



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 : Van Wilsum Van Loon
Hoge Nieuwstraat 27
2514 EK Den Haag
Telefoon : 070 - 346 51 44

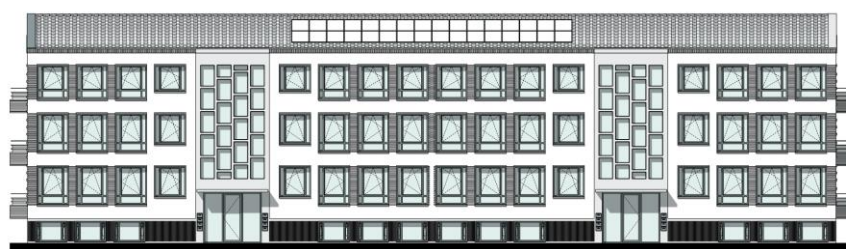
d						
c						
b						
a	28-10-2020	Aanvullingen over palen en 2 ^{de} draagweg	JBr		MD	
rev.	datum	omschrijving	berekend		controle	

Project : Zuiderhof fase 3 te Rotterdam Blokken 11 t/m 13	datum : 22-07-2020
Onderdeel : Technische omschrijving <i>Bouwaanvraag</i>	opgesteld: MSc
	controle : JBr
	werknr. : 2019-085
	berek.nr. : TO2 a

Zuiderhof fase 3 Rotterdam Blokken 11 t/m 13

Technische omschrijving (Bouwaanvraag)

projectnr.: 2019-085



Voorgevel Blok 011



Rechtergevel Hoeksteen



Voorgevel Blok 012

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

ARCHITECT : Van Wilsum Van Loon
Hoge Nieuwstraat 27
2514 EK Den Haag
Telefoon : 070 - 346 51 44

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 belasting op afscheidingen hoogteverschil	11
3.5. Belastingcombinaties:	12
3.6. Vervormingen	13
3.7. Dynamische belastingen	13
3.8. Brandwerendheid	13
3.9. Tweede draagweg blok 11	13
3.9.1. Vloerstrook/latei as 1\AB (= 11\A-B) Blok 11	14
3.9.2. Vloerstrook/latei as 1\B-C (= 11\B-C) Blok 11	15
3.10. Tweede draagweg Blok 12	15
3.10.1. Vloerstrook/latei as 1\A-B (= 10\A-B) Blok 12	16
3.10.2. Vloerstrook/latei as 1\B-C (= 10\B-C) Blok 12	16
3.11. Tweede draagweg Blok 13	17
3.11.1. Vloerstrook/latei as E\4-5 Blok 13	18
3.11.2. Vloerstrook/latei as E\4-5 Blok 13	21
3.12. Fundering	24
4. Berekeningsmethode	27
4.1. Voorschriften	27
4.2. Toetsingscriteria	27
5. Constructieve beschrijving ontwerp	28
5.1. Blok 11	28
5.2. Blok 12	29
5.3. Blok 13 (Het Hoeksteen)	30
5.4. Dilataties	31

6. Samenvatting.....	32
6.1. Conclusies	32
6.2. Bijbehorende tekeningen	32

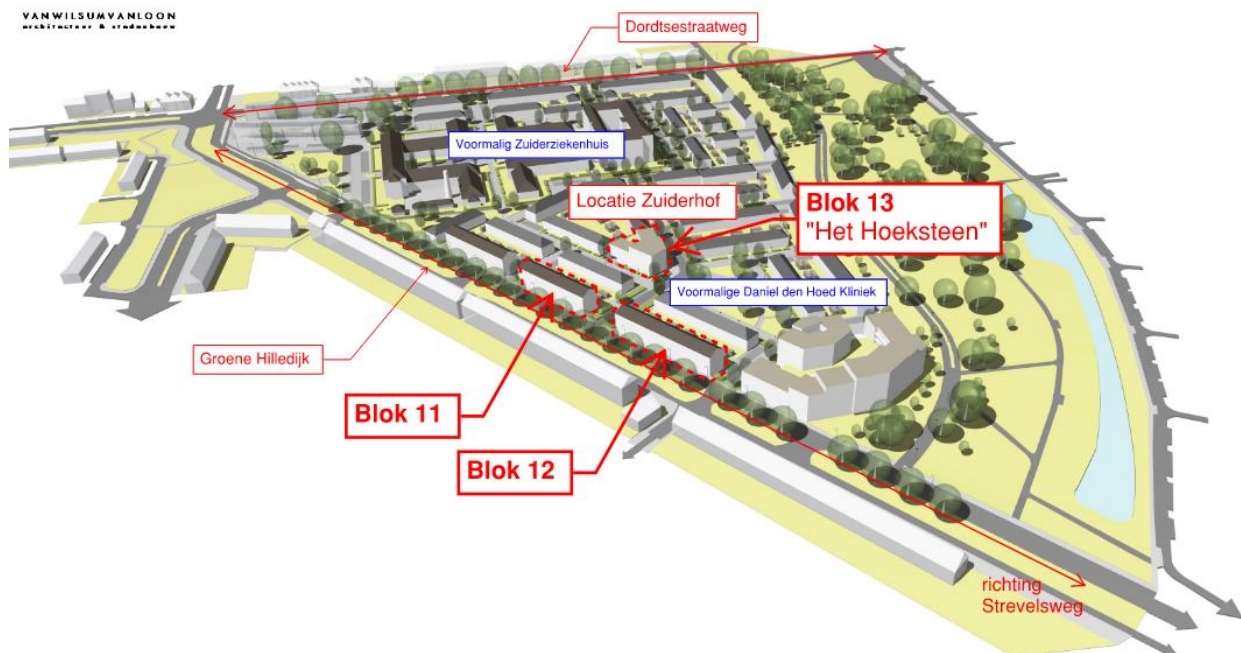
1. Onderwerp

Dit betreft de technische omschrijving voor Blokken 11 t/m 13 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 Revitalisatie Rotterdam BV woningbouw gerealiseerd gaan worden. Dit plan omvat diverse blokken met grondgebonden woningen, benedenwoningen met daarboven appartementen, en 2 woonblokken met appartementen.

In onderstaande 3D impressie is de locatie van Blokken 11 t/m 13 in relatie tot de rest van het plan en de omliggende straten aangegeven.



Kengetallen van Blok 11:

- Gebouwafmetingen BxDxH = 46x10x14m
- Bruto vloeroppervlak A = ca. 1750 m²

Kengetallen van Blok 12:

- Gebouwafmetingen BxDxH = 57x10x14m
- Bruto vloeroppervlak A = ca. 2200 m²

Kengetallen van Blok 13 ("Het Hoeksteen"):

- Gebouwafmetingen BxDxH = 19x16x12m
- Bruto vloeroppervlak A = ca. 670 m²

3. Berekeningsgrondslagen

3.1. Ontwerplevensduur en ontwerpklasse

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

3.2. Gevolgklassen

Gevolgklasse: **CC2A** *Appartementengebouw met maximaal 4 lagen*
Betrouwbaarheidsklasse: **RC2**

3.3. Materiaalgegevens

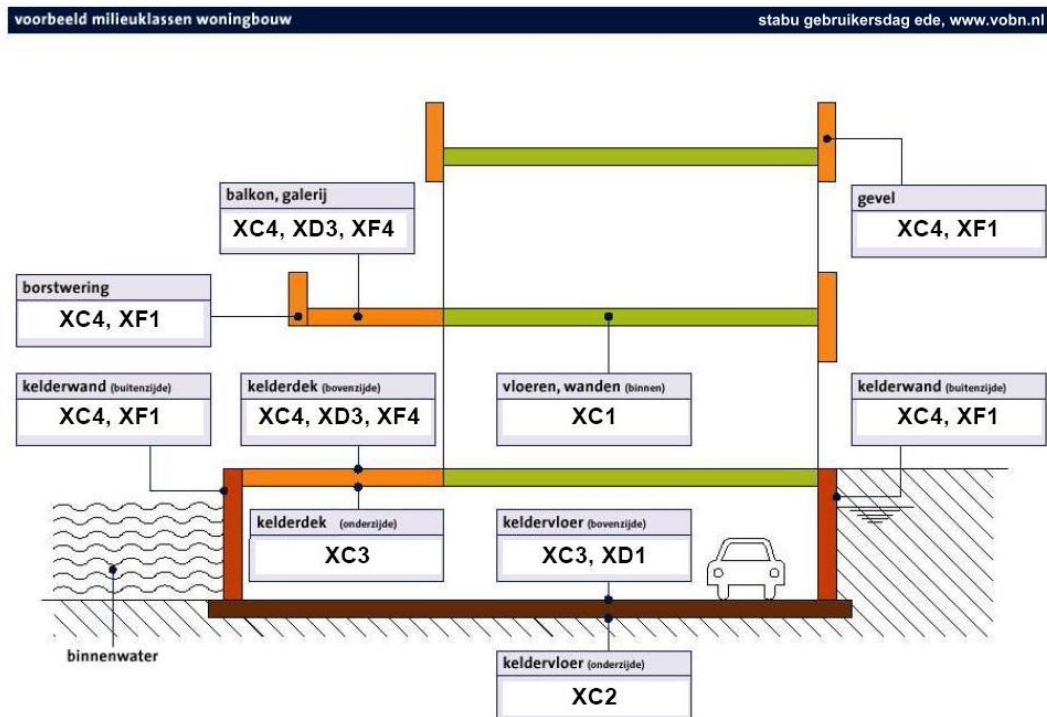
De hoofddraagconstructie wordt uitgevoerd in verschillende soorten beton en staal. Voor een overzicht zie tekeningen Zonneveld en onderstaande tabel.

3.3.1. Beton (tenzij anders aangegeven)

Toegepaste betonkwaliteiten <i>Omschrijving</i>	<i>Betonkwaliteit</i>
In het werk gestort	C30/37
Prefab	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 vervoltraject 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	Verfysteem en/of brandwerende voorzieningen
In de spouw	RVS of verzinken en duplex verfysteem
Buiten	Verzinkt en verfysteem

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.

[B1] BG vloer

Ge soleerde kpvl d = 200
Druklaag d = 70
Afwerking d = 70
Veranderlijk* (klasse A, $\psi_0 = 0.6$)

G	Q	
2.7		kN/m ²
1.8		
1.4	2.55	
5.9	2.55	kN/m²

[V1] Verdiepingsvloeren

Breedplaatvloer 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] Balkons

Prefab beton d = 230
Veranderlijk (klasse A, $\psi_0 = 0.4$)

G	Q	
5.8		kN/m ²
	2.5	
5.8	5.0	kN/m²

[V3] Zoldervloer

Breedplaatvloer d = 280
Veranderlijk (klasse A, $\psi_0 = 0.4$)

G	Q	
7.0		kN/m ²
	1.0	
7.0	1.0	kN/m²

[D1] Dak

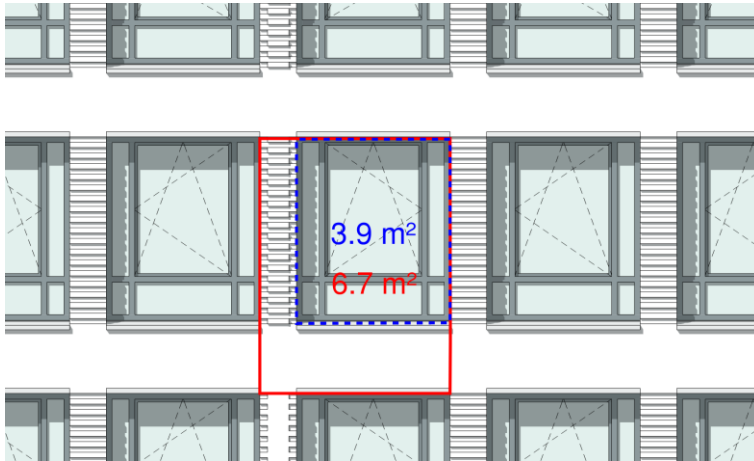
Sandwich dakkap
Dakpannen
Veranderlijk (klasse H, $\psi_0 = 0$)

G	Q	
0.4		kN/m ²
0.5		
	1.0	
0.9	1.0	kN/m²

Belasting uit gesloten gevel (excl. e.g. dragende wand):

$$g_k = 0.1\text{m} \cdot 20 \text{ kN/m}^2 = 2 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{halfsteens})$$

Belasting uit deels open gevel (principe blok 11, voor de andere blokken wordt dit ook als uitgangspunt aangehouden):



Belasting uit gevel – gevel met openingen:

$$g'_k = (3.9\text{m}^2 \cdot 0.5 + (6.7 - 3.9) \cdot 4) / 6.7 = 2.0 \text{ kN/m}^2$$

Baluster (balkons):

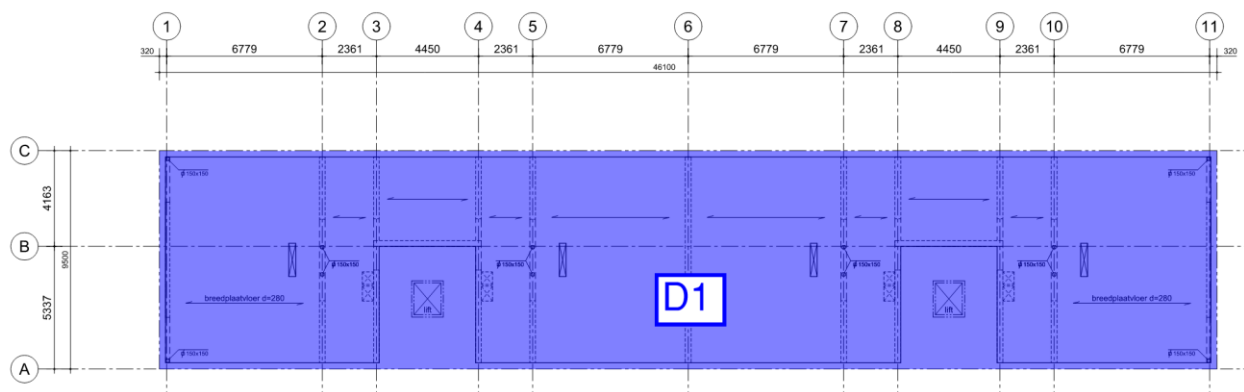
$$g_k = 0.75\text{m} \cdot 0.2\text{m} \cdot 20 \text{ kN/m}^3 + 0.5 \text{ kN/m}^1$$

$$= 3.5 \text{ kN/m}^1$$

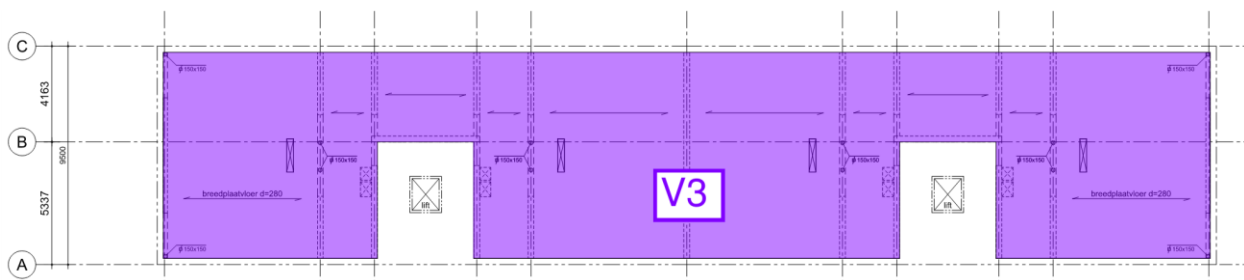
(ca. 0.75m 2x halfsteens metselwerk met daarop een hekwerk)

Overzichtsplattegronden t.b.v. belastingen (blok 11 & principe blok 12)

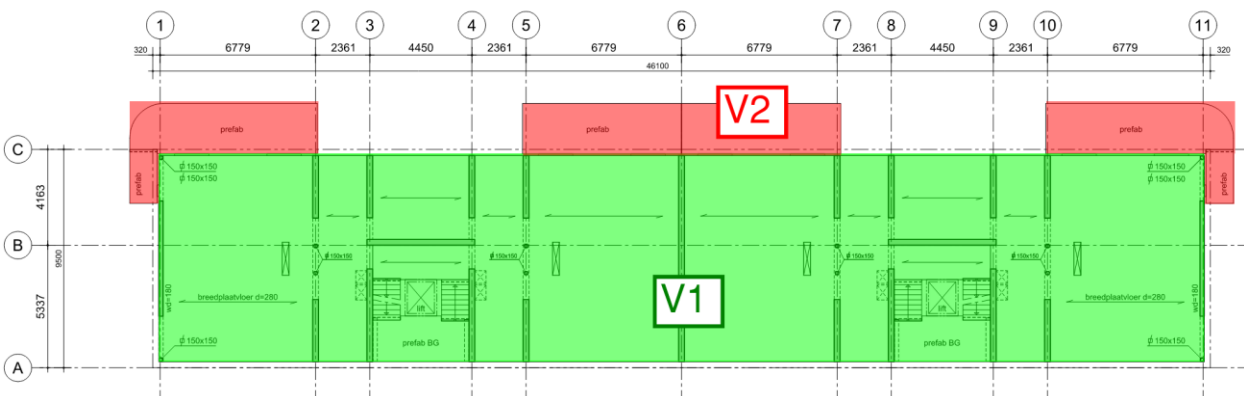
Dak:



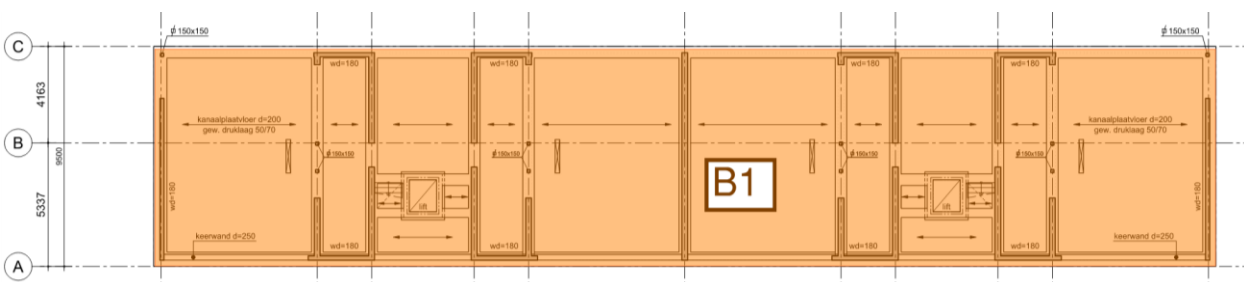
Zoldervloer:



Verdiepingsvloeren:



Begane grond:



3.4.2. Windbelasting

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

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

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

Windgebied : II
Terrein : III (bebouwd)
Afmetingen : 46 x 10 x 14m (b x d x h, blok 11)

Voor de windbelasting geldt (maatgevend):

$$q_p(z_e) = 0.78 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{extreme stuwdruk volgens tabel NB.5})$$

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

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 (uitgangspunt = blok 11):

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

$$\theta_0 = 1/300$$

$$l = 14\text{m}$$

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

$$m = 2 \text{ (langsrichting)} / 11 \text{ (dwarsrichting)}$$

$$a_m = \sqrt{0.5 \cdot (1 + 1/m)} = 0.87 \text{ langsrichting}$$

$$= 0.74 \text{ dwarsrichting}$$

$$\theta_i = 1/300 \cdot 2/3 \cdot 0.87 = 1/517 \text{ langsrichting}$$

$$= \quad \quad \quad \cdot 0.74 = 1/608 \text{ dwarsrichting}$$

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 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

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
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)

3.8. Brandwerendheid

Voor de hoofddraagconstructie geldt een basiseis ten aanzien van brandwerendheid van minimaal **90 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 blok 11

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.

Blok 10 behoort tot gevolgklasse CC2A (risicogroep laag).

Als gevolg hiervan zullen in de verdiepingvloeren van het blok horizontale trekbanden worden opgenomen. Het betreft een blok bestaande uit een constructie met dragende wanden.

Het gebouw telt 4 bouwlagen en heeft een vrije bouwlaaghoogte van 2,72 m. De grootste h.o.h.-afstand van de wanden is 6,779 m.

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

$$F_t = 20 + 4n_s = 20 + 4 * 4 = 36 \text{ kN/m}^1$$

$$T_i = \frac{F_t(g_k + \psi q_k)}{7,5} * \frac{z}{5} = \frac{36 * (8,40 + 0,52 * 2,55)}{7,5} * \frac{6,779}{5} = 63 \text{ kN/m}$$

$$A_{s,\text{interne trekband}} = \frac{63}{0,500} = 127 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$T_p = F_t = 36,0 \text{ kN/m}^1$$

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

$$T_p = 1,2 * 36,0 = 43 \text{ kN}$$

$$A_{s,\text{trekband omtrek}} = \frac{43}{0,500} = 86 \text{ mm}^2$$

De situatie op de gebouwhoeken is met de standaard trekbandwapening niet ondervangen. De hoeken worden als uitkraging beschouwd in geval van een calamiteit zodat er geen voortschrijdende instorting zal plaatsvinden. De hoeken op as A hebben geen balkon belasting zoals op as C. Beide situaties worden hieronder beschouwd.

3.9.1. Vloerstrook/latei as 1\AB (= 11\A-B) Blok 11

In geval van wegvallen stalen kolom:

$$L = \text{uitkraging} = 1975 \text{ mm}$$

Vloer: $d = 280$

Latei: $b * h = 180 * 350$

C30/37

$$\begin{aligned} q_1 &= \text{eg latei} = 0,18 * 0,07 * 25 = \\ \text{vloer 1} &= 3,39 * 8,4 \setminus (2,55 * 0,52) = \\ \text{gevel 1-2} &= 3,0 * 1,69 = \end{aligned}$$

0,3	-	kN/m ¹
28,5	4,5	kN/m ¹
5,1	-	kN/m ¹
33,9	4,5	kN/m¹

$$M_{\text{calamiteit}} = \frac{1}{2} * (33,9 + 4,5) * 1,975^2 = 75 \text{ kNm}$$

$$A_{s,\text{trekband}} = \frac{75}{0,9 * 0,300 * 0,500} = 556 \text{ mm}^2 \Rightarrow 2\bar{\phi}20$$

3.9.2. Vloerstrook/latei as 1\B-C (= 11\B-C) Blok 11

In geval van wegvallen stalen kolom:

L = uitkraging = 1975 mm

Vloer: d = 280

Latei: b*h = 180*350

C30/37

$$q_1 = \begin{array}{l} \text{eg latei} = 0,18 * 0,07 * 25 = \\ \text{vloer 1} = 3,39 * 8,4 \setminus (2,55 * 0,52) = \\ \text{gevel 1-2} = 3,0 * 1,69 = \end{array}$$

0,3	-	kN/m ¹
28,5	4,5	kN/m ¹
5,1	-	kN/m ¹
33,9	4,5	kN/m¹

$$F_1 = \begin{array}{l} \text{balkon 1} = 1,30\text{m}^2 * 7,13 \setminus (2,50 * 0,3) = \\ \text{balkonrand} = 2,3 * 1,60 \setminus - \end{array}$$

9	1	kN
4	-	kN
13	1	kN

$$F_2 = \begin{array}{l} \text{balkon 1} = 8,66\text{m}^2 * 7,13 \setminus (2,5 * 0,3) = \\ \text{balkonrand} = 3 * 4,0 * 1,6 = \\ \text{gevel} = 3,39 * 3,0 * 1,59 = \end{array}$$

62	7	kN
19	-	kN
16	-	kN
97	7	kN

$$M_{\text{calamiteit}} = \frac{1}{2} * (33,9 + 4,5) * 1,975^2 + (13 + 1) * 0,45 + (97 + 7) * 1,975 = \\ = 74,9 + 6,3 + 205,4 = 287 \text{ kNm}$$

Gezien de grootte van het moment zal wapening in de vloer naast de latei nodig zijn.

Latei en vloerstrook: b*h = 830*280

Nuttige hoogte: d = 280 - 25 - 10 - 10 = 235 mm

$$A_{s,\text{trekband}} = \frac{287}{0,8 * 0,235 * 0,500} = 3053 \text{ mm}^2 \Rightarrow 10\bar{\phi}20$$

3.10. Tweede draagweg Blok 12

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 4 bouwlagen en heeft een vrije bouwlaaghoogte van 2,72 m. De grootste h.o.h.-afstand van de wanden is 7,235 m.

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

$$F_t = 20 + 4n_s = 20 + 4 * 4 = 36 \text{ kN/m}^1$$

$$T_i = \frac{F_t(g_k + \psi q_k)}{7,5} * \frac{z}{5} = \frac{36 * (8,40 + 0,52 * 2,55)}{7,5} * \frac{7,235}{5} = 67,6 \text{ kN/m}$$

$$A_{s,\text{interne trekband}} = \frac{67,6}{0,500} = 135 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$T_p = F_t = 36,0 \text{ kN/m}^1$$

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

$$T_p = 1,2 * 36,0 = 43 \text{ kN}$$

$$A_{s,\text{trekband omtrek}} = \frac{43}{0,500} = 86 \text{ mm}^2$$

De situatie op de gebouwhoeken is met de standaard trekbandwapening niet ondervangen. De hoeken worden als uitkraging beschouwd in geval van een calamiteit zodat er geen voortschrijdende instorting zal plaatsvinden. De hoeken op as A hebben geen balkon belasting zoals op as C. Beide situaties worden hieronder beschouwd.

3.10.1. Vloerstrook/latei as 1\A-B (= 10\A-B) Blok 12

In geval van wegvallen stalen kolom:

$$L = \text{uitkraging} = 1975 \text{ mm}$$

Vloer: $d = 280$

Latei: $b * h = 180 * 350$

C30/37

$$\begin{aligned} q_1 = \text{eg latei} &= 0,18 * 0,07 * 25 = \\ \text{vloer 1} &= 3,62 * 8,4 \setminus (2,55 * 0,52) = \\ \text{gevel 1-2} &= 3,0 * 1,69 = \end{aligned}$$

0,3	-	kN/m ¹
30,4	4,8	kN/m ¹
5,1	-	kN/m ¹
35,8	4,5	kN/m¹

$$M_{\text{calamiteit}} = \frac{1}{2} * (35,8 + 4,8) * 1,975^2 = 79 \text{ kNm}$$

$$A_{s,\text{trekband}} = \frac{79}{0,9 * 0,300 * 0,500} = 585 \text{ mm}^2 \Rightarrow 2\bar{\phi}20$$

3.10.2. Vloerstrook/latei as 1\B-C (= 10\B-C) Blok 12

In geval van wegvallen stalen kolom:

$$L = \text{uitkraging} = 1975 \text{ mm}$$

Vloer: $d = 280$

Latei: $b * h = 180 * 350$

C30/37

$$\begin{aligned} q_1 = \text{eg latei} &= 0,18 * 0,07 * 25 = \\ \text{vloer 1} &= 3,62 * 8,4 \setminus (2,55 * 0,52) = \\ \text{gevel 1-2} &= 3,0 * 1,69 = \end{aligned}$$

0,3	-	kN/m ¹
30,4	4,8	kN/m ¹
5,1	-	kN/m ¹
35,8	4,5	kN/m¹

$$\begin{aligned} F_1 = \text{balkon 1} &= 1,30\text{m}^2 * 7,13 \setminus (2,50 * 0,3) = \\ \text{balkonrand} &= 2,3 * 1,60 \setminus - \end{aligned}$$

9	1	kN
4	-	kN
13	1	kN

$$\begin{aligned} F_2 = \text{balkon 1} &= 8,66\text{m}^2 * 7,13 \setminus (2,5 * 0,3) = \\ \text{balkonrand} &= 3 * 4,0 * 1,6 = \\ \text{gevel} &= 3,39 * 3,0 * 1,59 = \end{aligned}$$

62	7	kN
19	-	kN
16	-	kN
97	7	kN

$$\begin{aligned} M_{\text{calamiteit}} &= \frac{1}{2} * (33,9 + 4,5) * 1,975^2 + (13 + 1) * 0,45 + (97 + 7) * 1,975 = \\ &= 74,9 + 6,3 + 205,4 = 287 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Gezien de grootte van het moment zal wapening in de vloer naast de latei nodig zijn.

Latei en vloerstrook: $b \cdot h = 830 \cdot 280$

Nuttige hoogte: $d = 280 - 25 - 10 - 10 = 235 \text{ mm}$

$$A_{s,\text{trekband}} = \frac{287}{0,8 \cdot 0,235 \cdot 0,500} = 3053 \text{ mm}^2 \Rightarrow 10\bar{\phi}20$$

3.11. Tweede draagweg Blok 13

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 4 bouwlagen en heeft een vrije bouwlaaghoogte van 2,72 m. De grootste h.o.h.-afstand van de wanden is 7,20 m.

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

$$F_t = 20 + 4n_s = 20 + 4 \cdot 4 = 36 \text{ kN/m}^1$$

$$T_i = \frac{F_t(g_k + \psi q_k)}{7,5} \cdot \frac{z}{5} = \frac{36 \cdot (8,40 + 0,52 \cdot 2,55)}{7,5} \cdot \frac{7,2}{5} = 67,2 \text{ kN/m}$$

$$A_{s,\text{interne trekband}} = \frac{67,2}{0,500} = 134 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$T_p = F_t = 36,0 \text{ kN/m}^1$$

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

$$T_p = 1,2 \cdot 36,0 = 43 \text{ kN}$$

$$A_{s,\text{trekband omtrek}} = \frac{43}{0,500} = 86 \text{ mm}^2$$

Op as 1 en as E zijn stalen kolommen onderdeel van de hoofddraagconstructie.

Trekbandwapening dient hier instorting te voorkomen als een van de kolommen bezwijkt.

Dit zal resulteren in een verdubbeling van de overspanning of een uitkraging vormen.

3.11.1. Vloerstrook/latei as E\4-5 Blok 13

In geval van wegvallen stalen kolom in het midden:

L = overspanning = 4085 mm

Vloer: d = 280

Latei: b*h = 250*350

C30/37

$$q_1 = \begin{array}{l} \text{eg latei} = 0,25 * 0,07 * 25 = \\ \text{vloer 1} = 2,23 * 8,4 \setminus (2,55 * 0,52) = \\ \text{gevel 1-2} = 3,0 * 1,69 = \end{array}$$

0,4	-	kN/m ¹
18,7	3,0	kN/m ¹
5,1	-	kN/m ¹
24,2	3,0	kN/m¹

$$F_1 = \begin{array}{l} \text{balkon 1} = 1,275 * 2,161 * 7,13 \setminus (2,50 * 0,3) = \\ \text{balkonrand} = 3,4 * 1,60 \setminus - \end{array}$$

20	2	kN
5	-	kN
25	2	kN

$$F_2 = \begin{array}{l} \text{balkon 1} = 1,275 * 2,161 * 7,13 \setminus (2,50 * 0,3) = \\ \text{balkonrand} = 2,16 * 1,60 \setminus - \end{array}$$

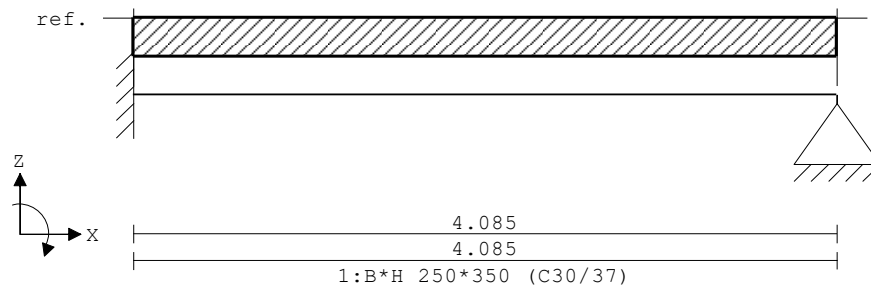
20	2	kN
4	-	kN
24	2	kN

$$F_3 = \begin{array}{l} \text{balkon 2} = 8,66 \text{m}^2 * 7,13 \setminus (2,5 * 0,3) = \\ \text{balkonrand} = 5,67 * 1,6 = \\ \text{gevel} = 2,1 * 3,0 * 1,59 = \end{array}$$

62	7	kN
9	-	kN
10	-	kN
81	7	kN

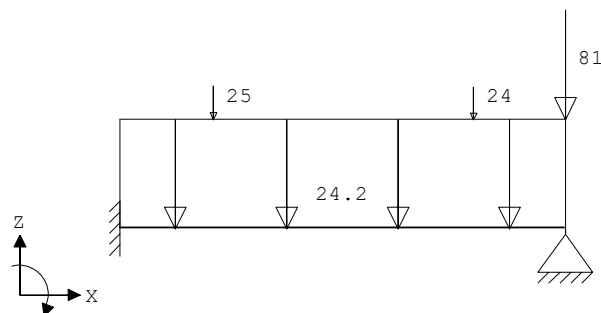
GEOMETRIE

Ligger: E\4-5



VELDBELASTINGEN

Ligger: E\4-5 B.G:1 Permanent



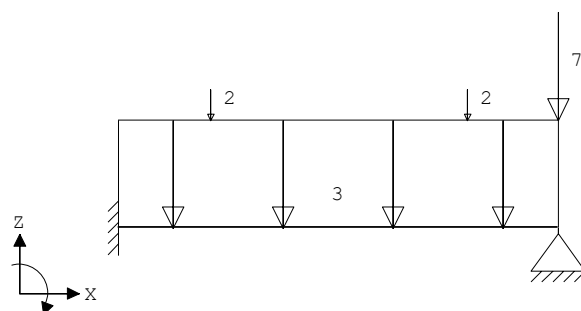
REACTIES

Ligger: E\4-5 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	92.54	-75.32
2	136.32	0.00

VELDBELASTINGEN

Ligger: E\4-5 B.G:2 Veranderlijk (momentaan)



REACTIES

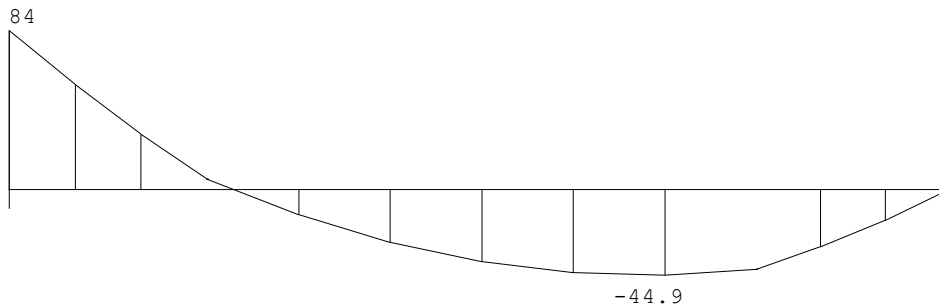
Ligger: E\4-5 B.G:2 Veranderlijk (momentaan)

Stp	F	M
1	10.14	-8.28
2	13.11	0.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

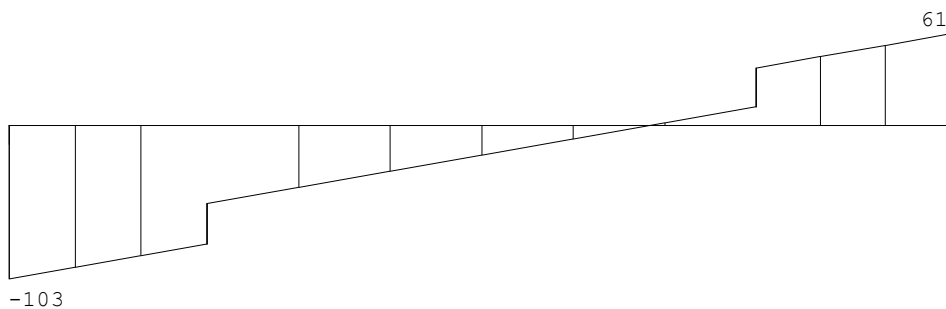
MOMENTEN

Ligger: E\4-5 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger: E\4-5 Fundamentele combinatie



F:103

149

$$M_{\text{calamiteit,boven}} = 84 \text{ kNm}$$

$$A_{s,\text{boven}} = \frac{84}{0,273 \cdot 0,500} = 616 \text{ mm}^2 \Rightarrow 2\bar{\phi}20$$

$$M_{\text{calamiteit,onder}} = 45 \text{ kNm}$$

$$A_{s,\text{trekband}} = \frac{45}{0,293 \cdot 0,500} = 307 \text{ mm}^2 \Rightarrow 2\bar{\phi}16$$

3.11.2. Vloerstrook/latei as E\4-5 Blok 13

In geval van wegvallen stalen kolom in het midden:

L = overspanning = 4085 mm

Vloer: d = 280

Latei: b*h = 250*350

C30/37

$$\begin{aligned}
 q1 = \text{eg latei} &= 0,25 * 0,07 * 25 = \\
 \text{vloer 1} &= 2,23 * 8,4 \setminus (2,55 * 0,52) = \\
 \text{gevel 1-2} &= 3,0 * 1,69 =
 \end{aligned}$$

0,4	-	kN/m ¹
18,7	3,0	kN/m ¹
5,1	-	kN/m ¹
24,2	3,0	kN/m¹

$$\begin{aligned}
 F1 = \text{balkon 1} &= 1,275 * 2,161 * 7,13 \setminus (2,50 * 0,3) = \\
 \text{balkonrand} &= 3,4 * 1,60 \setminus -
 \end{aligned}$$

20	2	kN
5	-	kN
25	2	kN

$$\begin{aligned}
 F2 = \text{balkon 1} &= 1,275 * 2,161 * 7,13 \setminus (2,50 * 0,3) = \\
 \text{balkonrand} &= 2,16 * 1,60 \setminus -
 \end{aligned}$$

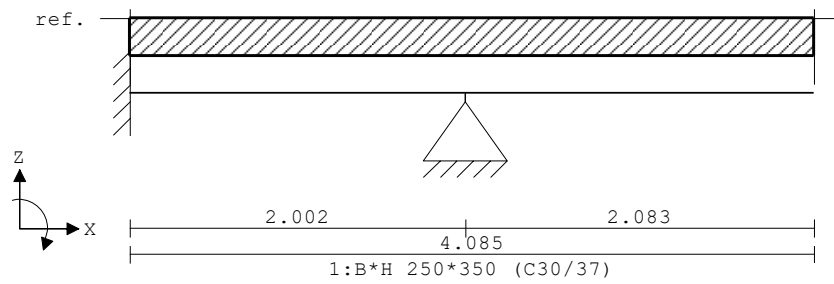
20	2	kN
4	-	kN
24	2	kN

$$\begin{aligned}
 F3 = \text{balkon 2} &= 8,66\text{m}^2 * 7,13 \setminus (2,5 * 0,3) = \\
 \text{balkonrand} &= 5,67 * 1,6 = \\
 \text{gevel} &= 2,1 * 3,0 * 1,59 =
 \end{aligned}$$

62	7	kN
9	-	kN
10	-	kN
81	7	kN

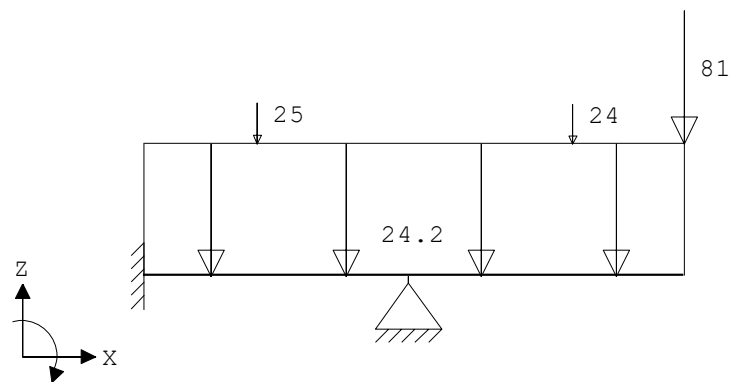
GEOMETRIE

Ligger: E\4-5



VELDBELASTINGEN

Ligger: E\4-5 B.G:1 Permanent



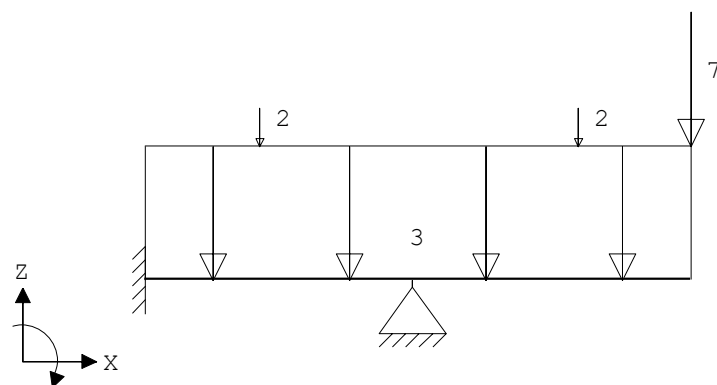
REACTIES

Ligger: E\4-5 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	-138.75	103.77
2	367.61	0.00

VELDBELASTINGEN

Ligger: E\4-5 B.G:2 Veranderlijk (momentaan)



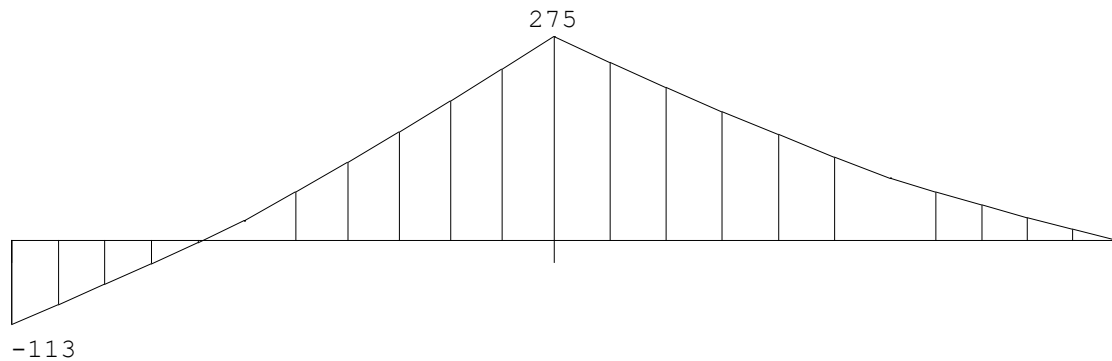
REACTIES

Ligger: E\4-5 B.G:2 Veranderlijk (momentaan)

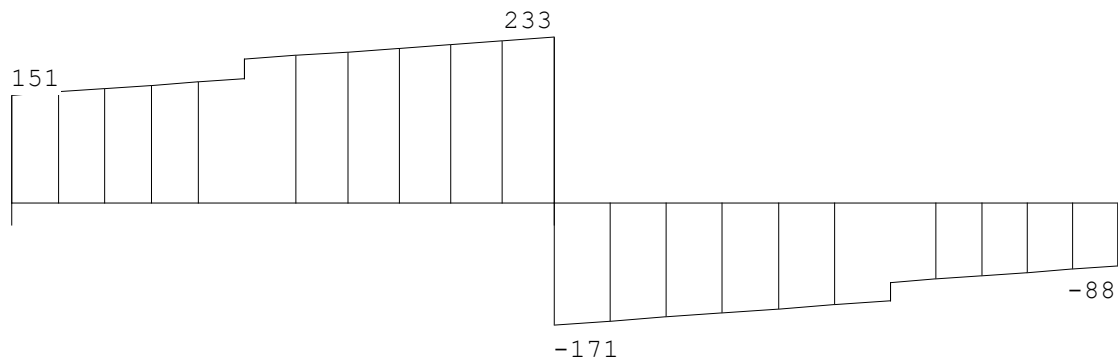
Stp	F	M
1	-12.38	9.51
2	35.64	0.00

OMHULLENDE VAN DE BUITENGEWONE COMBINATIES (SCHOK)
MOMENTEN

Ligger: E\4-5 Buitengewone combinatie


DWARSKRACHTEN

Ligger: E\4-5 Buitengewone combinatie



F: -151

403

REACTIES

Ligger: E\4-5 Buitengewone combinatie

Stp	F	M
1	-151.14	113.29
2	403.25	0.00

$$M_{\text{calamiteit,boven}} = 275 \text{ kNm}$$

Gezien de grootte van het moment zal wapening in de vloer naast de latei nodig zijn.

Latei en vloerstrook: $b \cdot h = 750 \cdot 280$

$$A_{s,\text{trekband}} = \frac{275}{0,193 \cdot 0,500} = 2850 \text{ mm}^2 \Rightarrow 10\bar{\phi}20 \text{ of } 2\bar{\phi}25 \text{ in latei} + 6\bar{\phi}20 \text{ in de vloer ernaast}$$

$$M_{\text{calamiteit,onder}} = 113 \text{ kNm}$$

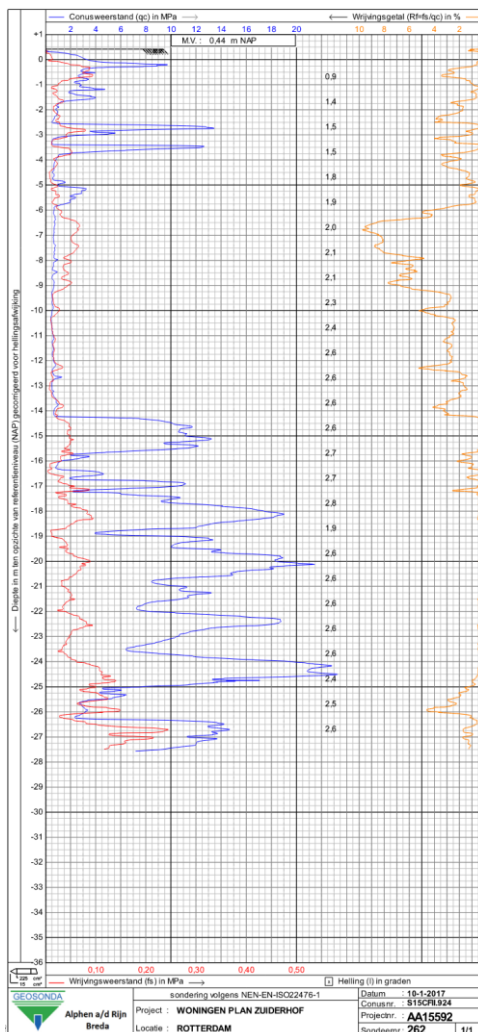
$$A_{s,\text{onder}} = \frac{113}{0,267 \cdot 0,500} = 846 \text{ mm}^2 \Rightarrow 2\bar{\phi}25$$

3.12. Fundering

Maaveld = varieert van ca. 0.3- tot 1.0m + NAP
 Peil = 0.2m-NAP (b.k. afgewerkte vloer BG)

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.

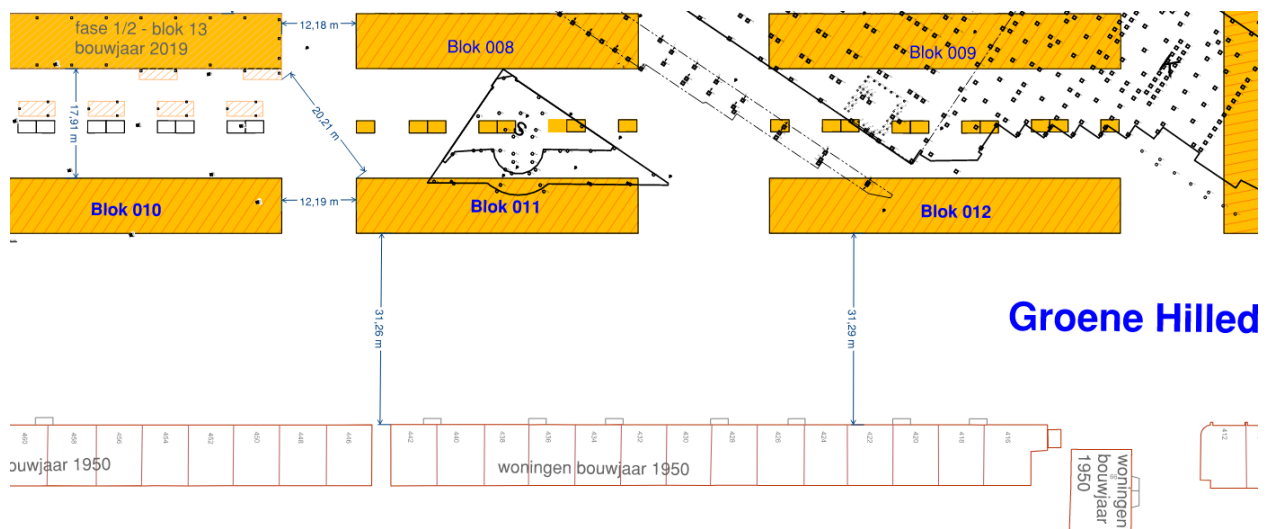


Momenteel staat er nog bebouwing dat gesloopt moet worden. Bij het ontwerp van de fundering zal na het maken van sonderingen en bijbehorende funderingsadviezen rekening worden gehouden met de bestaande palen. Deze bestaande funderingspalen blijven achter na de sloop van de gebouwen en zullen tot tenminste 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.

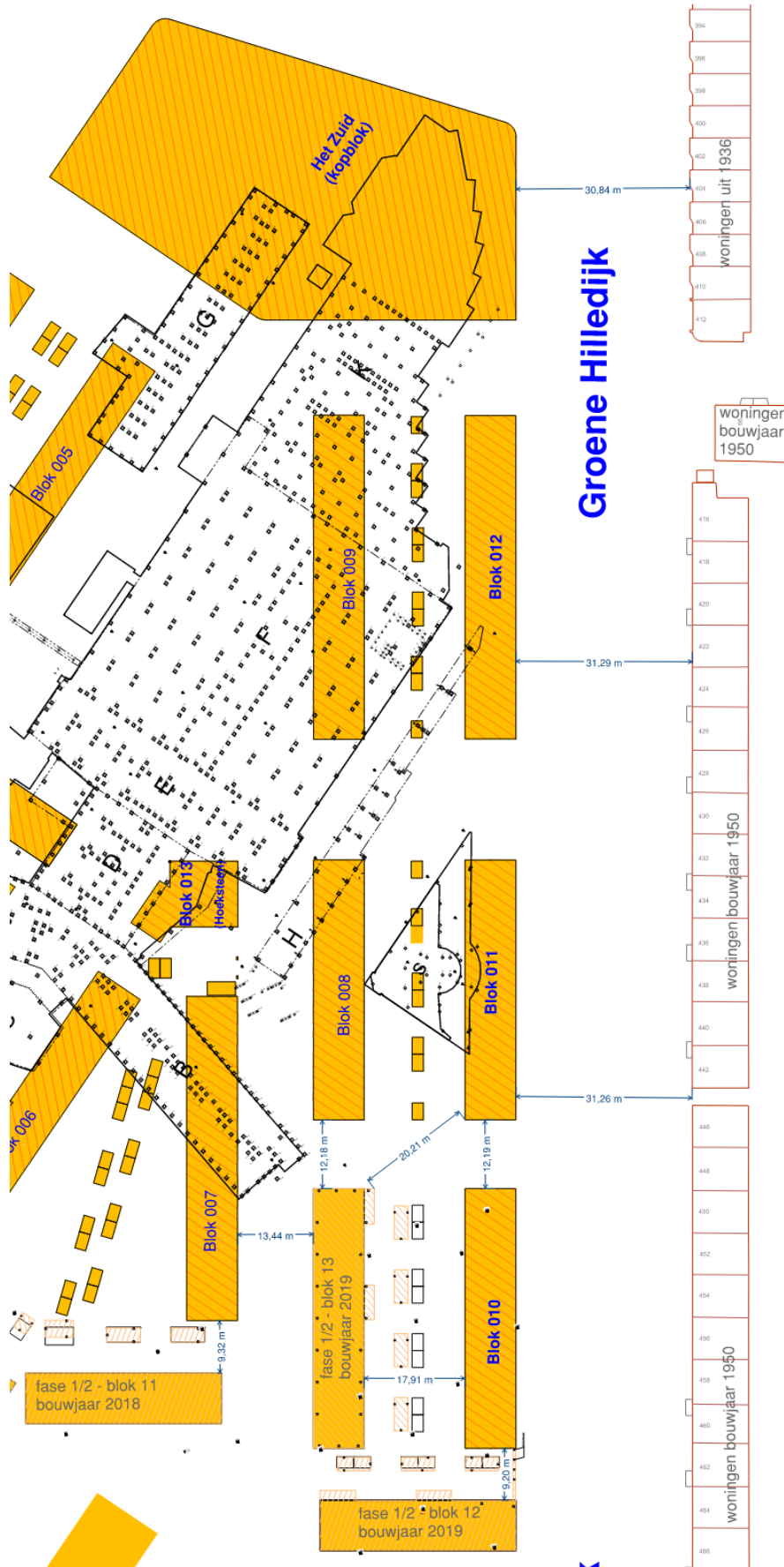
De palen zullen worden uitgevoerd als prefab geheide palen. Blok 11 staat op ongeveer 12,2 m af van blok 10 van fase 3A, 20,2 m van het dichtstbijzijnde blok van fase ½ dat in 2019 is gerealiseerd en 31,3 m vanaf de woningen aan de andere zijde van de Groen Hilledijk.

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 van de dijkappartementen 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

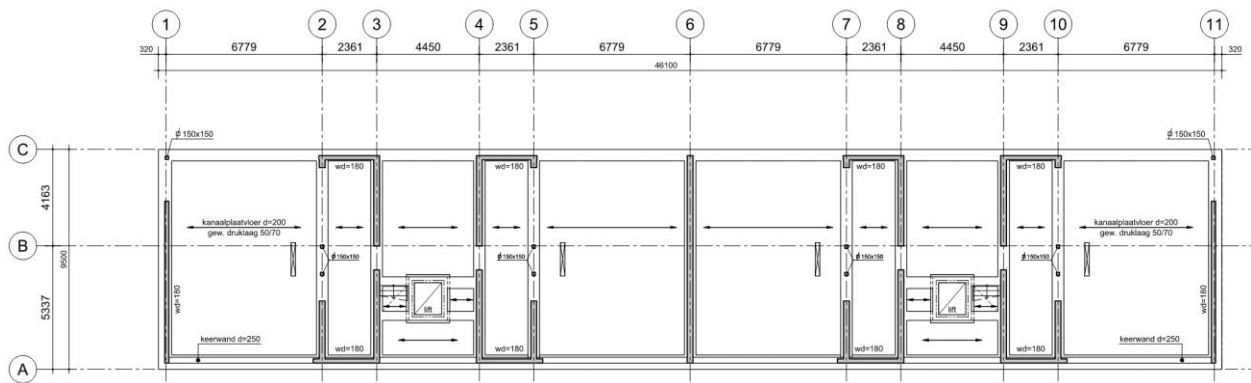
4.2. Toetsingscriteria

De toetsingscriteria zijn de hiervoor genoemde voorschriften.

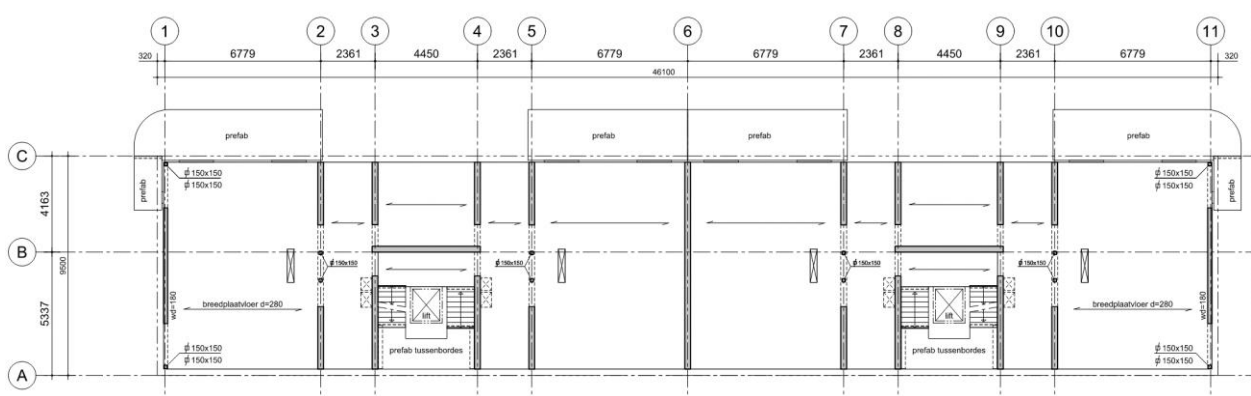
5. Constructieve beschrijving ontwerp

5.1. Blok 11

Het appartementengebouw wordt gefundeerd op palen. Hierop komen funderingsbalken met daar weer op een ge soleerde kanaalplaatvloer met druklaag. Aan de zijde met het hoger gelegen maaiveld komt een grondkerende wand op de funderingsbalk.

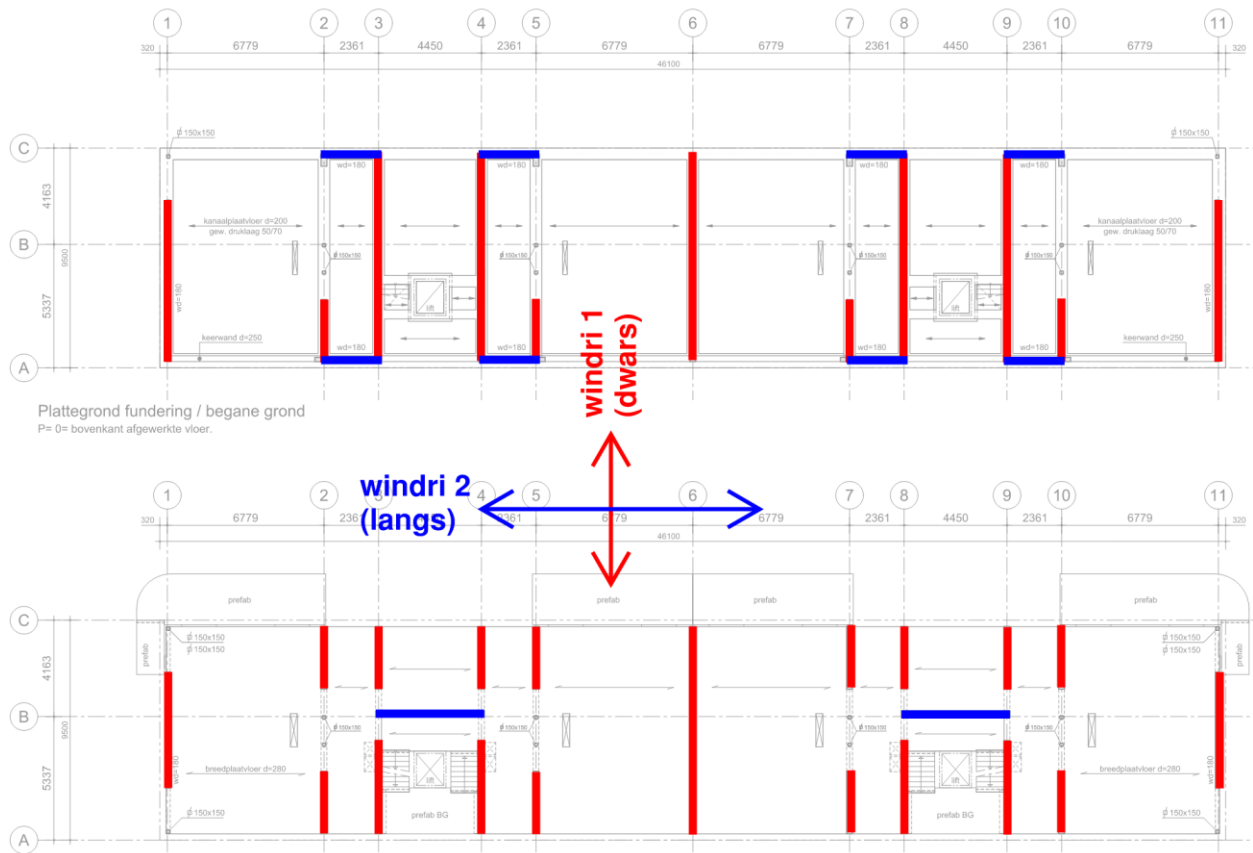


De bovenbouw bestaat uit in het werk gestorte wanden met vloeren die als breedplaatvloer worden uitgevoerd. Tussen hal en achterliggende ruimtes, en in de kopgevels, worden stalen kolommen toegepast als verticale draagconstructie. Balkons, trappen en bordes worden in prefab uitgevoerd.



De stabiliteit in dwarsrichting wordt door de woningscheidende wanden voorzien. In langsrichting wordt de stabiliteit op de verdiepingen verzorgd door 2 wanden bij de trappenhuizen. Op de eerste verdieping dienen deze krachten versleept te worden naar de gevels, waar deze belasting in smalle wandjes verder naar de fundering worden gebracht.

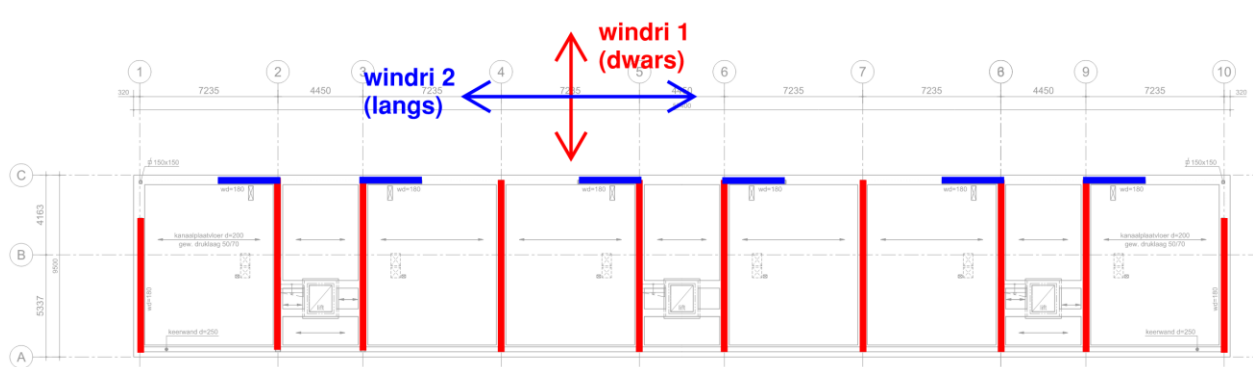
Respectievelijk begane grond (boven) en verdiepingen (onder):



5.2. Blok 12

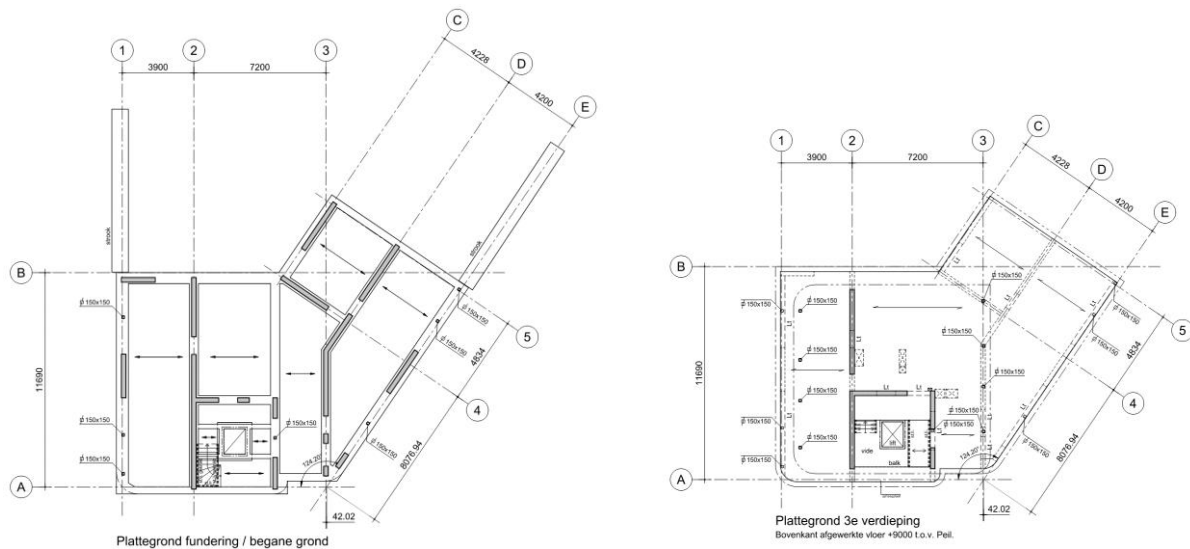
Het principe van de draagconstructie is hetzelfde als bij blok 11. De stabiliteit verschild beperkt, daarom is deze hieronder nog even apart toegelicht.

De stabiliteit in dwarsrichting wordt door de woningscheidende wanden voorzien. In tegenstelling echter tot blok 11 wordt voor de langsrichting de stabiliteit over de hele hoogte verzorgd door stabiliteitswanden in een van de gevels. Torsie als gevolg van de excentrische positie van deze wanden wordt weer opgenomen door de woningscheidende wanden.



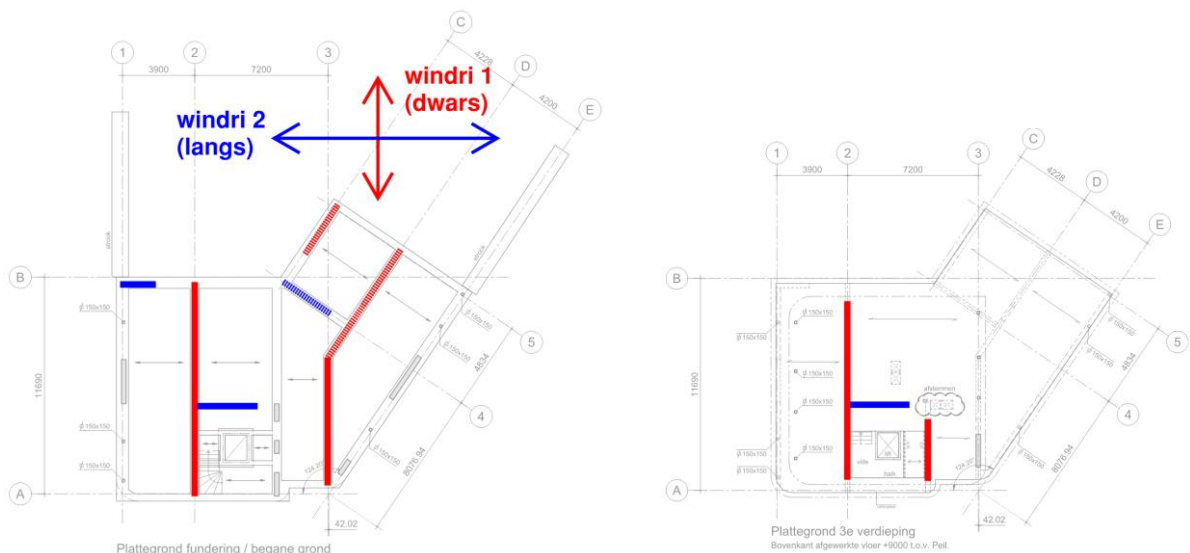
5.3. Blok 13 (Het Hoeksteen)

Het principe van de draagconstructie is hetzelfde als bij de andere blokken, alleen is de opzet van de plattegrond anders. Ter illustratie hieronder de begane grond, en een verdiepingvloer:



Omdat het blok zich niet aan de Groene Hilledijk bevindt, is hier geen sprake van een niveauverschil van het maaiveld rondom, of grondkerende wanden op de begane grond.

In beide richtingen van het woonblok zijn wanden ten behoeve van de stabiliteit voorzien:

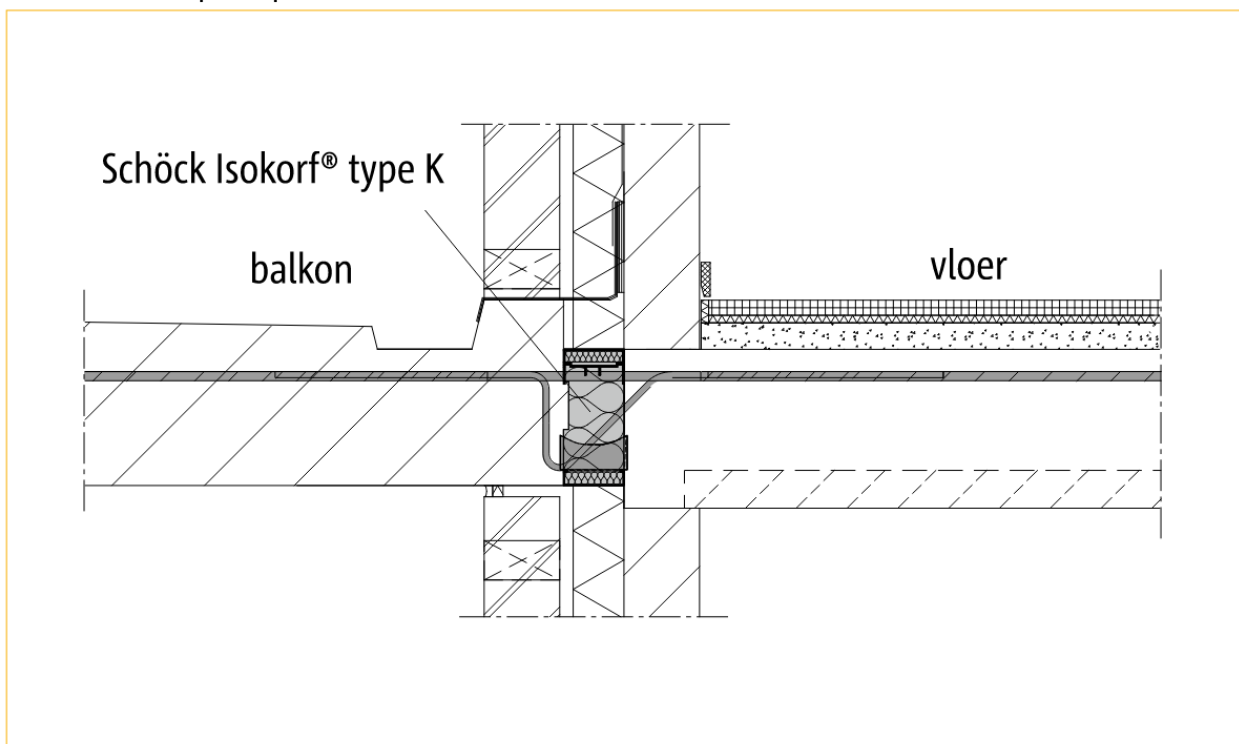


5.4. Dilataties

De constructies van Blokken 11 t/m 13 worden voor de eindsituatie zonder dilataties ten behoeve van krimp en/of temperatuurslasten uitgevoerd.

De stabiliteitswanden in langsrichting bij met name Blok 11 kunnen verandering van krimp van de betonvloeren veroorzaken. 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.



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