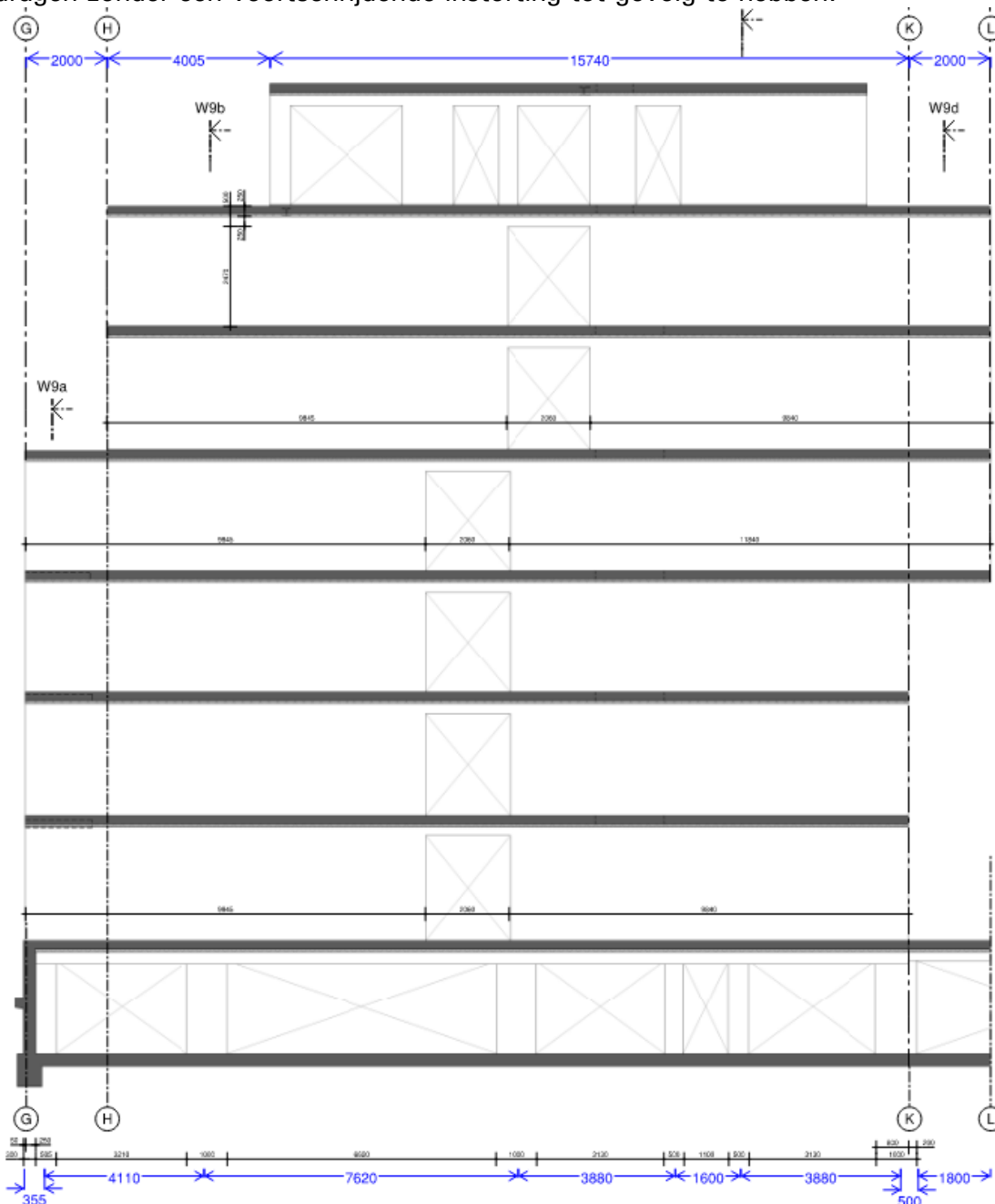
$$T_p = 0,4(g_k + \psi q_k)sL \leq 75 \text{ kN}$$

$$T_p = 0,4 * (9,30 + 0,52 * 2,55) * 8,1 * 7,62 = 262 \text{ kN}$$

$$A_{s,p} = \frac{262}{0,500} = 525 \text{ mm}^2$$

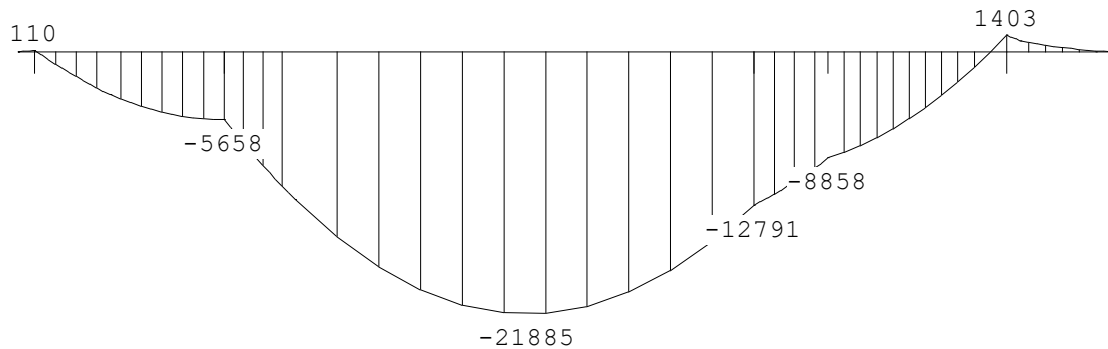
3.9.4. Robuustheid kelderpenanten

De wandschijven in de kelder dragen de bovenliggende wanden. Hieronder is de maatgevende wand (op as 9) weergegeven. Volgens de gestelde eis wordt de wandligger beschouwd in alle situaties dat er 1 van de wandschijven in de stallingsgarage volledig is bezweken en dat de wand en de overgebleven wandschijven in staat zijn de belasting af te dragen zonder een voortschrijdende instorting tot gevolg te hebben.



Als eerste is de wandligger berekend met het schema in eindtoestand als referentiepunt. Vervolgens zijn de verschillende situatie berekend. De belastingen en berekening uitvoer zijn opgenomen in bijlage B.

Bij het wegvallen van de derde wandschijf ontstaat het maatgevende veldmoment. Hieronder is de momentenlijn weergegeven.



$$L_{ov} = 20,695 \text{ m}$$

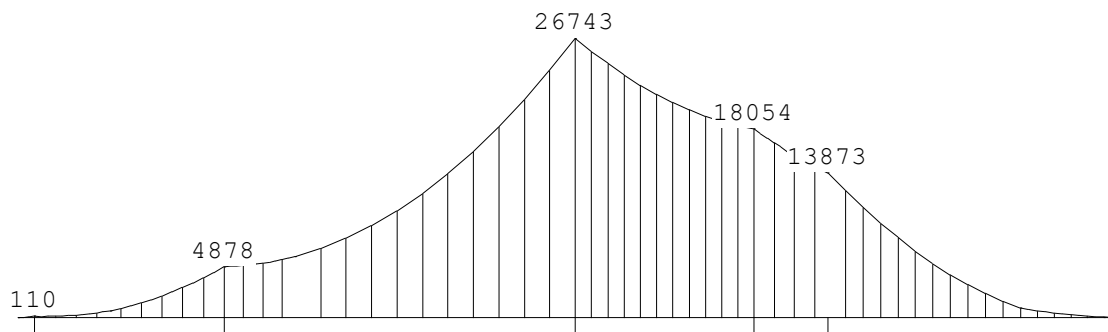
$$h = 21,35 \text{ m}$$

$$z = 0,6 * 20,695 = 12,417 \text{ m neem } z = 12,1 \text{ m.}$$

$$A_{s,trekband,onder} = \frac{21885}{12,1 * 0,500} = 3617 \text{ mm}^2$$

In de verstrekte strook op de begane grond $b * h = 1800 * 500$ moet minimaal $8\bar{\phi}25$ doorgaand over de gehele lengte van de wand worden toegepast om de tweede draagweg te waarborgen.

In het geval dat de zesde kolom rekentechnisch wordt verwijderd ontstaat het maatgevende steunpuntsmoment. De bijbehorende momentenlijn is in de volgende figuur te zien.



$$L_o = 23,745 \text{ m}$$

$$h = 21,35 \text{ m}$$

$$z = 0,6 * 23,745 = 14,247 \text{ m neem } z = 12,1 \text{ m.}$$

$$A_{s,trekband,onder} = \frac{26743}{12,1 * 0,500} = 4420 \text{ mm}^2$$

Over de gehele lengte van de wand wordt op vloerniveau 4 en de latei wordt er tenminste $5\bar{\phi}25$ v/a toegepast.

De kelderpenanten worden berekend op de maatgevende normaaldrukkkracht.

Kelderpenant 1:

Afmetingen: $b \cdot h = 800 \cdot 250$

Lengte: $l_{sys} = 2520$ mm

Beton: C35/45

$N_{Ed, calamiteit} = 3820$ kN

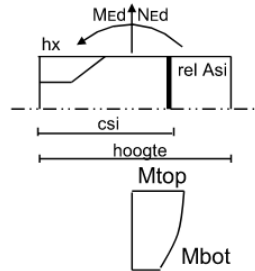
$L_c = 0,5 \cdot 2520 = 1260$ mm

De materiaalfactoren mogen in dit geval worden verminderd. Voor het betonstaal 1,0 en voor beton geldt: $\gamma_c = 1,2$ in plaats van 1,5 \Rightarrow factor $f_{cd} = \frac{1,5}{1,2} = 1,25$

$A_{s, ben, cal} = 764$ mm² \Rightarrow minimaal $4\bar{\phi}12$ v/a

Kolom Rechthoekig EC2:2011 + NB:2011: versie 1.05 2015

Invoer		1e wandschijf kelder as 9 - calamiteit	
<input checked="" type="radio"/>	4 staven (= 2-zijdig)	Bij de eerste vier keuzes worden de staven gelijkmatig verdeeld met de opgegeven randafstand (hart staaf tot rand). Met de laatste keuze kan de geometrie zelf ingevoerd worden met:	
<input type="radio"/>	8 staven	rel Ai=relatieve oppervlakte staaf i	
<input type="radio"/>	12 staven	csi= afstand staaf i tot rand drukzone	
<input type="radio"/>	16 staven (\approx 4-zijdig)		
	randafstand staven	57,5 mm	
<input type="radio"/>	rel As1	2 cs1:	58 mm
	rel As2	0 cs2:	0 mm
	rel As3	0 cs3:	0 mm
	rel As4	0 cs4:	0 mm
	rel As5	2 cs5:	193 mm
	hoogte	250 mm	f_{yd} 500 N/mm ²
	breedte	800 mm	N_{Ed} -3820 kN
	beton	C35/45 N/mm ²	M_{top} d 0 kNm
	factor f_{cd}	1,25 -	M_{bot} d 0 kNm
	ϕ_{ef}	2,20 -	L_o 0,5 x 2520 mm



Uitvoer			
M_{Ed}	76 kNm	M_{Ed}/N_{Ed}	20,0 mm
h_x	218,3 mm	ϵ'_{cmax}	3,50 ‰
$A_{s\ ber}$	0 mm ²	$\sigma_{gem\ d}$	-19,1 N/mm ²
N_{rd}	-3820 kN	$\sigma_{smax\ d}$	0,0 N/mm ²
M_{rd}	153 kNm	$\sigma_{smin\ d}$	0,0 N/mm ²
$A_{s\ min}$	764 mm ²		
$A_{s\ ben}$	764 mm²		0,38 %

Kelderpenant 6 (penant 2 hetzelfde toepassen):

Afmetingen: $b \cdot h = 1000 \cdot 250$

Lengte: $l_{sys} = 2520$ mm

Beton: C35/45

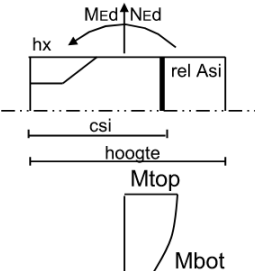
$N_{Ed, calamiteit} = 5860$ kN

$L_c = 0,5 \cdot 2520 = 1260$ mm

$A_{s, ben, cal} = 1172$ mm² \Rightarrow minimaal $6\bar{\phi}12$ v/a

Kolom Rechthoekig EC2:2011 + NB:2011: versie 1.05 2015

Invoer		6e wandschijf kelder as 9 - calamiteit	
<input checked="" type="radio"/> 4 staven (= 2-zijdig)	Bij de eerste vier keuzes worden de staven gelijkmatig verdeeld met de opgegeven randafstand (hart staaf tot rand). Met de laatste keuze kan de geometrie zelf ingevoerd worden met:		
<input type="radio"/> 8 staven	rel Ai=relatieve oppervlakte staaf i		
<input type="radio"/> 12 staven	csi= afstand staaf i tot rand drukzone		
<input type="radio"/> 16 staven (≈ 4-zijdig)	randafstand staven 57,5 mm		
<input type="radio"/> rel As1	2 cs1:	58 mm	d;eff
rel As2	0 cs2:	0 mm	193 mm
rel As3	0 cs3:	0 mm	
rel As4	0 cs4:	0 mm	
rel As5	2 cs5:	193 mm	
hoogte	250 mm	f _{yd}	500 N/mm ²
breedte	1000 mm	N _{Ed}	-5860 kN
beton	C35/45 N/mm ²	M _{top} d	0 kNm
factor f _{cd}	1,25 -	M _{bot} d	0 kNm
φ _{ef}	2,20 -	Lo	0,5 x 2520 mm



Uitvoer			
M _{Ed}	117 kNm	M _{Ed} /N _{Ed}	20,0 mm
hx	284,2 mm	ε' _{cmax}	3,12 ‰
As _{ber}	0 mm ²	σ _{cgem} d	-23,4 N/mm ²
N _{rd}	-5860 kN	σ _{smax} d	0,0 N/mm ²
M _{rd}	119 kNm	σ _{smin} d	0,0 N/mm ²
As _{min}	1172 mm ²		
As_{ben}	1172 mm²		0,47 %

Kelderpenant 3:

Afmetingen: b*h = 1000*250

Lengte: l_{sys} = 2520 mm

Beton: C35/45

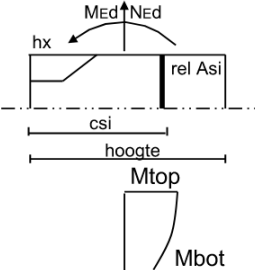
N_{Ed,calamiteit} = 9430 kN

L_c = 0,5 * 2520 = 1260 mm

A_{s,ben,cal} = 9677 mm² ⇒ minimaal 10φ₂₅ v/a

Kolom Rechthoekig EC2:2011 + NB:2011: versie 1.05 2015

Invoer		3e wandschijf kelder as 9 - calamiteit	
<input checked="" type="radio"/> 4 staven (= 2-zijdig)	Bij de eerste vier keuzes worden de staven gelijkmatig verdeeld met de opgegeven randafstand (hart staaf tot rand). Met de laatste keuze kan de geometrie zelf ingevoerd worden met:		
<input type="radio"/> 8 staven	rel Ai=relatieve oppervlakte staaf i		
<input type="radio"/> 12 staven	csi= afstand staaf i tot rand drukzone		
<input type="radio"/> 16 staven (≈ 4-zijdig)	randafstand staven 57,5 mm		
<input type="radio"/> rel As1	2 cs1:	58 mm	d;eff
rel As2	0 cs2:	0 mm	193 mm
rel As3	0 cs3:	0 mm	
rel As4	0 cs4:	0 mm	
rel As5	2 cs5:	193 mm	
hoogte	250 mm	f _{yd}	500 N/mm ²
breedte	1000 mm	N _{Ed}	-9430 kN
beton	C35/45 N/mm ²	M _{top} d	0 kNm
factor f _{cd}	1,25 -	M _{bot} d	0 kNm
φ _{ef}	2,20 -	Lo	0,5 x 2520 mm



Uitvoer			
M _{Ed}	189 kNm	M _{Ed} /N _{Ed}	20,0 mm
hx	307,5 mm	ε' _{cmax}	2,95 ‰
As _{ber}	9677 mm ²	σ _{cgem} d	-37,7 N/mm ²
N _{rd}	-9430 kN	σ _{smax} d	-220,5 N/mm ²
M _{rd}	189 kNm	σ _{smin} d	-479,5 N/mm ²
As _{min}	1886 mm ²		
As_{ben}	9677 mm²		3,87 %

Kelderpenant 5 (penant 4 hetzelfde toepassen):

Afmetingen: $b \cdot h = 500 \cdot 250$

Lengte: $l_{sys} = 2520$ mm

Beton: C35/45

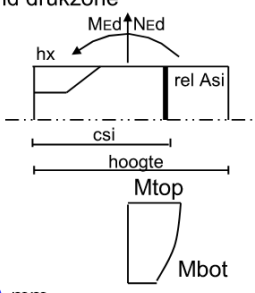
$N_{Ed, calamiteit} = 2670$ kN

$L_c = 0,5 \cdot 2520 = 1260$ mm

$A_{s, ben, cal} = 534 \text{ mm}^2 \Rightarrow$ minimaal $3\bar{\phi}12$ v/a

Kolom Rechthoekig EC2:2011 + NB:2011: versie 1.05 2015

Invoer		5e wandschijf kelder as 9 - calamiteit	
<input checked="" type="radio"/>	4 staven (= 2-zijdig)	Bij de eerste vier keuzes worden de staven gelijkmatig verdeeld met de opgegeven	
<input type="radio"/>	8 staven	randafstand (hart staaf tot rand). Met de laatste keuze kan de geometrie zelf ingevoerd	
<input type="radio"/>	12 staven	worden met: rel Ai=relatieve oppervlakte staaf i	
<input type="radio"/>	16 staven (\approx 4-zijdig)	csi= afstand staaf i tot rand drukzone	
	randafstand staven	57,5 mm	
<input type="radio"/>	rel As1	2 cs1:	58 mm
	rel As2	0 cs2:	0 mm
	rel As3	0 cs3:	0 mm
	rel As4	0 cs4:	0 mm
	rel As5	2 cs5:	193 mm
	hoogte	250 mm	f_{yd} 500 N/mm ²
	breedte	500 mm	N_{Ed} -2670 kN
	beton	C35/45 N/mm ²	M_{top} d 0 kNm
	factor f_{cd}	1,25 -	M_{bot} d 0 kNm
	φ_{ef}	2,20 -	Lo 0,5 x 2520 mm



Uitvoer	
M_{Ed}	53 kNm
hx	244,1 mm
As_{ber}	0 mm ²
N_{rd}	-2670 kN
M_{rd}	80 kNm
As_{min}	534 mm ²
As_{ben}	534 mm² 0,43 %

M_{Ed}/N_{Ed}	20,0 mm
ϵ'_{cmax}	3,50 ‰
$\sigma_{gem d}$	-21,4 N/mm ²
$\sigma_{smax d}$	0,0 N/mm ²
$\sigma_{smin d}$	0,0 N/mm ²

3.10. Fundering

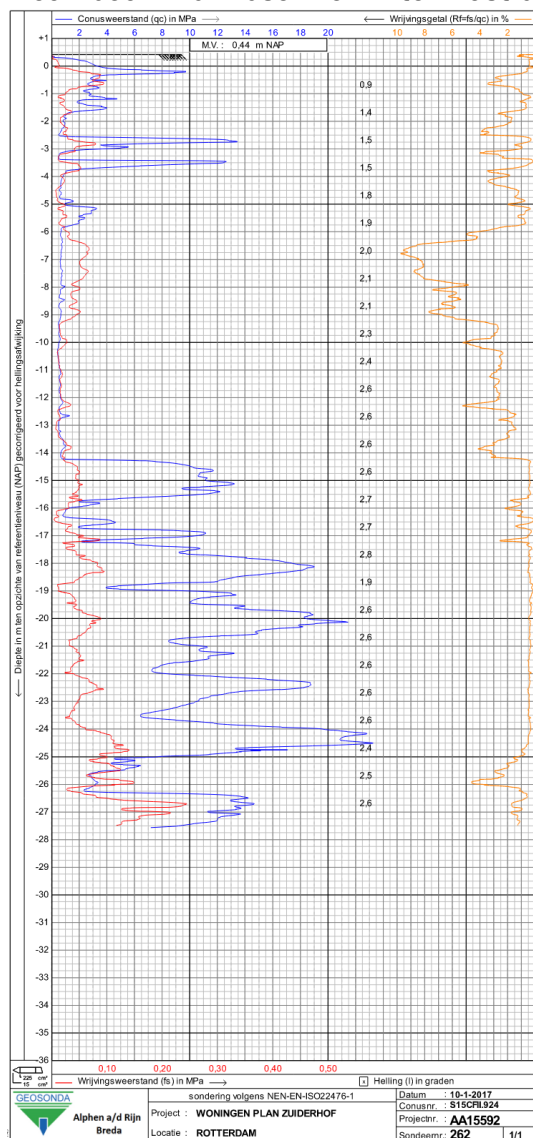
Maaiveld = varieert
 Peil = 1.44m + NAP (b.k. afgewerkte vloer BG)
 b.k. keldervloer = ca. 1.55m - NAP (o.b.v. dsn architect)

Hoogste grondwaterstand = 0.5m + NAP (aanname, ca. 0.5m onder huidig m.v.)
 = 0.5m - NAP* (watervoerende laag)

* Aanname o.b.v. huidige hoogte maaiveld

Grondonderzoek en funderingsadvies moeten nog plaats vinden. Gezien de aangetroffen bodemopbouw en aard van de constructie wordt voor nu uitgegaan van een fundering op geheide, voorgespannen prefab betonpalen. Op basis van sonderingen uit de directe omgeving is de verwachting dat kan worden gefundeerd rond 22m - NAP, afhankelijk van de bodemopbouw op locatie.

Hieronder is een sondering weergegeven die is uitgevoerd t.b.v. de uitgevoerde nieuwbouw van fase 1 en 2 ter illustratie.

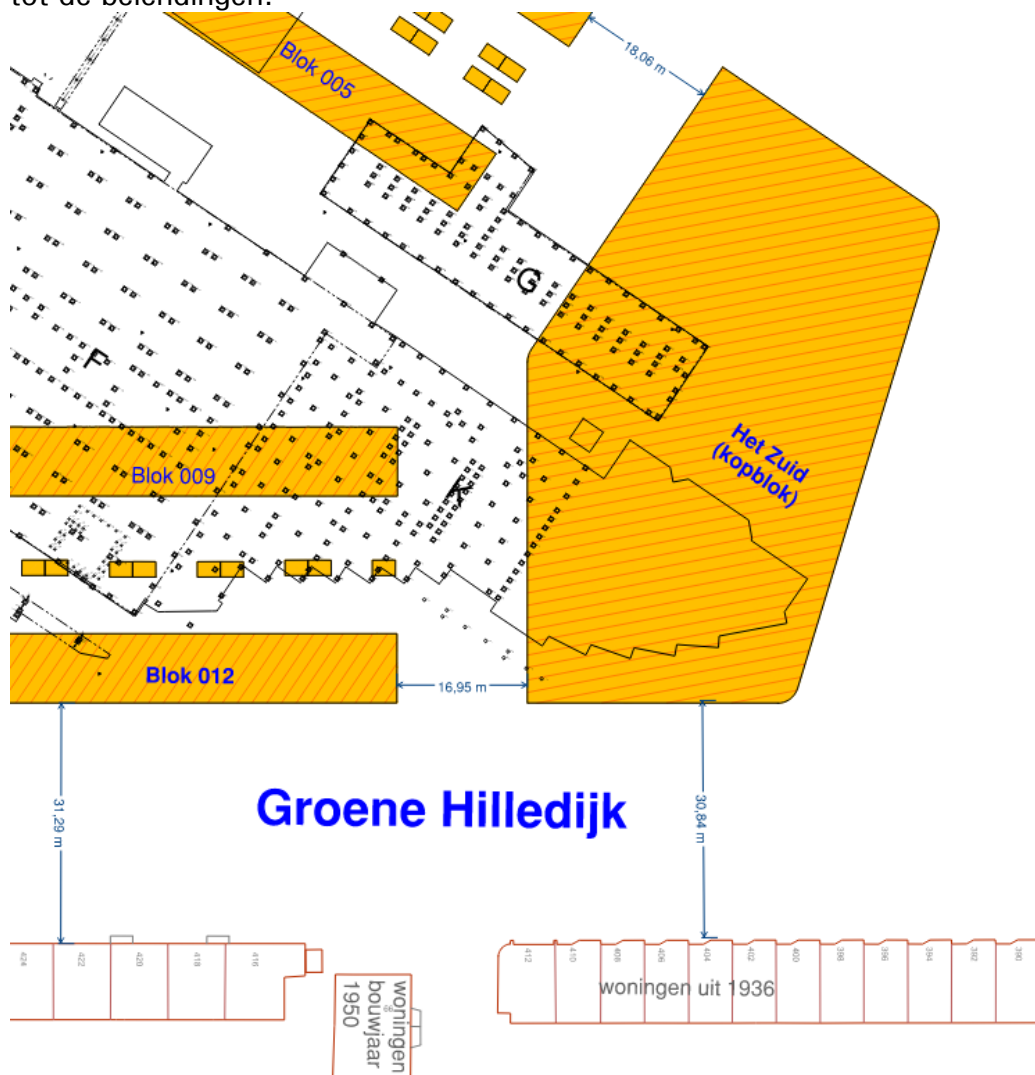


Momenteel staat er nog bebouwing dat gesloopt moet worden. Bij het ontwerp van de fundering zal na het maken van sonderingen en bijbehorende funderingsadviezen rekening worden gehouden met de bestaande palen. Deze bestaande funderingspalen blijven achter na de sloop van de gebouwen en zullen tot tenminste 100 mm onder de nieuwe fundering worden gesloopt. Na deze sloop worden de palen ingemeten om die nieuwe fundering en palenplannen definitief te kunnen maken.

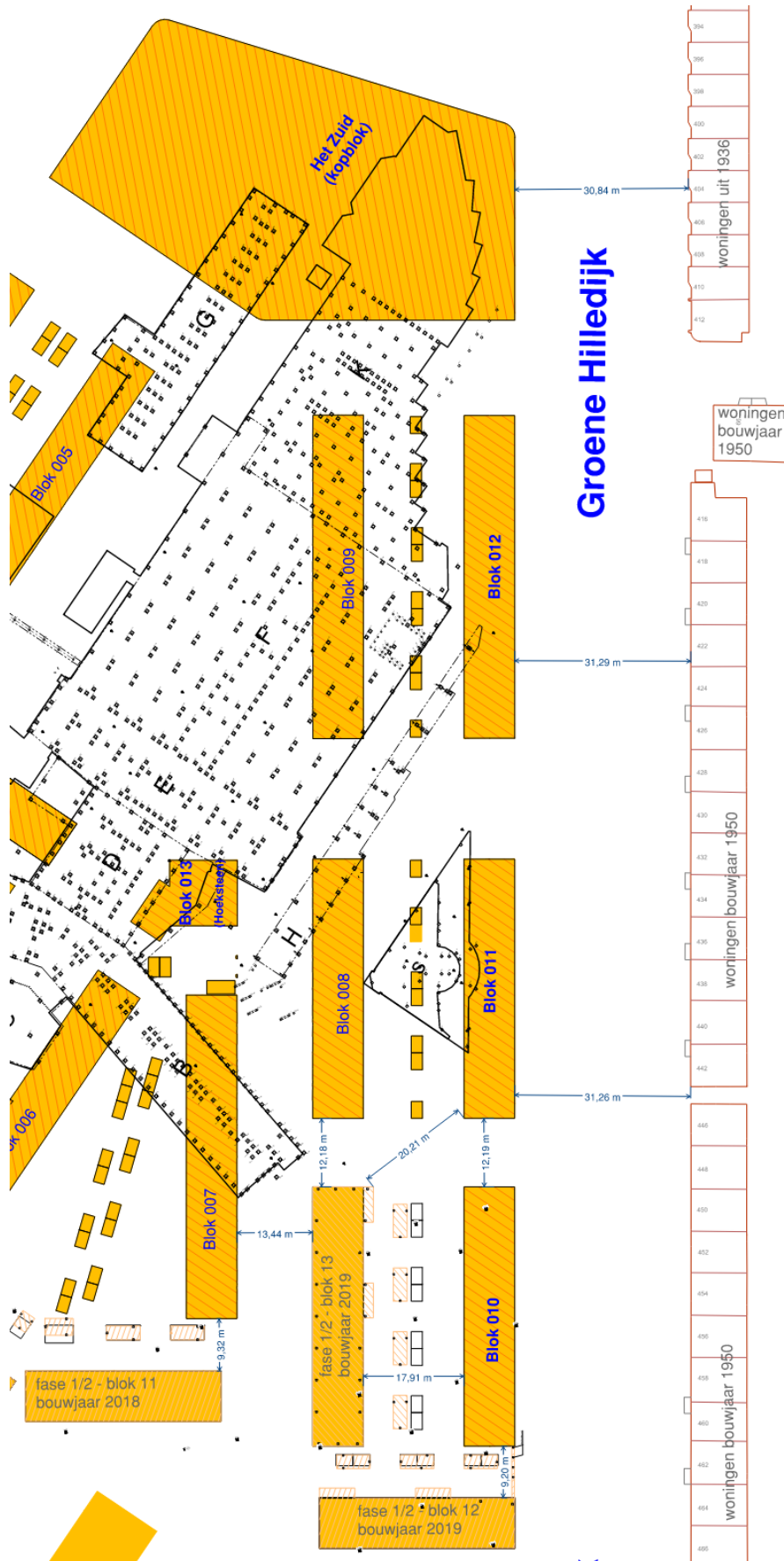
De palen zullen worden uitgevoerd als prefab geheide palen. Het Zuid staat ongeveer op 30,8 m van de dichtstbijzijnde bestaande woningen aan de Groene Hilledijk. De blokken die op ongeveer 17,0 m afstand staan zijn nieuwbouw blokken die tot hetzelfde project behoren.

Alvorens start heiwerk zal onderzoek worden gedaan naar verwachte trillingen bij belendingen. De kennis vanuit het trillingsonderzoek naar de invloed op de toen nog in gebruik zijnde Daniel den Hoedkliniek dat is verricht voor de reeds gerealiseerde woningen van fase 1/2 kan hierbij helpen.

Hieronder is een deel van de situatie weergegeven met de bestaande palen en de afstand tot de belendingen.



Op de volgende pagina is een groter fragment weergegeven.



4. Berekeningsmethode

4.1. Voorschriften

Bouwbesluit 2012 is van toepassing. Voor de constructie wordt de Eurocode gehanteerd. De volgende voorschriften zijn voor het project van toepassing:

NEN-EN 1990 (+NB)	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991 (+NB)	Eurocode 1: Belastingen op constructies
NEN-EN 1992 (+NB)	Eurocode 2: Betonconstructies
NEN-EN 1993 (+NB)	Eurocode 3: Staalconstructies

4.2. Toetsingscriteria

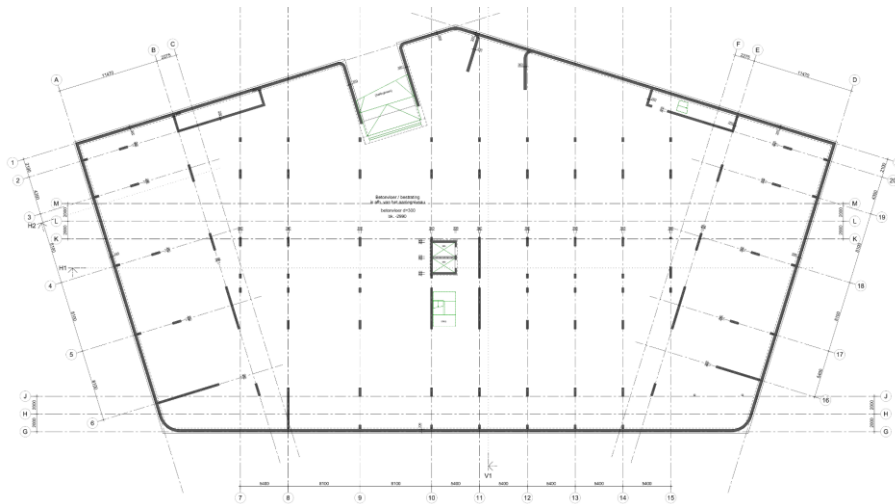
De toetsingscriteria zijn de hiervoor genoemde voorschriften.

5. Constructieve beschrijving ontwerp

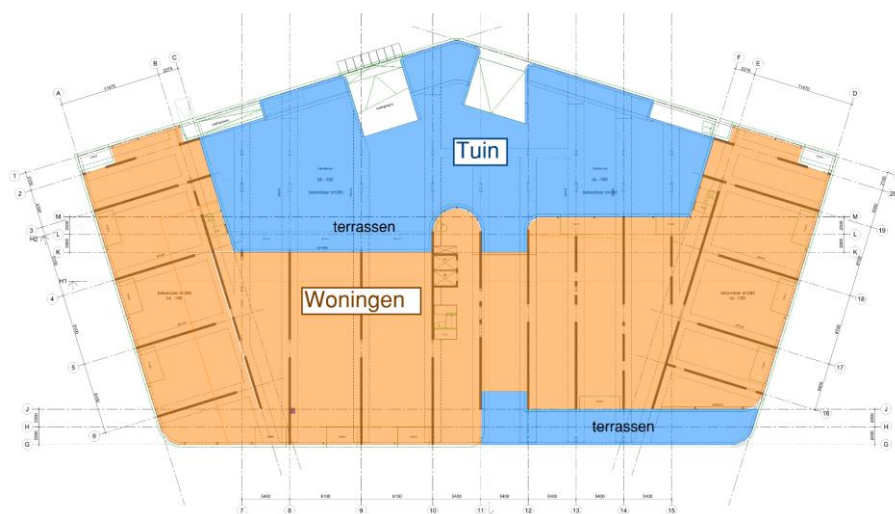
5.1. Fundering & kelder

De kelder van het blok ligt half verdiept, met de bovenkant vloer op ca. 1.5m onder maaveld. In de kelder wordt geparkeerd en bevinden zich bergingen. Deze wordt uitgevoerd als in het werk gestorte waterkerende kelderbak met een vloer $d = 300$. De vloeren worden verder niet voorzien van een afwerking.

Uit de bovenbouw komen hoge belastingen via penanten in de kelder naar de fundering. Om deze belastingen op te vangen en te verdelen over de funderingspalen, worden poeren in de fundering onder de penanten opgenomen.



Op de begane grondvloer wordt deels woningen, deels een tuin gerealiseerd. De begane grondvloer wordt vanwege deze belastingen als massieve in het werk gestorte vloer (of breedplaat) uitgevoerd, met vloerstroken van 1.8m breed en 0.5m dik op de assen.



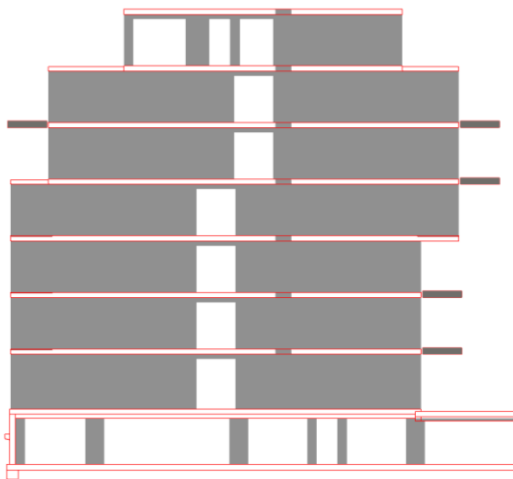
5.2. Draagconstructie bovenbouw

De verticale draagconstructie bestaat uit vloeren (in het werk gestort danwel breedplaat) en dragende wanden. Daar waar geen wanden zijn voorzien, maar wel verticale ondersteuning benodigd is, worden stalen kolommen (al dan niet met stalen liggers in de vloeren) als ondersteuning toegepast.

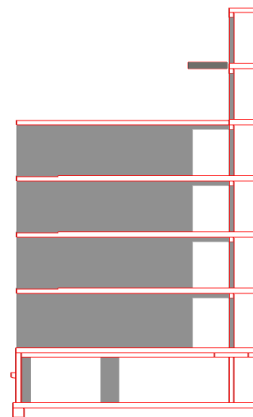
Door de indeling van enerzijds de parkeergarage en anderzijds de woninglagen, ontstaan constructief gezien relatief complexe wandconfiguraties. Een relatief groot deel van de verticaalbelasting in de wand dient hierdoor door de tweede penant uit de gevel gedragen te kunnen worden, en de lateien boven de gangzones zullen relatief zwaar gewapend moeten worden. Verdere uitwerking hiervan zal in de volgende fase plaats vinden; van de wand middenbeuk is ter indicatie een voorlopige ontwerpberekening gemaakt in SCIA Engineer, zie bijlage A.

Hieronder 2 typische wandaanzichten in het project:

Wand middenbeuk (onder penthouse)



Wand zijbeuk

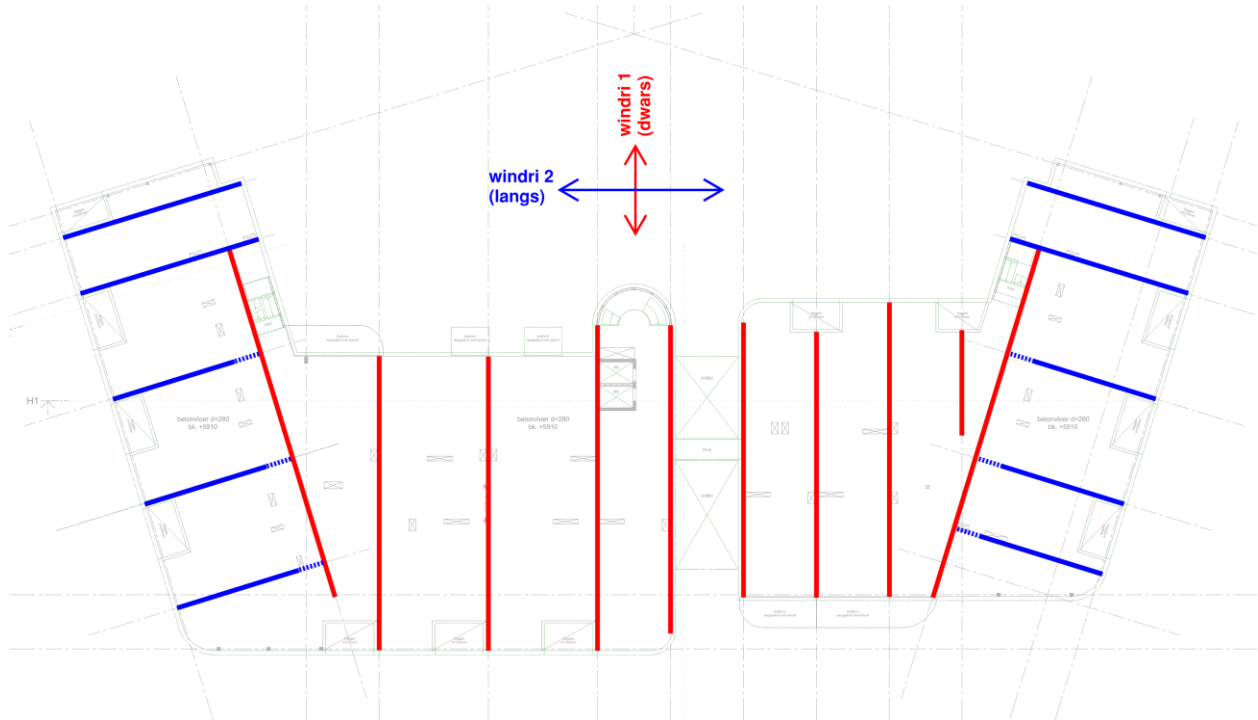


5.3. Stabiliteit

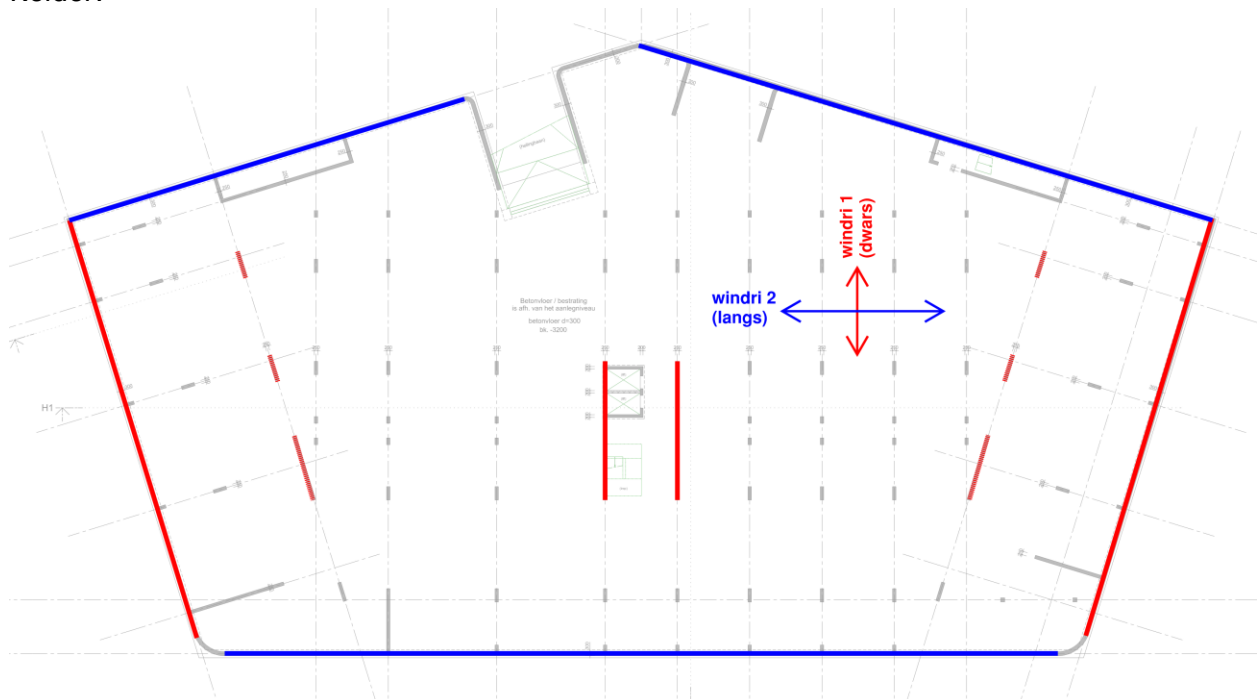
De stabiliteit van het blok wordt door de dragende wanden verzorgd tot het niveau van de begane grond. Doordat de wanden op penanten staan, zal de horizontaalkracht hier versleept moeten worden naar de kelderwanden.

De principes boven en onder BG vloer ten aanzien van de stabiliteit zijn geschetst in onderstaande plattegronden.

Bovenbouw:



Kelder:

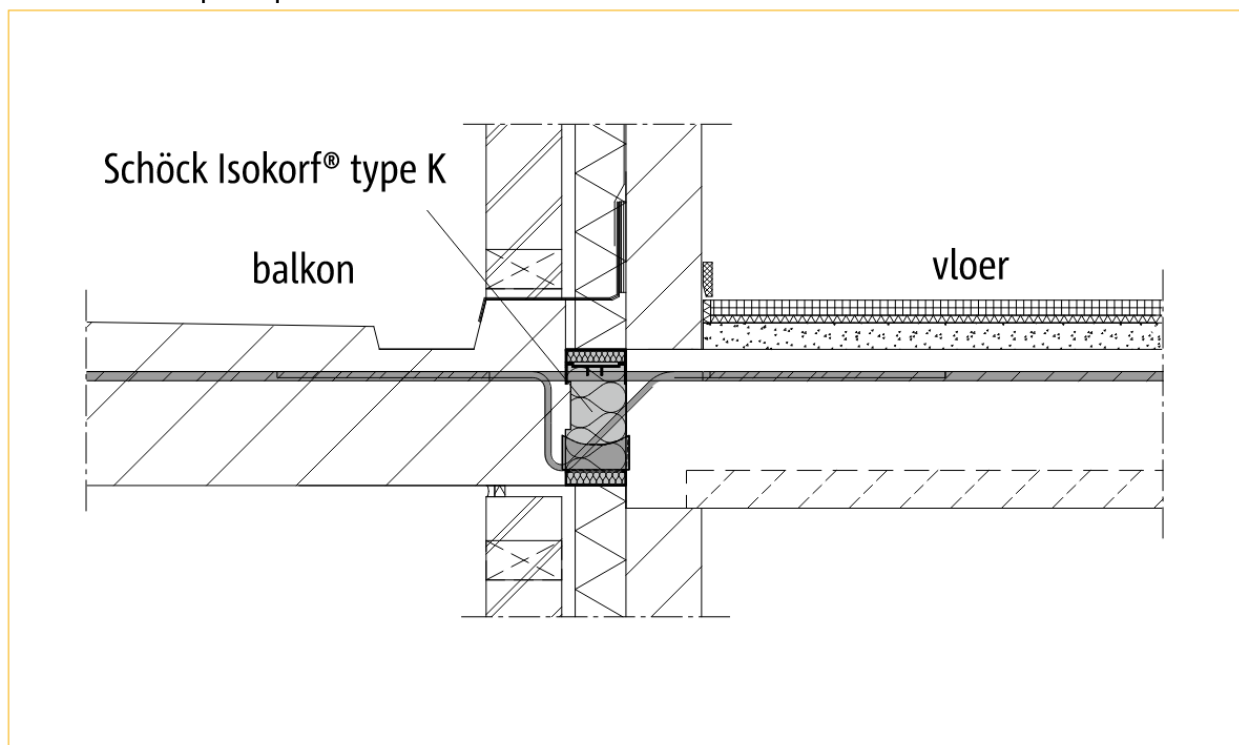


5.4. Dilataties

De constructie van Het Zuid (kopgebouw) wordt voor de eindsituatie zonder dilataties ten behoeve van krimp en/of temperatuurslasten uitgevoerd.

Met name de vloer van de middenbeuk heeft een grote lengte, met op beide uiteinden stabiliteitswanden die het krimpen van deze vloer kunnen verhinderen. In de uitvoering zullen door de aannemer voorzieningen getroffen moeten worden om deze verandering tijdens de bouw tot een minimum te beperken.

De balkons dienen wel thermisch gedilateerd te worden van de rest van het casco, aangezien deze zich in een buitenklimaat bevinden. Bij de balkons dient dit te gebeuren door toepassing van isokorven o.g. die worden ingestort met het betonnen casco. Hieronder een principe detail ter illustratie.



De loggia's zijn constructief gezien doorgaande vloeren met een verjonging aan de bovenzijde zodat er isolatie aan de bovenzijde kan worden aangebracht.

6. Samenvatting

6.1. Conclusies

Voorliggende technische omschrijving dient als basis voor verdere uitwerking en uitvoeringsengineering van het project.

6.2. Bijbehorende tekeningen

Tekeningenset Bouwaanvraag d.d. 22.07.2020

Bijlagen

Bijlage A – Ontwerpberekening wand middenbeuk

Verticaalbelasting

Belasting BG:

$$\begin{aligned}g_k &= 8.1\text{ m} \cdot 9.3\text{ kN/m}^2 &= 75\text{ kN/m}^1 \\q_k &= 8.1\text{ m} \cdot 3.0\text{ kN/m}^2 &= 24\text{ kN/m}^1\end{aligned}$$

Belasting verdiepingen:

$$\begin{aligned}g_k &= 8.1\text{ m} \cdot 8.4\text{ kN/m}^2 &= 68\text{ kN/m}^1 \\q_k &= 8.1\text{ m} \cdot 3.0\text{ kN/m}^2 &= 24\text{ kN/m}^1 \\q_{k,mom} &= 8.1\text{ m} \cdot 0.6 \cdot 3.0\text{ kN/m}^2 &= 15\text{ kN/m}^1\end{aligned}$$

Belasting dak:

$$\begin{aligned}g_k &= 8.1\text{ m} \cdot 8.0\text{ kN/m}^2 &= 65\text{ kN/m}^1 \\q_k &= 0\text{ (momentaan)}\end{aligned}$$

Belasting BG dakvloer:

$$\begin{aligned}G_k &= 7.3 \cdot 8.1 \cdot 13.5\text{ kN/m}^2 &= 798\text{ kN} \\Q_k &= \quad \quad \quad \cdot 5.0\text{ kN/m}^2 &= 296\text{ kN}\end{aligned}$$

Belasting balkon:

$$\begin{aligned}G_k &= 2.8 \cdot 2.1 \cdot 5.8\text{ kN/m}^2 &= 34\text{ kN} \\Q_k &= 2.8 \cdot 2.1 \cdot 2.5\text{ kN/m}^2 &= 15\text{ kN} \\Q_{k,mom} &= 2.8 \cdot 2.1 \cdot 0.4 \cdot 2.5\text{ kN/m}^2 &= 6\text{ kN}\end{aligned}$$

Belasting gevel:

$$G_k = 8.1 \cdot 3.0 \cdot 2.3\text{ kN/m}^2 = 56\text{ kN}$$

Windbelasting

$$n/n-1 = 1.1\text{ (aannname)}$$

$$q_{w,d} = 8.1\text{ m} \cdot 0.8 \cdot 0.93\text{ kN/m}^2 \cdot 1.1 = 6.6\text{ kN/m}^1$$

$$q_{w,z} = 8.1\text{ m} \cdot 0.5 \cdot 0.93\text{ kN/m}^2 \cdot 1.1 = 4.1\text{ kN/m}^1$$

De correlatiefactor (0.85) wordt met de veiligheidsfactor verdisconteerd.

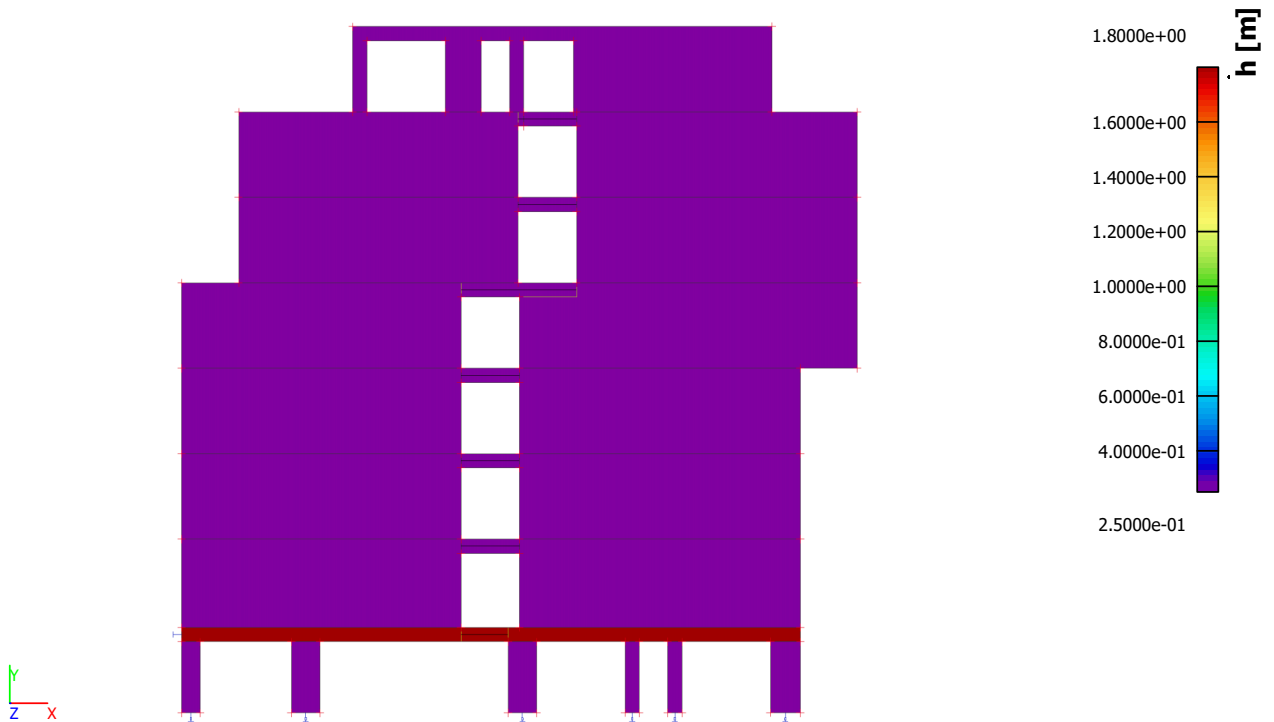
Steunpunten

Aanname steunpunten op basis van de optredende belasting (ca. 1500-2000 kN/paal):

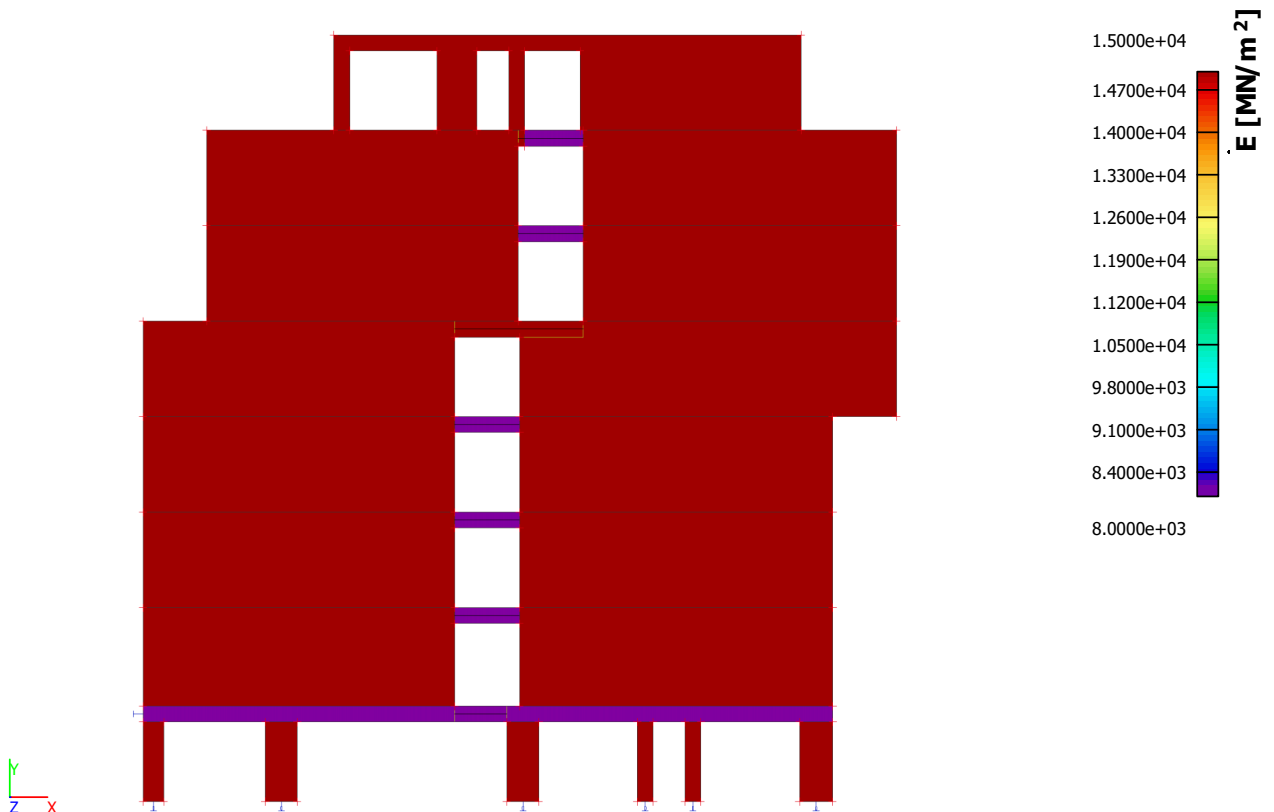
- 2 palen $k_v = 200\text{ MN/m}^1$
- 3 palen $k_v = 300\text{ MN/m}^1$
- 4 palen $k_v = 400\text{ MN/m}^1$

1. Invoer

1.1. Isotropische last; h

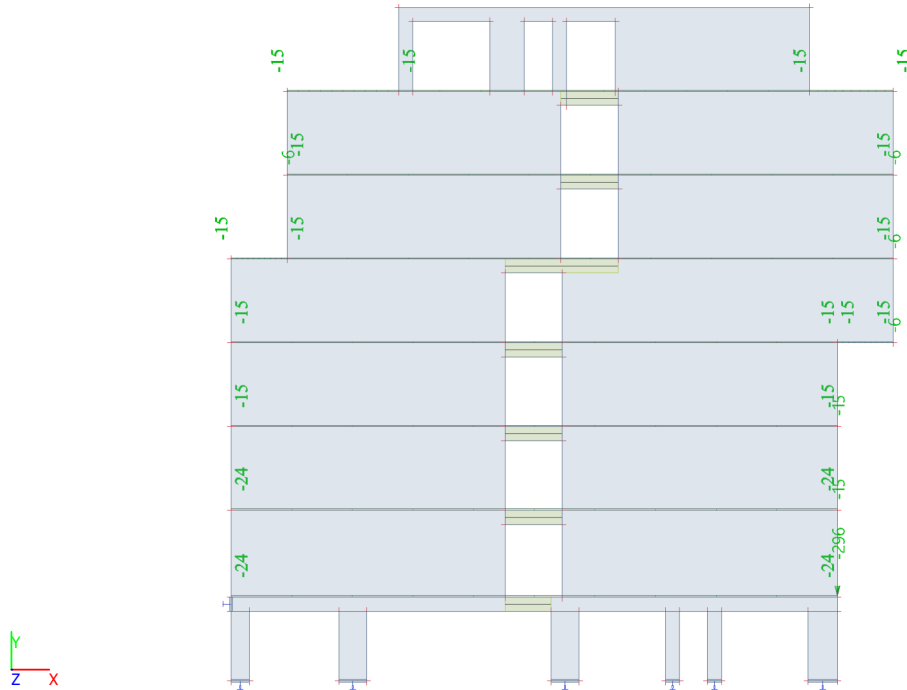


1.2. Isotropische last; E



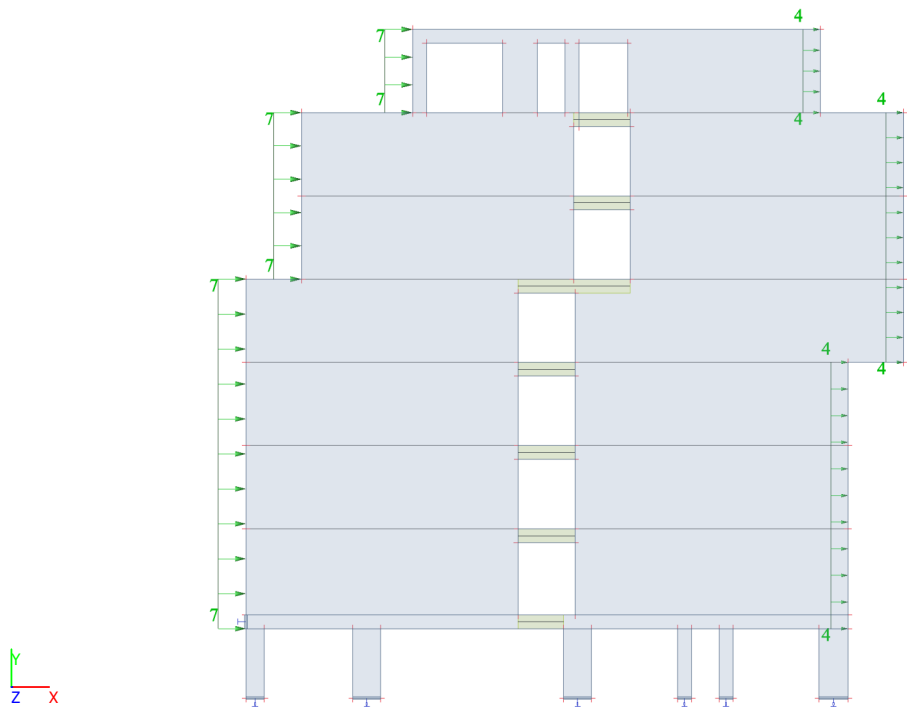
1.3.3. Belastinggevallen - BG3

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG3	vb	Variabel	Statisch
---	-----	----	----------	----------



1.3.4. Belastinggevallen - BG4

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG4	wind	Variabel	Statisch
---	-----	------	----------	----------



1.4. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
UGT1		Lineair - UGT	BG1 - Eigen gewicht	1.35
			BG2 - pb	1.35
			BG3 - vb	0.90
UGT2		Lineair - UGT	BG1 - Eigen gewicht	1.20
			BG2 - pb	1.20
			BG3 - vb	1.50
UGT3	wind+	Lineair - UGT	BG1 - Eigen gewicht	1.20
			BG2 - pb	1.20
			BG3 - vb	0.90
			BG4 - wind	1.28
UGT4	wind-	Lineair - UGT	BG1 - Eigen gewicht	1.20
			BG2 - pb	1.20
			BG3 - vb	0.90
			BG4 - wind	-1.28
BGT1		Lineair - BGT	BG1 - Eigen gewicht	1.00
			BG2 - pb	1.00
			BG3 - vb	0.00
BGT2		Lineair - BGT	BG1 - Eigen gewicht	1.00
			BG2 - pb	1.00
			BG3 - vb	1.00
BGT3	wind+	Lineair - BGT	BG1 - Eigen gewicht	1.00
			BG2 - pb	1.00
			BG4 - wind	0.85
BGT4	wind-	Lineair - BGT	BG1 - Eigen gewicht	1.00
			BG2 - pb	1.00
			BG4 - wind	-0.85

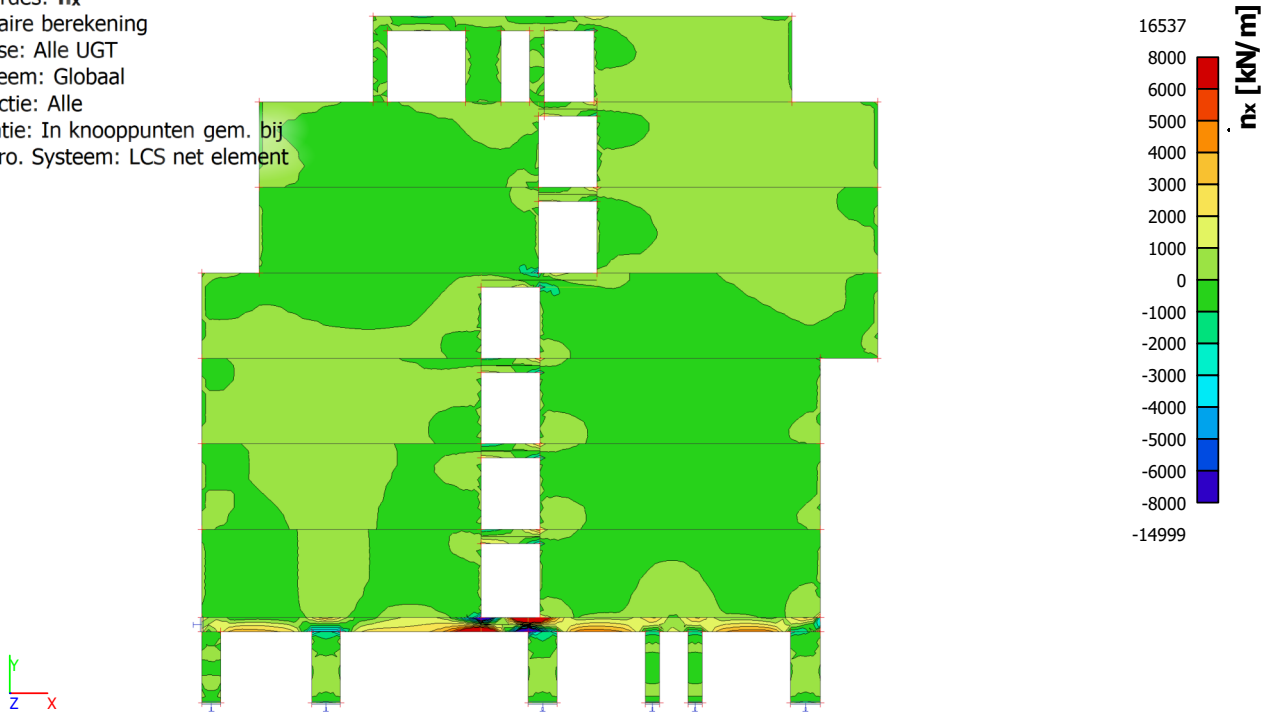
1.5. Resultaatklassen

Naam	Lijst
Alle UGT	UGT1 - Lineair - UGT
	UGT2 - Lineair - UGT
	UGT3 - Lineair - UGT
	UGT4 - Lineair - UGT
Alle BGT	BGT1 - Lineair - BGT
	BGT2 - Lineair - BGT
	BGT3 - Lineair - BGT
	BGT4 - Lineair - BGT

2. Resultaten

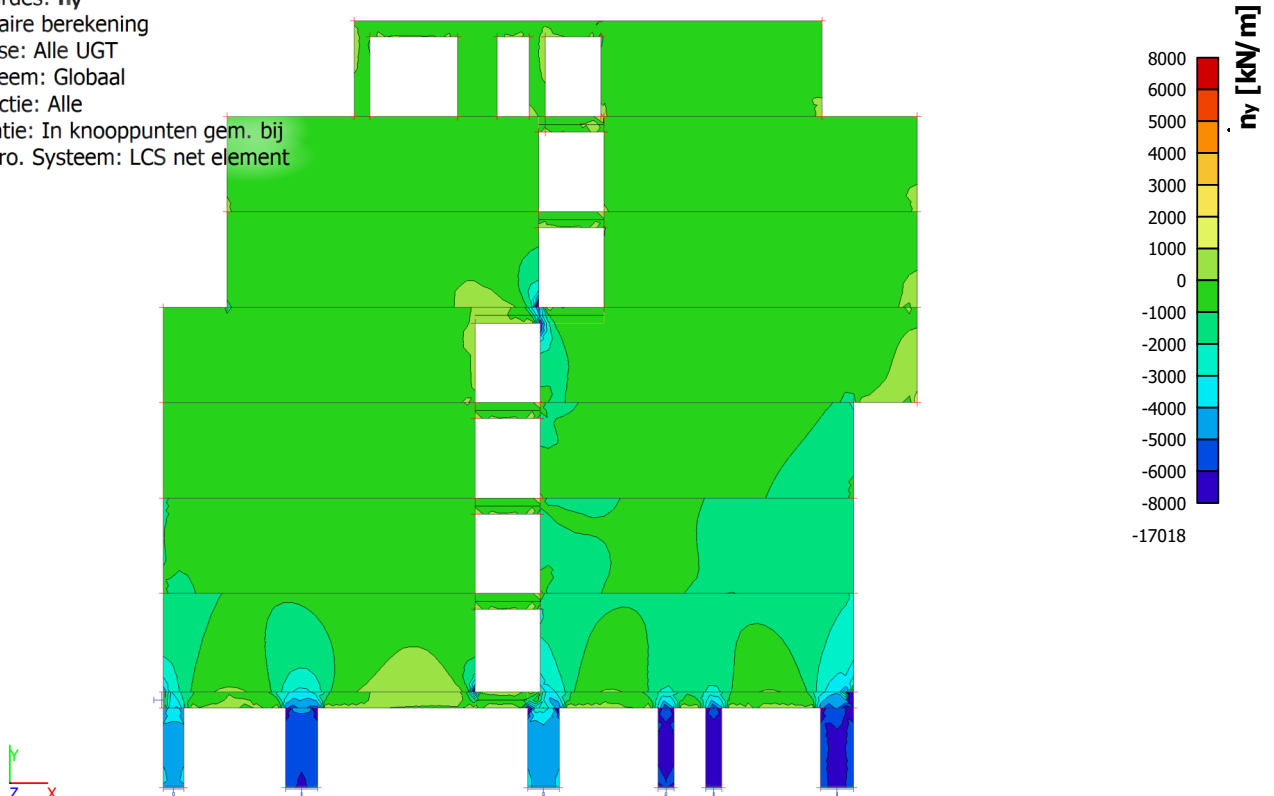
2.1. n_x

Waardes: n_x
 Lineaire berekening
 Klasse: Alle UGT
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle
 Locatie: In knooppunten gem. bij
 macro. Systeem: LCS net element



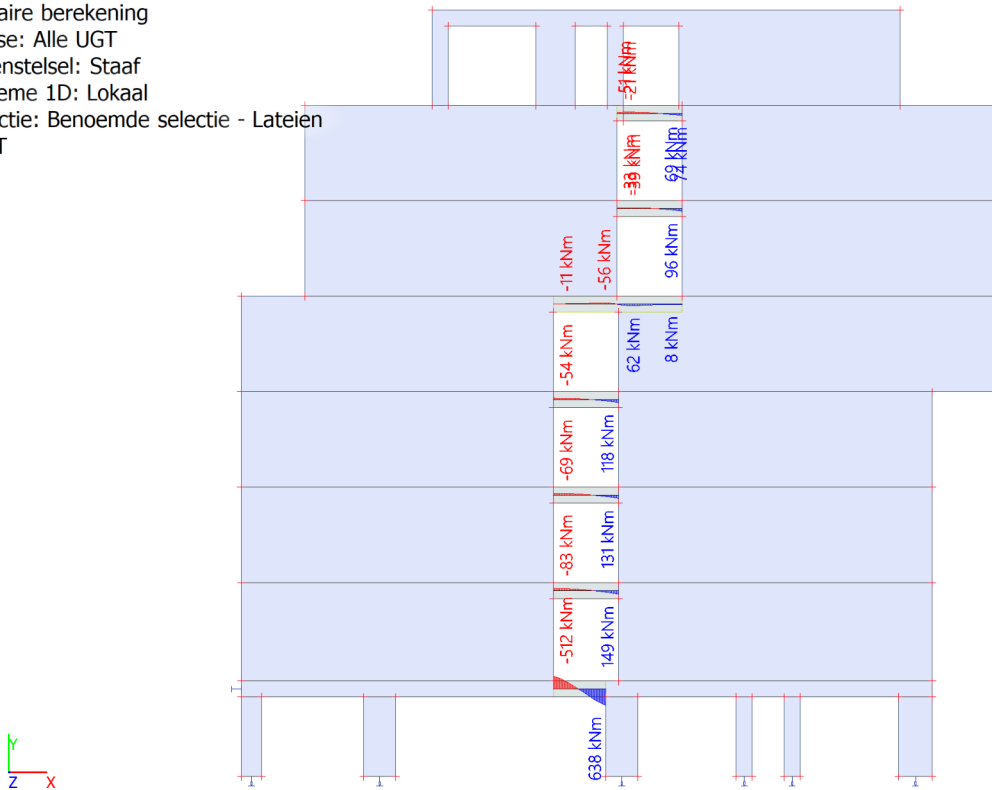
2.2. n_y

Waardes: n_y
 Lineaire berekening
 Klasse: Alle UGT
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle
 Locatie: In knooppunten gem. bij
 macro. Systeem: LCS net element



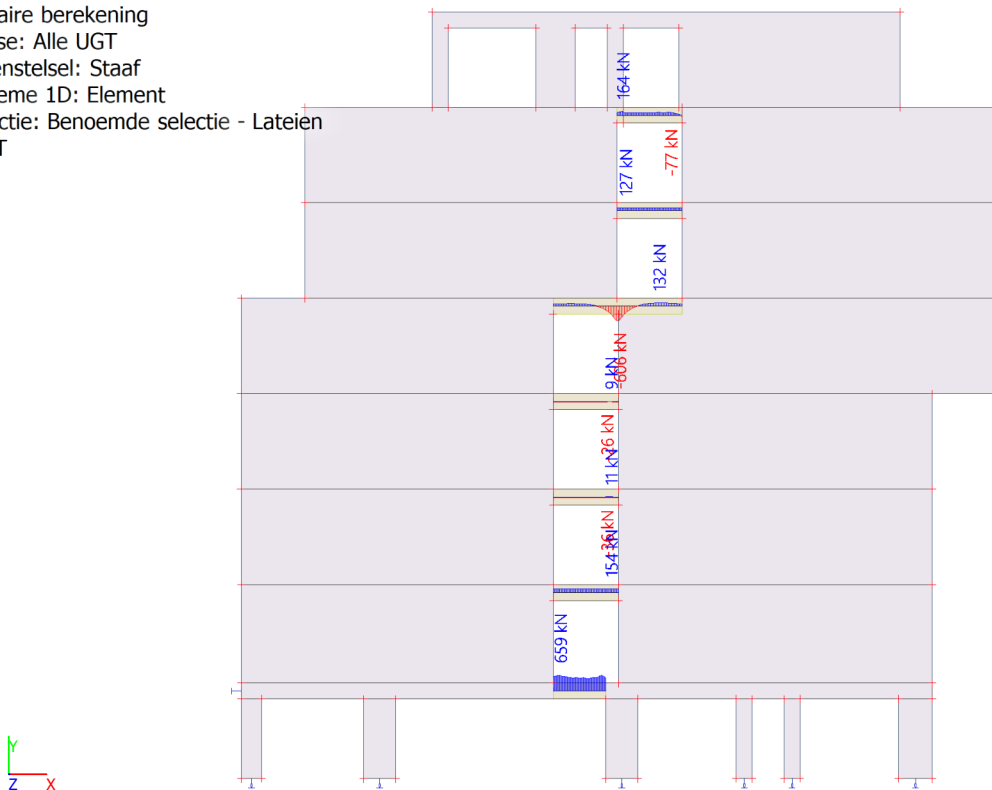
2.3. Interne 1D-krachten

Waardes: **M_z**
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Benoemde selectie - Lateien
- INT



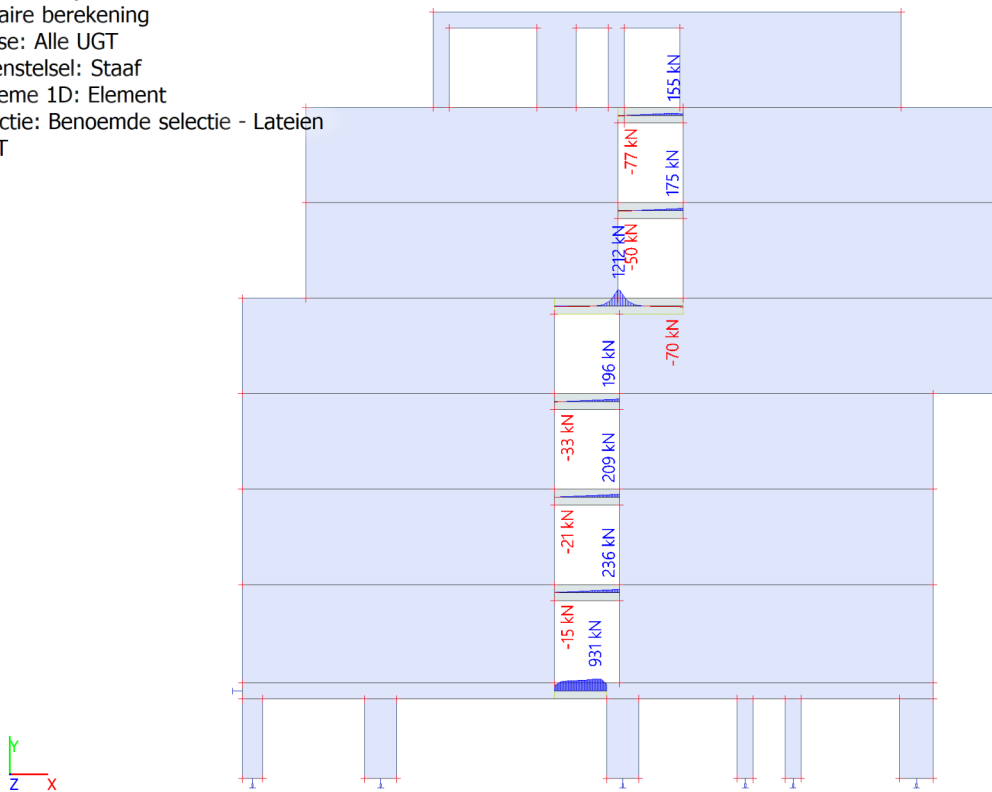
2.4. Interne 1D-krachten

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Lateien
- INT



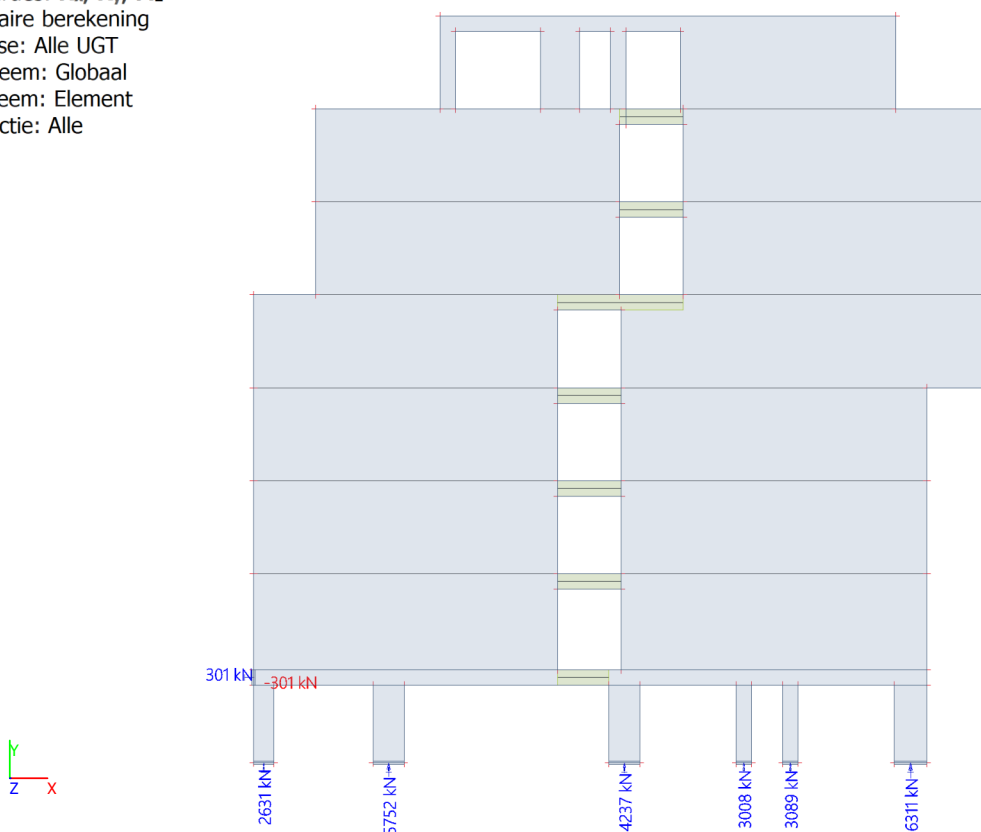
2.5. Interne 1D-krachten

Waardes: V_y
 Lineaire berekening
 Klasse: Alle UGT
 Assenstelsel: Staaf
 Extreme 1D: Element
 Selectie: Benoemde selectie - Lateien
 - INT



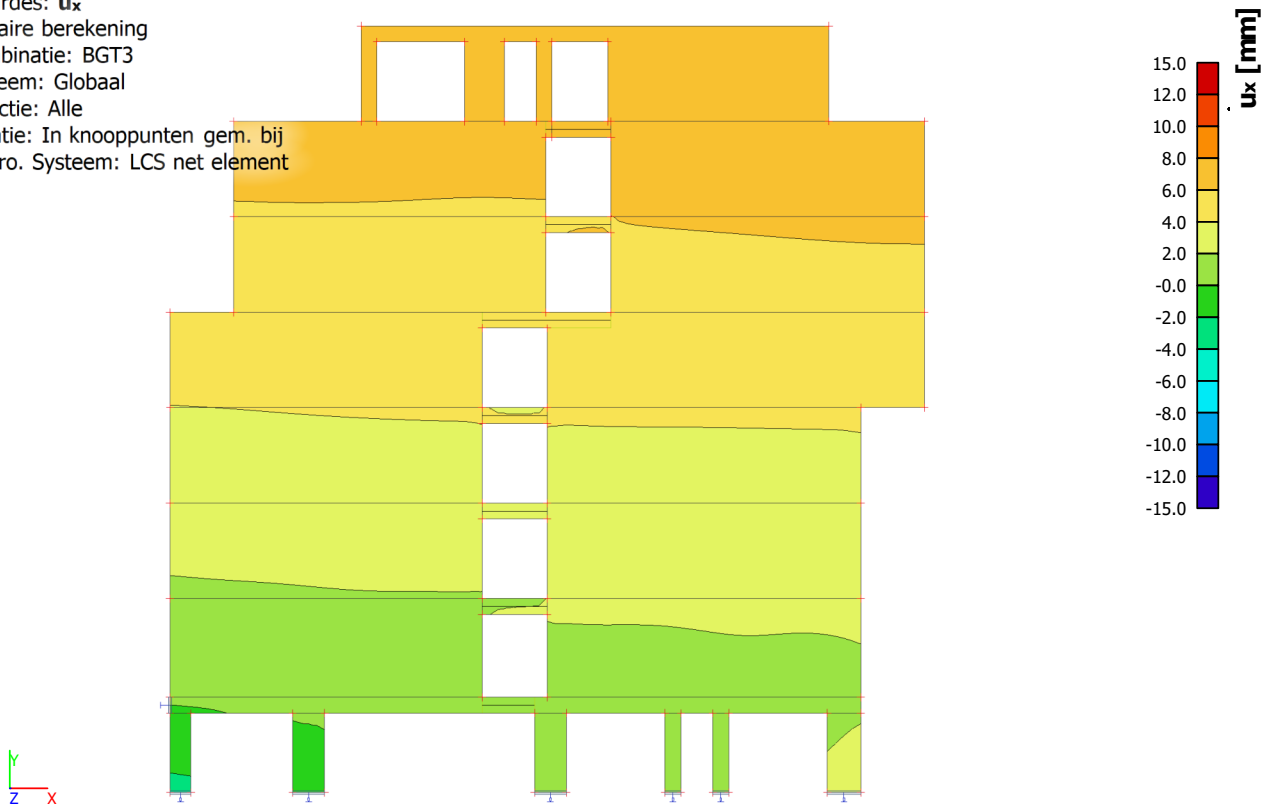
2.6. Reacties

Waardes: R_x , R_y , M_z
 Lineaire berekening
 Klasse: Alle UGT
 Systeem: Globaal
 Extreem: Element
 Selectie: Alle



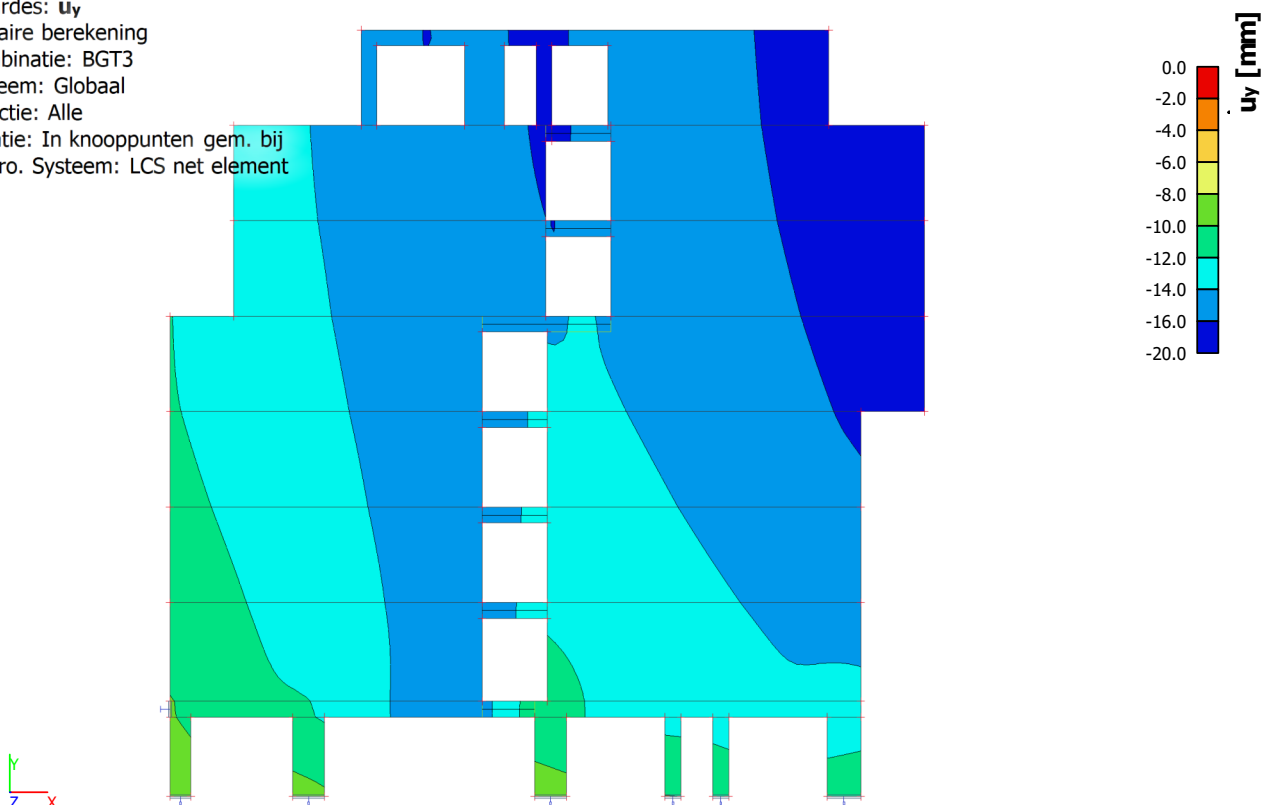
2.7. 2D-verplaatsing; u_x

Waardes: u_x
 Lineaire berekening
 Combinatie: BGT3
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle
 Locatie: In knooppunten gem. bij
 macro. Systeem: LCS net element



2.8. 2D-verplaatsing; u_y

Waardes: u_y
 Lineaire berekening
 Combinatie: BGT3
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle
 Locatie: In knooppunten gem. bij
 macro. Systeem: LCS net element



Bijlage B – Berekeningen wandligger as 9 in geval van calamiteit

De belastingen van het wandschema ten behoeve van tweede draagweg zijn de onderstaande. Hierin is de veranderlijke belasting op alle verdiepingen vermenigvuldigd met Ψ_2 .

q1 = vloer 1-4 =	$4 * 8,1 * 8,4 \setminus (2,55 * 0,52) =$	272,2	43,0	kN/m ¹
vloer bg =	$8,1 * 9,3 \setminus (2,55 * 0,52) =$	75,3	10,7	kN/m ¹
wand =	$(3 * 2,72 + 2,82) * 0,25 * 25 =$	68,6	-	kN/m ¹
balk =	$1,80 * 0,22 * 25 =$	9,9	-	kN/m ¹
		426,0	53,7	kN/m¹
q2 = vloer 1-6 =	$6 * 8,1 * 8,4 \setminus (2,55 * 0,52) =$	408,2	64,4	kN/m ¹
vloer bg =	$8,1 * 9,3 \setminus (2,55 * 0,52) =$	75,3	10,7	kN/m ¹
wand =	$(5 * 2,72 + 2,82) * 0,25 * 25 =$	102,6	-	kN/m ¹
balk =	$1,80 * 0,22 * 25 =$	9,9	-	kN/m ¹
		596,0	75,1	kN/m¹
q3 = dak =	$8,1 * 8,0 \setminus (1,0 * 0,0) =$	64,8	0,0	kN/m ¹
vloer 1-6 =	$6 * 8,1 * 8,4 \setminus (2,55 * 0,52) =$	408,2	64,4	kN/m ¹
vloer bg =	$8,1 * 9,3 \setminus (2,55 * 0,52) =$	75,3	10,7	kN/m ¹
wand =	$(6 * 2,72 + 2,82) * 0,25 * 25 =$	119,6	-	kN/m ¹
balk =	$1,80 * 0,22 * 25 =$	9,9	-	kN/m ¹
		677,8	75,1	kN/m¹
q4 = vloer 3-6 =	$3 * 8,1 * 8,4 \setminus (2,55 * 0,52) =$	204,1	32,2	kN/m ¹
wand =	$(3 * 2,72) * 0,25 * 25 =$	51,0	-	kN/m ¹
		255,1	32,2	kN/m¹
F1 = gevel =	$8,1 * (3 * 3,0 + 3,1) * 2,3 =$	225	-	kN
F2 = gevel =	$8,1 * (3 * 3,0) * 2,3 =$	168	-	kN
F3 = vloer bg =	$3,9 * 8,1 * 13,5 \setminus (5,0 * 0,6) =$	426	95	kN
gevel =	$8,1 * (3 * 3,0 + 3,1) * 2,3 =$	225	-	kN
balk =	$3,9 * 1,80 * 0,22 * 25 =$	39	-	kN
		690	95	kN
F4 = gevel =	$8,1 * (3 * 3,0) * 2,3 =$	168	-	kN

Als eerste is het wandligger schema berekend met alle wandschijven in tact ter referentie.

Technosoft Liggers release 6.60
15 dec 2020

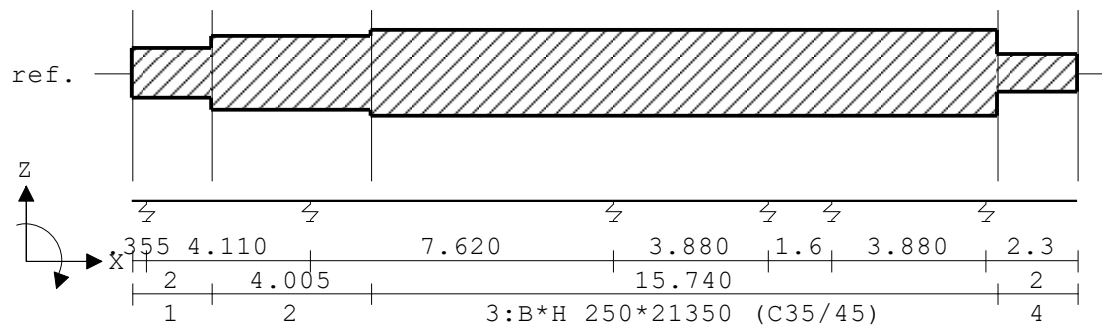
Project.....: 2019-085 - Zuiderhof fase 3 te Rotterdam
Onderdeel....: Het Zuid - wand as 9\G-L - basis
Constructeur.: J. Broekstra
Opdrachtgever: Revitalisatie Rotterdam BV
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 15/12/2020
Bestand.....: g:\2019\2019-085\berekeningen\technosoft\
2019085dw0102.dlw

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)

GEOMETRIE

Ligger: wand as 9


VELDLENGTEN

Ligger: wand as 9

Veld	Vanaf	Tot	Lengte	Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	0.355	0.355	6	17.565	21.445	3.880
2	0.355	4.465	4.110	7	21.445	23.745	2.300
3	4.465	12.085	7.620				
4	12.085	15.965	3.880				
5	15.965	17.565	1.600				

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C35/45	10728	25.0	0.20	1.0000e-05

Project.....: 2019-085 - Zuiderhof fase 3 te Rotterdam
Onderdeel....: Het Zuid - wand as 9\G-L - basis

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 250*12350	1:C35/45	3.0875e+06	3.9243e+13	0.00
2	B*H 250*18350	1:C35/45	4.5875e+06	1.2873e+14	0.00
3	B*H 250*21350	1:C35/45	5.3375e+06	2.0275e+14	0.00
4	B*H 250*9280	1:C35/45	2.3200e+06	1.6650e+13	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	250	12350	6175.0	0:RH				
2	0:Normaal	250	18350	9175.0	0:RH				
3	0:Normaal	250	21350	10675.0	0:RH				
4	0:Normaal	250	9280	4640.0	0:RH				

DOORSNEDEN

Ligger: wand as 9

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	2.000	2.000	1:B*H 250*12350	0.000	1:B*H 250*12350	0.000
2	2.000	6.005	4.005	2:B*H 250*18350	0.000	2:B*H 250*18350	0.000
3	6.005	21.745	15.740	3:B*H 250*21350	0.000	3:B*H 250*21350	0.000
4	21.745	23.745	2.000	4:B*H 250*9280	0.000	4:B*H 250*9280	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding Br. [mm]
1	0.000	2.000	2.000	1:Vast	
2	2.000	6.005	4.005	1:Vast	
3	6.005	21.745	15.740	1:Vast	
4	21.745	23.745	2.000	1:Vast	

VEREN

Ligger: wand as 9

Veer	Steunpunt	Richting	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	1	2:Z-transl.	4.000e+04	Normaal	0.000	0.000
2	2	2:Z-transl.	6.000e+04	Normaal	0.000	0.000
3	3	2:Z-transl.	1.000e+05	Normaal	0.000	0.000
4	4	2:Z-transl.	2.000e+04	Normaal	0.000	0.000
5	5	2:Z-transl.	2.000e+04	Normaal	0.000	0.000
6	6	2:Z-transl.	6.000e+04	Normaal	0.000	0.000

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Veranderlijk (*psi2)	0:Alles tegelijk	0.40	0.50	0.30	0.00

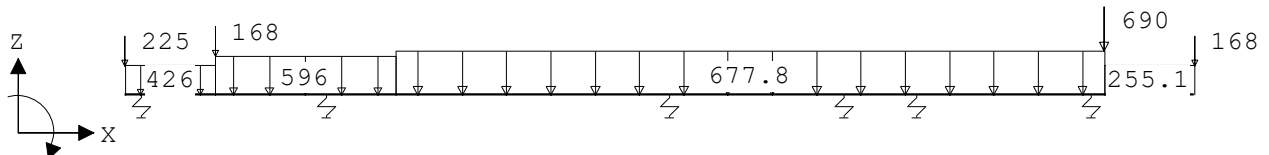
Project.....: 2019-085 - Zuiderhof fase 3 te Rotterdam
Onderdeel....: Het Zuid - wand as 9\G-L - basis

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk (*psi2)	0 Onbekend

VELDBELASTINGEN

Ligger: wand as 9 B.G:1 Permanent



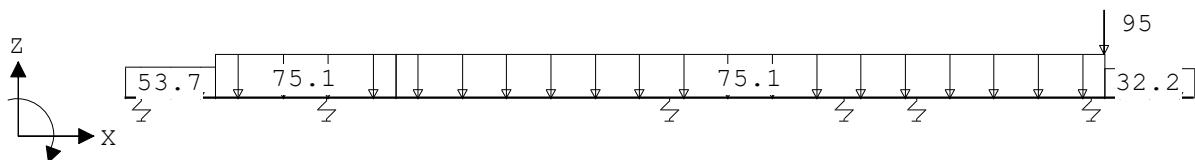
VELDBELASTINGEN

Ligger: wand as 9 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-426.000	-426.000		0.000	2.000
2	1:q-last		-596.000	-596.000		2.000	4.005
3	1:q-last		-677.800	-677.800		6.005	15.740
4	1:q-last		-255.100	-255.100		21.745	2.000
5	8:Puntlast			-225.000		0.000	
6	8:Puntlast			-168.000		2.000	
7	8:Puntlast			-690.000		21.745	
8	8:Puntlast			-168.000		23.745	

VELDBELASTINGEN

Ligger: wand as 9 B.G:2 Veranderlijk (*psi2)



VELDBELASTINGEN

Ligger: wand as 9 B.G:2 Veranderlijk (*psi2)

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-53.700	-53.700		0.000	2.000
2	1:q-last		-75.100	-75.100		2.000	4.005
3	1:q-last		-75.100	-75.100		6.005	15.740
4	1:q-last		-32.200	-32.200		21.745	2.000
5	8:Puntlast			-95.000		21.745	

Project.....: 2019-085 - Zuiderhof fase 3 te Rotterdam
 Onderdeel....: Het Zuid - wand as 9\G-L - basis

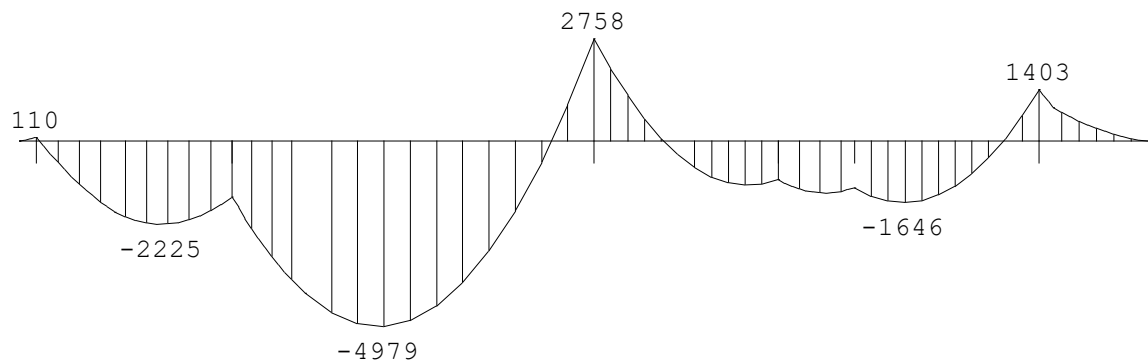
BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor
1 Buit.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				

OMHULLENDE VAN DE BUITENGEWONE COMBINATIES (SCHOK)

MOMENTEN

Ligger: wand as 9 Buitengewone combinatie



REACTIES

Ligger: wand as 9 Buitengewone combinatie

Stp	F	M
1	2012.38	0.00
2	3192.30	-0.00
3	5848.96	-0.00
4	1223.33	-0.00
5	1245.37	-0.00
6	3896.07	0.00

Technosoft Liggers release 6.60
15 dec 2020

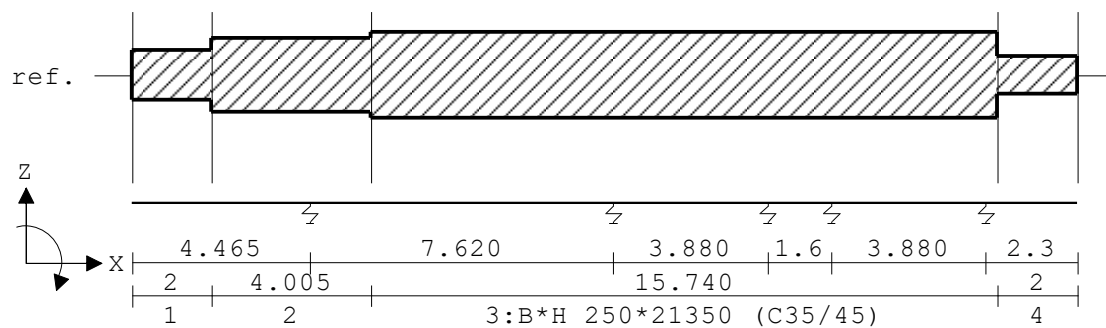
Project.....: 2019-085 - Zuiderhof fase 3 te Rotterdam
 Onderdeel....: Het Zuid - wand as 9\G-L - 1e kolom weg
 Constructeur.: J. Broekstra
 Opdrachtgever: Revitalisatie Rotterdam BV
 Dimensies....: kN/m/rad
 Datum.....: 15/12/2020
 Bestand.....: G:\2019\2019-085\Berekeningen\Technosoft\
 2019085dw0103.dlw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

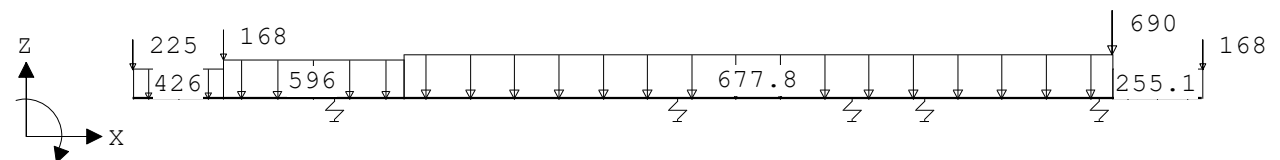
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE

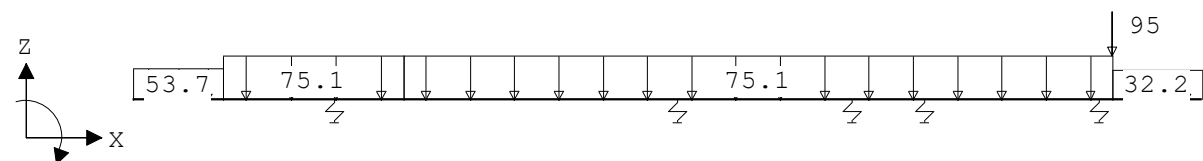
Ligger: wand as 9


VELDBELASTINGEN

Ligger: wand as 9 B.G:1 Permanent


VELDBELASTINGEN

Ligger: wand as 9 B.G:2 Veranderlijk (*psi2)



Project.....: 2019-085 - Zuiderhof fase 3 te Rotterdam
 Onderdeel....: Het Zuid - wand as 9\G-L - 1e kolom weg

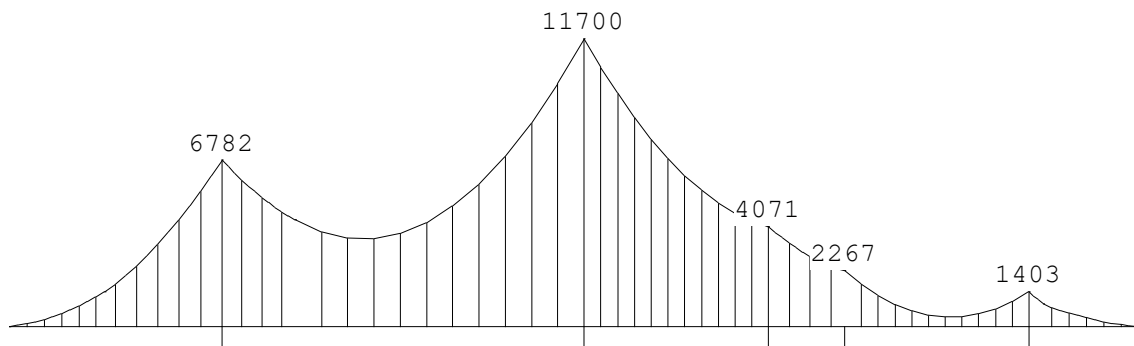
BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor
1 Buit.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				

OMHULLENDE VAN DE BUITENGEWONE COMBINATIES (SCHOK)

MOMENTEN

Ligger: wand as 9 Buitengewone combinatie



REACTIES

Ligger: wand as 9 Buitengewone combinatie

Stp	F	M
1	5116.49	0.00
2	6928.29	-0.00
3	1224.26	-0.00
4	1157.91	-0.00
5	2991.44	-0.00

Technosoft Liggers release 6.60
15 dec 2020

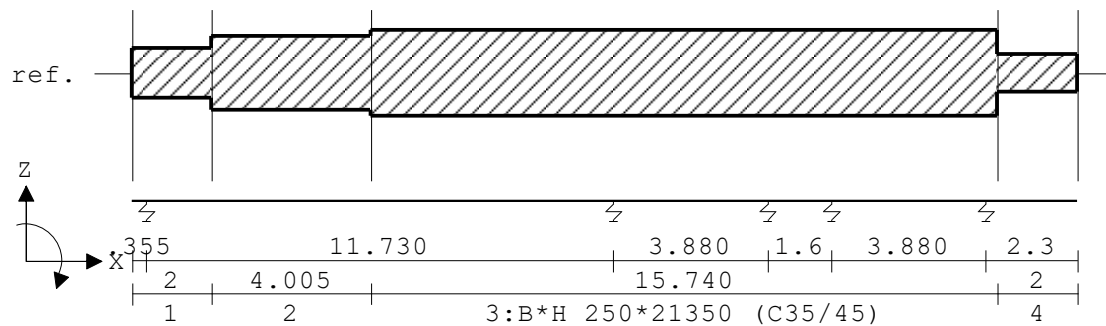
Project.....: 2019-085 - Zuiderhof fase 3 te Rotterdam
 Onderdeel....: Het Zuid - wand as 9\G-L - 2e kolom weg
 Constructeur.: J. Broekstra
 Opdrachtgever: Revitalisatie Rotterdam BV
 Dimensies....: kN/m/rad
 Datum.....: 15/12/2020
 Bestand.....: G:\2019\2019-085\Berekeningen\Technosoft\
 2019085dw0104.dlw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

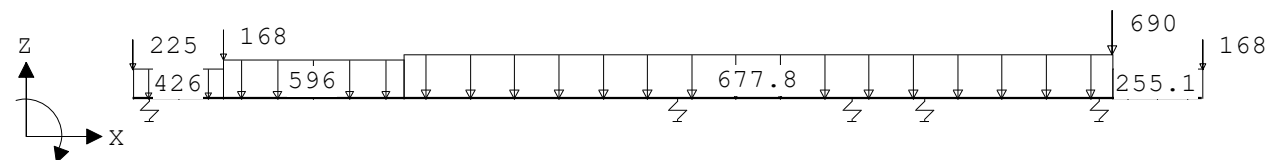
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE

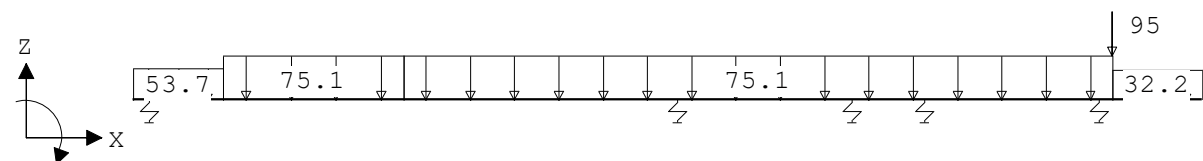
Ligger: wand as 9


VELDBELASTINGEN

Ligger: wand as 9 B.G:1 Permanent


VELDBELASTINGEN

Ligger: wand as 9 B.G:2 Veranderlijk (*psi2)



Project.....: 2019-085 - Zuiderhof fase 3 te Rotterdam
 Onderdeel....: Het Zuid - wand as 9\G-L - 2e kolom weg

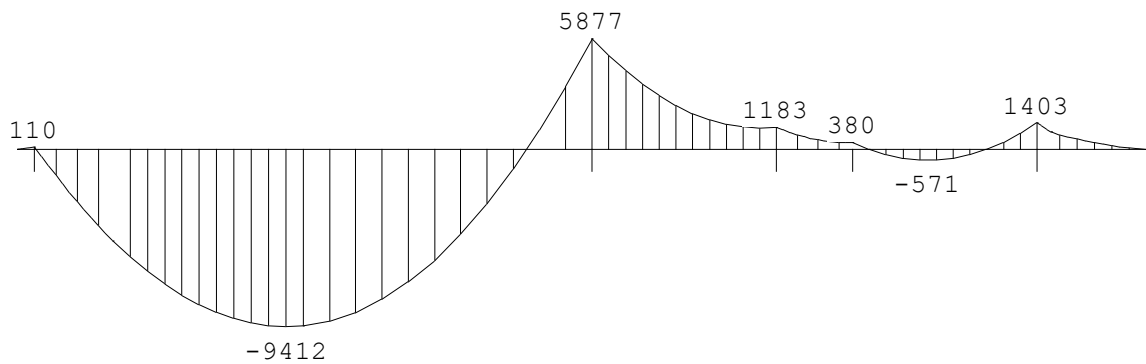
BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor
1 Buit.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				

OMHULLENDE VAN DE BUITENGEWONE COMBINATIES (SCHOK)

MOMENTEN

Ligger: wand as 9 Buitengewone combinatie



REACTIES

Ligger: wand as 9 Buitengewone combinatie

Stp	F	M
1	3820.20	0.00
2	7467.99	-0.00
3	1354.89	0.00
4	1297.75	0.00
5	3477.57	0.00

Technosoft Liggers release 6.60
15 dec 2020

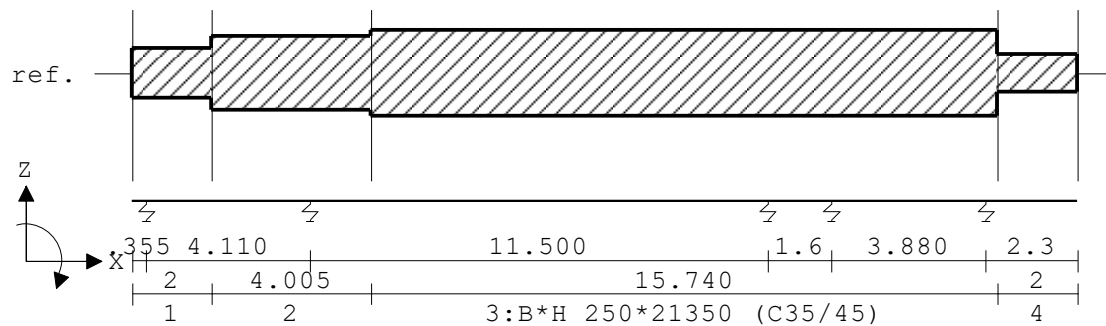
Project.....: 2019-085 - Zuiderhof fase 3 te Rotterdam
Onderdeel....: Het Zuid - wand as 9\G-L - 3e kolom weg
Constructeur.: J. Broekstra
Opdrachtgever: Revitalisatie Rotterdam BV
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 15/12/2020
Bestand.....: G:\2019\2019-085\Berekeningen\Technosoft\
2019085dw0105.dlw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

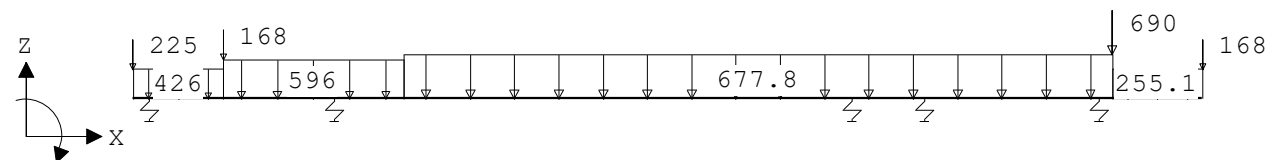
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE

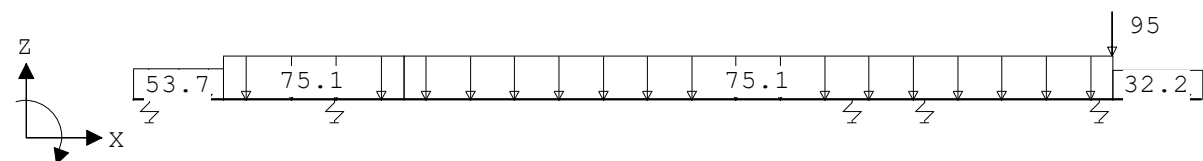
Ligger: wand as 9


VELDBELASTINGEN

Ligger: wand as 9 B.G:1 Permanent


VELDBELASTINGEN

Ligger: wand as 9 B.G:2 Veranderlijk (*psi2)



Project.....: 2019-085 - Zuiderhof fase 3 te Rotterdam
 Onderdeel....: Het Zuid - wand as 9\G-L - 3e kolom weg

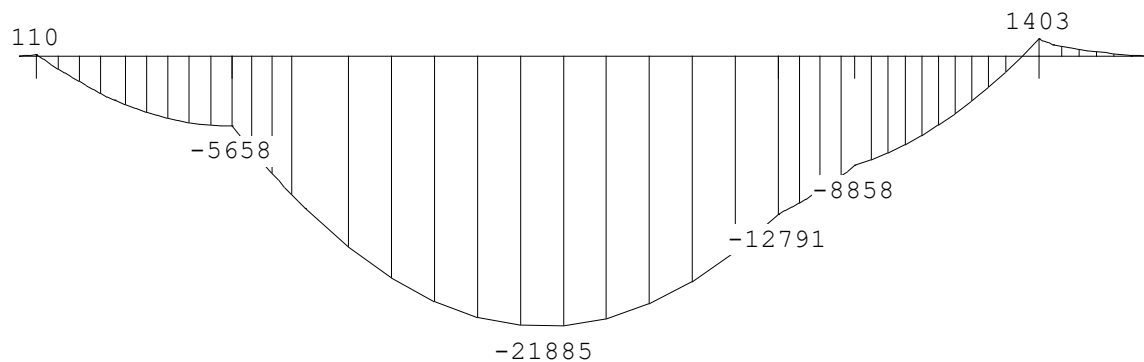
BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor
1 Buit.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				

OMHULLENDE VAN DE BUITENGEWONE COMBINATIES (SCHOK)

MOMENTEN

Ligger: wand as 9 Buitengewone combinatie



REACTIES

Ligger: wand as 9 Buitengewone combinatie

Stp	F	M
1	3026.74	-0.00
2	4811.81	0.00
3	1844.75	0.00
4	1876.53	0.00
5	5858.58	-0.00

Technosoft Liggers release 6.60
15 dec 2020

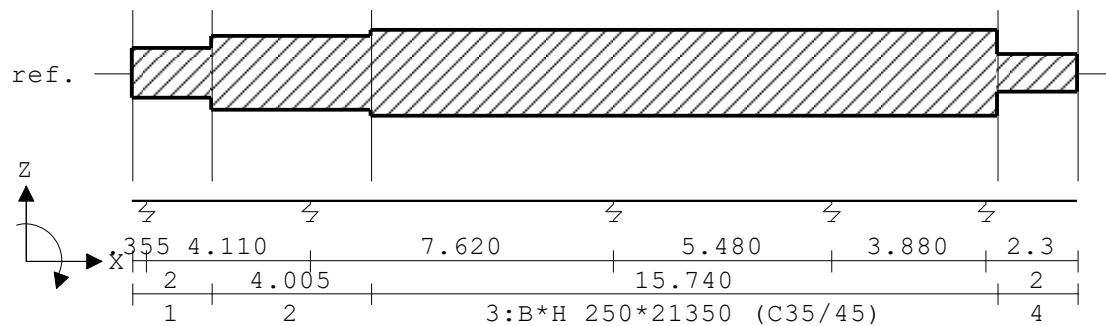
Project.....: 2019-085 - Zuiderhof fase 3 te Rotterdam
Onderdeel....: Het Zuid - wand as 9\G-L - 4e kolom weg
Constructeur.: J. Broekstra
Opdrachtgever: Revitalisatie Rotterdam BV
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 15/12/2020
Bestand.....: G:\2019\2019-085\Berekeningen\Technosoft\
2019085dw0106.dlw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

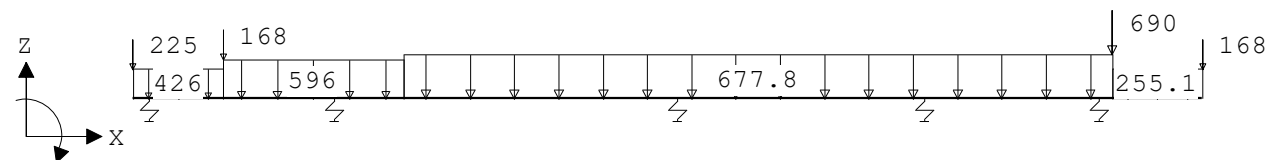
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE

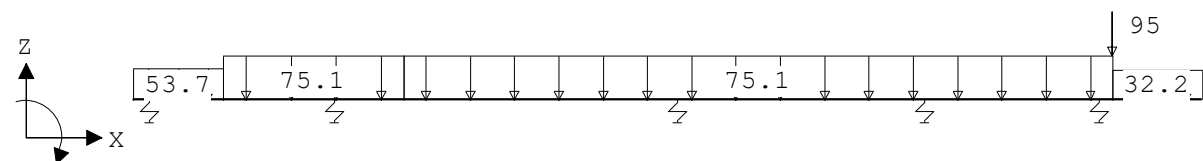
Ligger: wand as 9


VELDBELASTINGEN

Ligger: wand as 9 B.G:1 Permanent


VELDBELASTINGEN

Ligger: wand as 9 B.G:2 Veranderlijk (*psi2)



Project.....: 2019-085 - Zuiderhof fase 3 te Rotterdam
 Onderdeel....: Het Zuid - wand as 9\G-L - 4e kolom weg

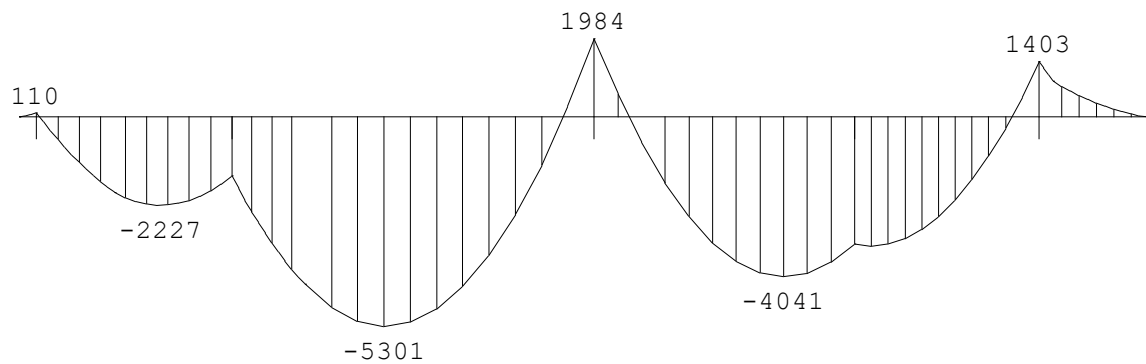
BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor
1 Buit.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				

OMHULLENDE VAN DE BUITENGEWONE COMBINATIES (SCHOK)

MOMENTEN

Ligger: wand as 9 Buitengewone combinatie



REACTIES

Ligger: wand as 9 Buitengewone combinatie

Stp	F	M
1	2013.05	-0.00
2	3292.85	-0.00
3	6323.73	-0.00
4	1384.16	-0.00
5	4404.61	-0.00

Technosoft Liggers release 6.60
15 dec 2020

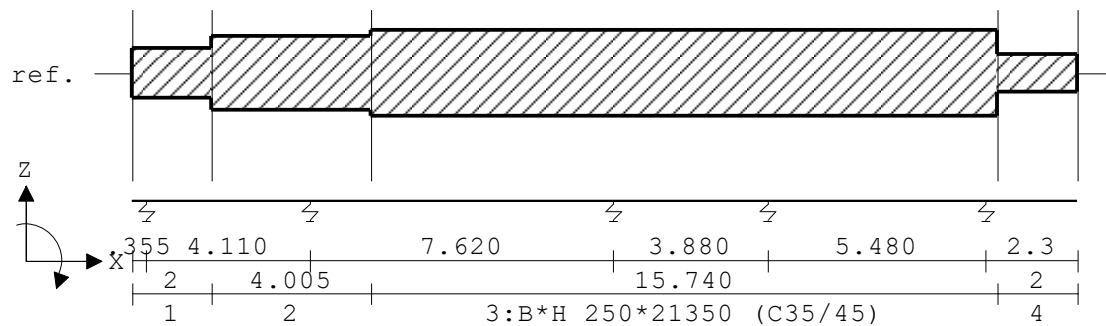
Project.....: 2019-085 - Zuiderhof fase 3 te Rotterdam
Onderdeel....: Het Zuid - wand as 9\G-L - 5e kolom weg
Constructeur.: J. Broekstra
Opdrachtgever: Revitalisatie Rotterdam BV
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 15/12/2020
Bestand.....: G:\2019\2019-085\Berekeningen\Technosoft\
2019085dw0107.dlw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

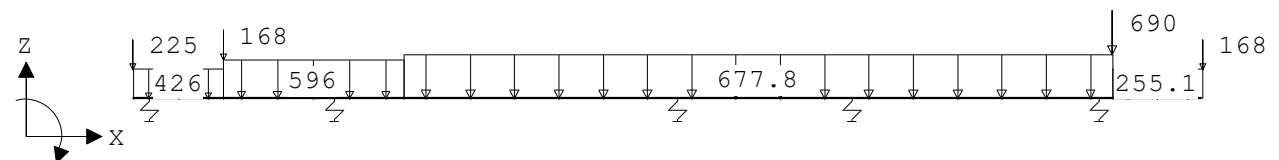
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE

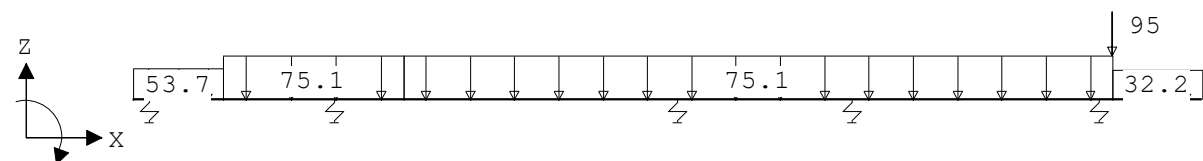
Ligger: wand as 9


VELDBELASTINGEN

Ligger: wand as 9 B.G:1 Permanent


VELDBELASTINGEN

Ligger: wand as 9 B.G:2 Veranderlijk (*psi2)



Project.....: 2019-085 - Zuiderhof fase 3 te Rotterdam
 Onderdeel....: Het Zuid - wand as 9\G-L - 5e kolom weg

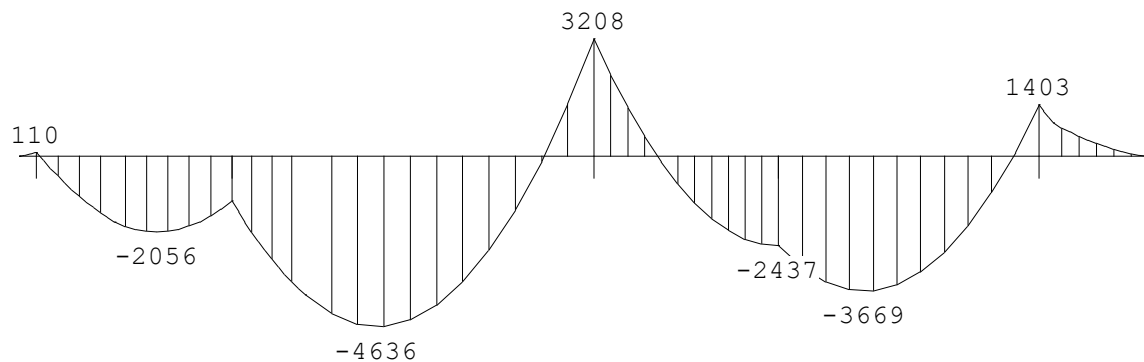
BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor
1 Buit.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				

OMHULLENDE VAN DE BUITENGEWONE COMBINATIES (SCHOK)

MOMENTEN

Ligger: wand as 9 Buitengewone combinatie



REACTIES

Ligger: wand as 9 Buitengewone combinatie

Stp	F	M
1	1946.84	0.00
2	3234.09	-0.00
3	6352.26	-0.00
4	1368.19	0.00
5	4517.02	0.00

Technosoft Liggers release 6.60
15 dec 2020

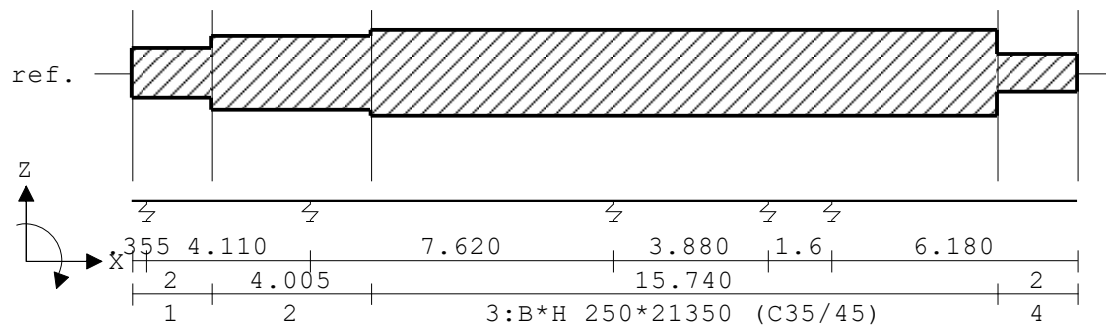
Project.....: 2019-085 - Zuiderhof fase 3 te Rotterdam
 Onderdeel....: Het Zuid - wand as 9\G-L - 6e kolom weg
 Constructeur.: J. Broekstra
 Opdrachtgever: Revitalisatie Rotterdam BV
 Dimensies....: kN/m/rad
 Datum.....: 15/12/2020
 Bestand.....: G:\2019\2019-085\Berekeningen\Technosoft\
 2019085dw0108.dlw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

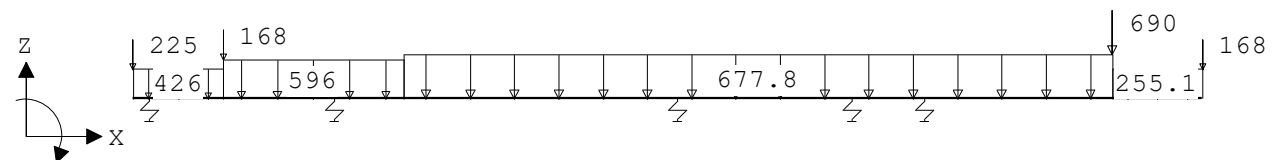
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE

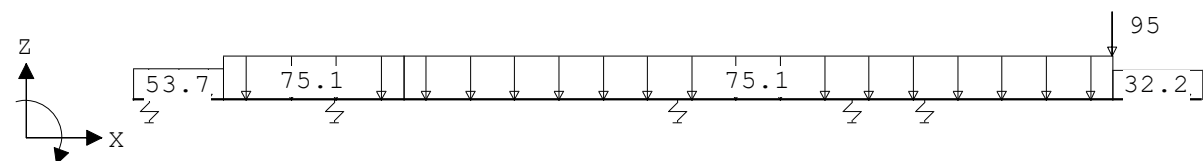
Ligger: wand as 9


VELDBELASTINGEN

Ligger: wand as 9 B.G:1 Permanent


VELDBELASTINGEN

Ligger: wand as 9 B.G:2 Veranderlijk (*psi2)



Project.....: 2019-085 - Zuiderhof fase 3 te Rotterdam
 Onderdeel....: Het Zuid - wand as 9\G-L - 6e kolom weg

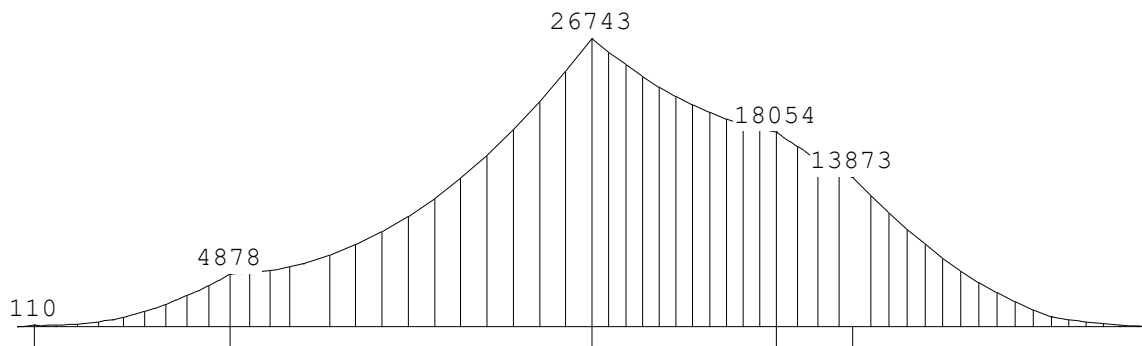
BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor
1 Buit.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				

OMHULLENDE VAN DE BUITENGEWONE COMBINATIES (SCHOK)

MOMENTEN

Ligger: wand as 9 Buitengewone combinatie



REACTIES

Ligger: wand as 9 Buitengewone combinatie

Stp	F	M
1	463.17	0.00
2	2429.47	0.00
3	9425.15	0.00
4	2436.27	0.00
5	2664.34	0.00