



**CONSTRUCTIEBUREAU
C.A.M. VERMEIJ BV**

ADVIESBUREAU VOOR
BETON-STAAL
CONSTRUCTIES

VLUCHTOORD 18 – 5406 XP UDEN
TELEFOON 0413 – 33 79 33
IBAN: NL25RABO0151913536
EMAIL: info@camvermeij.nl

STATISCHE BEREKENINGEN

T.b.v. : nieuwbouw appartementengebouw Threehousetheluxx
Driftweg
te Naarden

constructieve toelichting

Ontwerp : Slot Architectuur
Kamille
7261 JR Ruurlo

I.o.v. :



Van toepassing zijn eurocode:

Algemeen	NEN-EN 1990
Belastingen	NEN-EN 1991
Beton	NEN-EN 1992
Staal	NEN-EN 1993
Hout	NEN-EN 1995
Metselwerk	NEN-EN 1996

d.d. : september 2021

aanv.:

aanv.: -

Constr.:
Gecontroleerd.:



Inhoudsopgave

- A. Algemeen gedeelte volgens NEN-EN 1990: 2002/ NB: 2011
 - A.1 Belastingen
 - A.1.1 Dakvloer op 36.000+ (glazen kapconstructie)
 - A.1.2 10^e verdiepingsvloer op 32.900+ (breedplaatvloer 250mm)
 - A.1.3 1^e t/m 9^e verdiepingsvloer op
 - A.1.4 Balkon begane grond t/m 10^e verdieping (houten balklaag)
 - A.1.5 Begane grondvloer (breedplaatvloer H_t = 600mm)
 - A.1.6 Balkon begane grondvloer (breedplaatvloer H_t = 600mm)
 - A.1.7 Keldervloer -1 op 3.750- (breedplaatvloer H_t = 300mm)
 - A.1.8 Keldervloer -2 op 6.750- (Betonvloer H_t = 400mm op zand)
 - A.1.9 Stuwdrukwaarde wind
 - A.1.10 Grondslag
 - A.2 Materialen
 - A.2.1 Staal
 - A.2.2 Beton
 - A.2.3 Hout
 - A.3 Rekenprogrammatuur
 - A.4 Belastingcombinatie
 - 1.0 Staalconstructie
 - 2.0 Betonconstructie
 - 2.1 Controle opdrijven
 - 2.2 Stabiliteit
 - 2.2.1 Wind loodrecht op de letterassen
 - 2.2.2 Wind loodrecht op de cijferassen
 - 2.3 Balkons

A.1.4 Balkon begane grond t/m 10^e verdieping (houten balklaag)

q: eigen gewicht afwerking+tegels/vlonders:	0.45	kN/m ²
eigen gewicht houten balklaag	: 0.80	, ,
eigen gewicht dakbedekking	: 0.15	, ,
eigen gewicht isolatie	: 0.40	, ,
eigen gewicht gevelbeplating	: 1.00	
eigen gewicht verlichting+installatie	: 0.20	, , , +
	<u>3.00</u>	kN/m ²

opgelegde belasting : 2.50 kN/m²
 LSW : 0.00 , , , +
 2.50 kN/m²
 P : 3.00 kN

Lijnlast aan rand balkon: 5.00 kN/m met een lengte van 1m

A.1.5 Begane grondvloer (breedplaatvloer H_t = 600mm)

q: eigen gewicht afwerking+tegels+isolatie:	2.00	kN/m ²
eigen gewicht betonvloer: 25.00*0.60	: 15.00	, ,
eigen gewicht verlichting+installatie	: 0.20	, , , +
	<u>17.20</u>	kN/m ²

Opgelegde belasting : 2.00 kN/m²
 LSW : 0.50 , , , +
 3.00 kN/m²

A.1.6 Balkon begane grondvloer (breedplaatvloer H_t = 600mm)

q: eigen gewicht afwerking+vlonder+isolatie:	2.00	kN/m ²
eigen gewicht betonvloer: 25.00*0.60	: 15.00	, ,
eigen gewicht verlichting+installatie	: 0.20	, , , +
	<u>17.20</u>	kN/m ²

Opgelegde belasting : q = 2.50 kN/m²
 P = 3.00 kN

Lijnlast aan rand balkon: 5.00 kN/m met een lengte van 1m

A.1.7 Keldervloer -1 op 3.750- (breedplaatvloer H_t = 300mm)

q: eigen gewicht betonvloer: 25.00*0.30	: 7.50	kN/m ²
eigen gewicht verlichting+installatie	: 0.20	, , , +
	<u>7.90</u>	kN/m ²

Opgelegde belasting : q = 2.00 kN/m²
 P = 10.00 kN

A.1.8 Keldervloer -2 op 6.750- (Betonvloer H_t = 400mm op zand)

q: eigen gewicht betonvloer: 25.00*0.40 = 10.00 kN/m²

Opgelegde belasting : q = 2.50 kN/m²

A.1.9 Stuwdrukwaarde wind

Windgebied II

onbebouwd

h = 36.00m

q_p: 1.26 kN/m²C_{pe}: +0.80 en -0.50C_{pi}: -0.30 en +0.20A.1.10 Grondslag

Voor gegevens van de ondergrond zie rapportage van Fugro Arnhem, projectnummer 9019-1002-000, d.d. 13-02-2020. Uit de sonderingen blijkt dat de kelder op staal kan worden gefundeerd. De gemeten grondwaterstand bedraagt ongeveer 1.30m beneden maaiveld. In de berekening zal een grondwaterstand van 0.80m beneden maaiveld (0.25 + NAP) worden gebruikt. Tijdens de bouw wordt de kelder gebouwd in een gesloten bouwkuip, zodat de bemaling zo beperkt mogelijk kan worden uitgevoerd.

A.2 MaterialenA.2.1 Staal

Walsprofielen : S235 / S355

Kokerprofielen: S275 H

Bouten : kw. 8.8

A.2.2 Beton

Betonkwaliteit: C30/37

 $\gamma_c = 1.50$

Staalkwaliteit: B 500 B

 $\gamma_s = 1.15$ A.2.3 Hout

Kwaliteit C 18 / C24

A.3 Rekenprogrammatuur

Raamwerk en balken : Matrix-frame v5.5 sp1

Verbindingen, controles : Matrix Toolbox v5.5 sp1

Platen en 3-D constructies : Diamonds 2019 van Buildsoft NV

A.4 Belastingcombinatie

EQU : $1,10 G_k + 1,50 Q_{k, \text{ overheersend }} + 1.50 \cdot \psi_0 Q_{k, \text{ overige }}$
 EQU : $0.90 G_k + 1,35 Q_{k, \text{ overheersend }} + 1.50 \cdot \psi_0 Q_{k, \text{ overige }}$
 STR/GEO (B) : $1,35 G_k + 1.50 \cdot \psi_0 Q_{k, \text{ overig }}$
 STR/GEO (B) : $0.90 G_k + 1.50 \cdot \psi_0 Q_{k, \text{ overig }}$
 STR/GEO (B) : $1,20 G_k + 1,50 Q_{k, \text{ overheersend }} + 1.50 \cdot \psi_0 Q_{k, \text{ overig }}$
 STR/GEO (B) : $0.90 G_k + 1,50 Q_{k, \text{ overheersend }} + 1.50 \cdot \psi_0 Q_{k, \text{ overig }}$
 STR/GEO (C) : $1,00 G_k + 1,30 Q_{k, \text{ overheersend }} + 1.30 \cdot \psi_0 Q_{k, \text{ overig }}$

Bruikbaarheidsgrenstoestanden

Karakteristiek : $1.00 G_k + 1,00 Q_{k, \text{ overheersend }} + 1.00 \cdot \psi_0 Q_{k, \text{ overig }}$
 frequent : $1.00 G_k + 1.00 \cdot \psi_1 Q_{k, \text{ overheersend }} + 1.00 \cdot \psi_2 Q_{k, \text{ overig }}$
 quasi-permanent: $1.00 G_k + 1.00 \cdot \psi_2 Q_{k, \text{ overheersend }} + 1.00 \cdot \psi_2 Q_{k, \text{ overig }}$

Categorie A: woon- en verblijfruimtes

$$\psi_0 = 0.4$$

$$\psi_1 = 0.5$$

$$\psi_2 = 0.3$$

Categorie G: Parkeerkelder

$$\psi_0 = 0.7$$

$$\psi_1 = 0.7$$

$$\psi_2 = 0.6$$

Categorie H: Daken

$$\psi_0 = 0.0$$

$$\psi_1 = 0.0$$

$$\psi_2 = 0.0$$

Sneeuw

$$\psi_0 = 0.0$$

$$\psi_1 = 0.2$$

$$\psi_2 = 0.0$$

Wind

$$\psi_0 = 0.0$$

$$\psi_1 = 0.2$$

$$\psi_2 = 0.0$$

regenwater

$$\psi_0 = 0.0$$

$$\psi_1 = 0.0$$

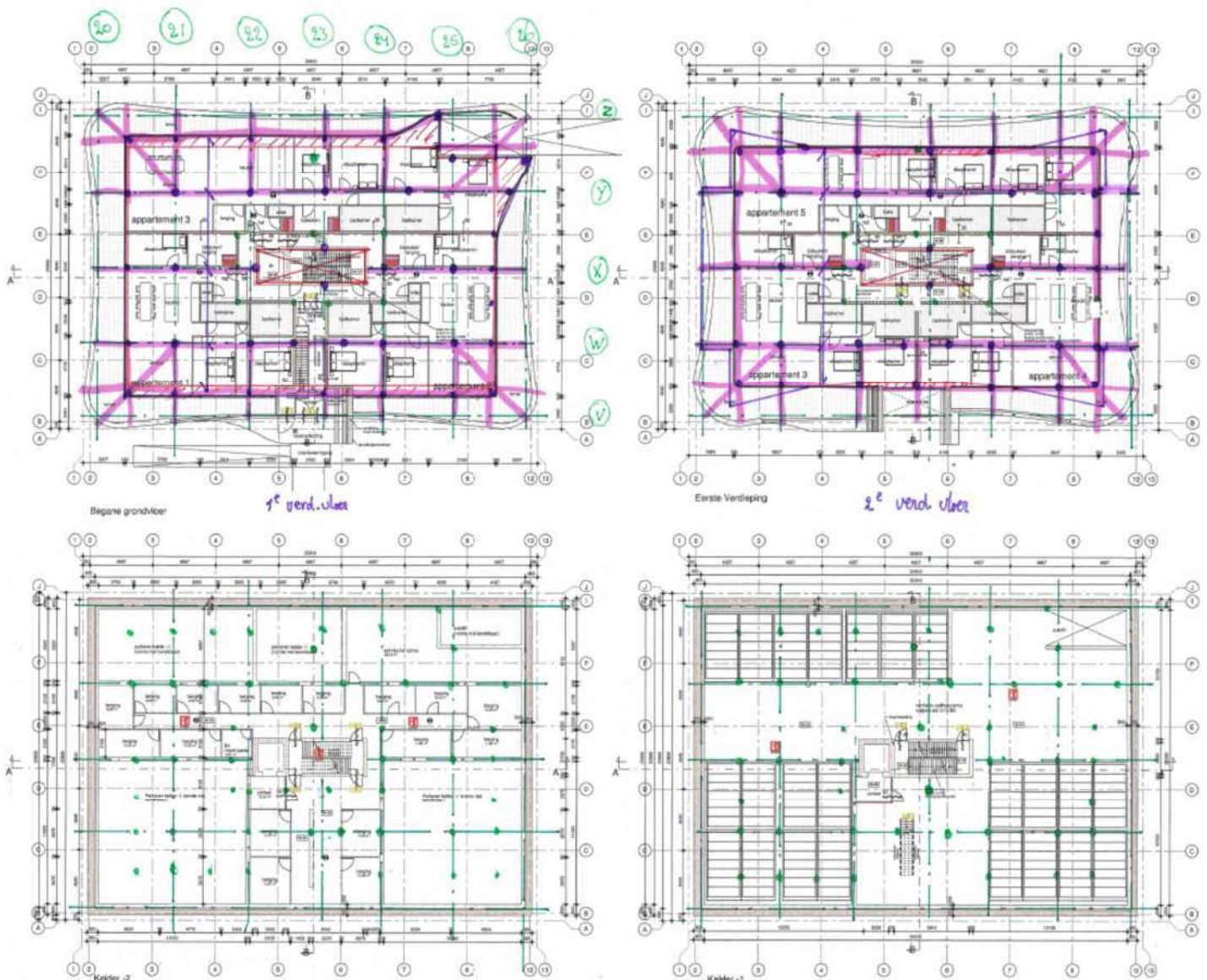
$$\psi_2 = 0.0$$

3.0 Staalconstructie

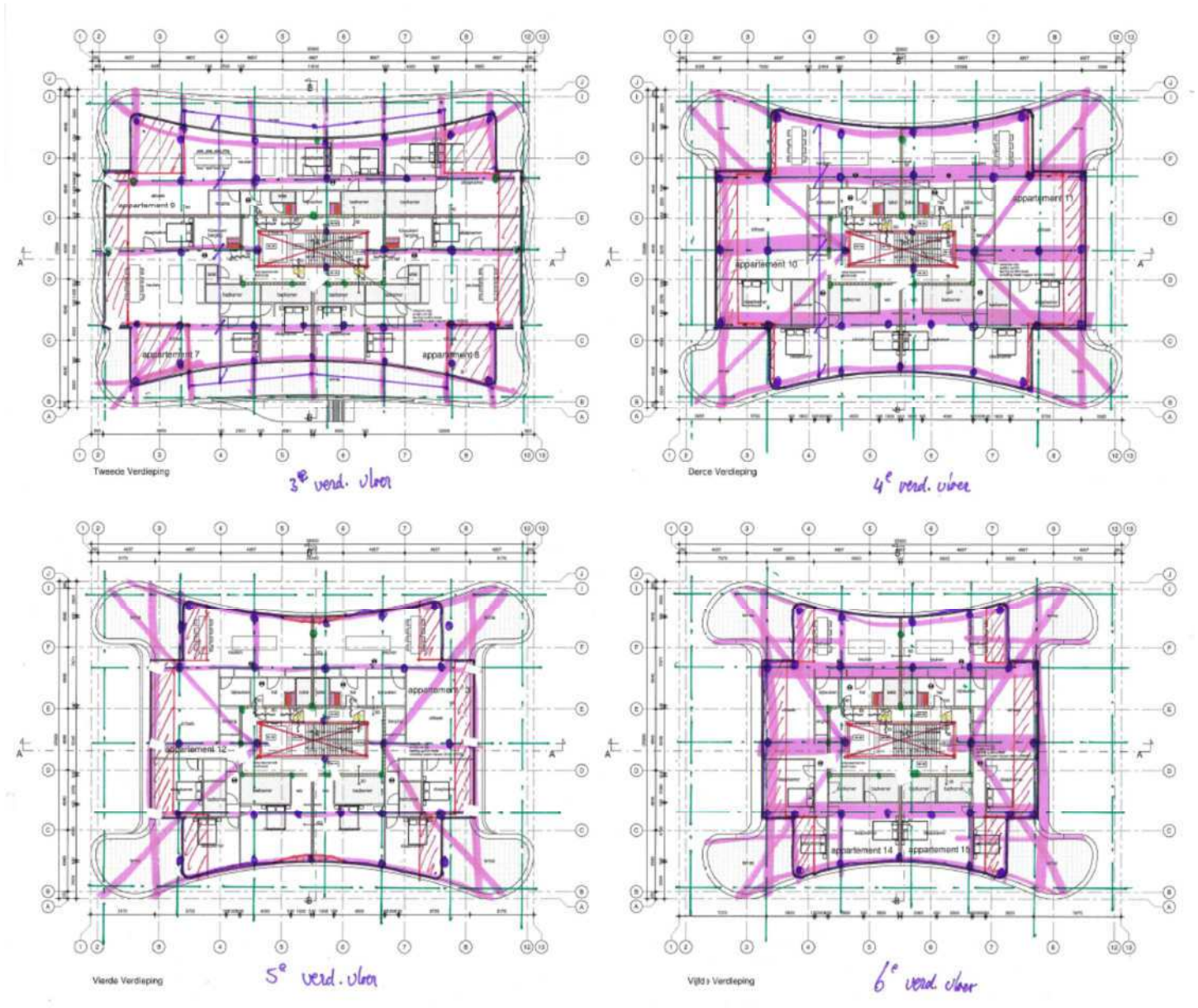
De constructie van het gebouw boven maaiveld bestaat uit een stalen casco, bestaande uit stalen kolommen en stalen ligger met een betonnen kern met daarin de lift en het trappenhuis. De stalen kolommen en liggers worden brandwerend bekleed.

De balkons zijn constructief opgebouwd als uitkragende stalen liggers, met daartussen een houten balklaag. Het balkon wordt afgewerkt met een TECU-gevelbekleding of gelijkwaardig. Het balkon wordt aan drie zijden geïsoleerd, zodat de uitkragende ligger geen koudebrug is.

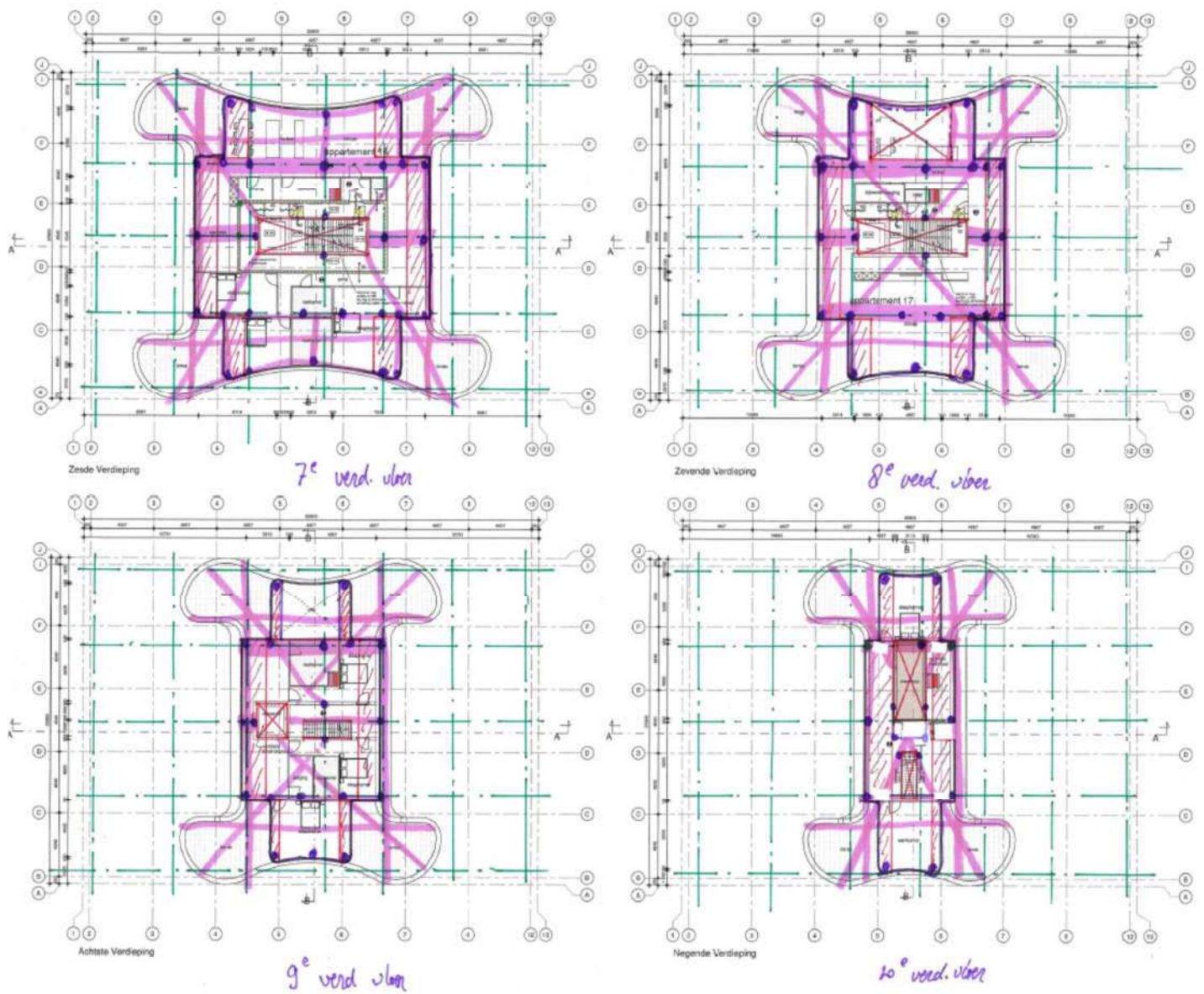
De wanden rondom de lift en het trappenhuis worden uitgevoerd in beton. Deze wanden verzorgen samen met enkele woningscheidende wanden de stabiliteit van het appartementengebouw. De woningscheidende wanden zijn uitgevoerd als metalstud. Ter plaatse van de stabiliteitswand is er een vertikaal verband bestaande uit stalen kokerkolommen, -liggers en strippen in kruisvorm.



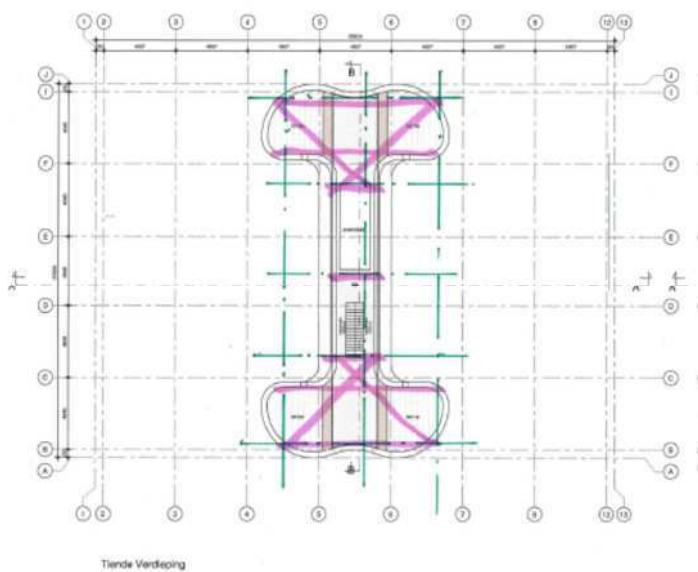
Figuur 1: plattegrond met stalen liggers en kolommen



Figuur 2: plattegrond met stalen liggers en kolommen



Figuur 3: plattegrond met stalen liggers en kolommen



Figuur 4: plattegrond met stalen liggers en kolommen

4.0 Betonconstructie

De wanden van de liftschacht en de wanden van het trappenhuis worden uitgevoerd als gewapende betonwand. Deze wanden verzorgen de stabiliteit van het appartementengebouw. De wanden van het trappenhuis zijn 250mm dik, ook de wanden van de liftschacht zijn 250mm dik.

De liftschacht en het trappenhuis is aanwezig vanaf de onderste keldervloer tot aan de bovenste dakvloer. De lift heeft een liftput met een diepte van 1400mm. De begane grondvloer is constructief opgebouwd uit een betonnen breedplaatvloer. De vloer overspant van kelderwand naar versterkte stroken/betonbalken. Deze liggen op betonkolommen en betonwanden.

De eerste keldervloer is eveneens een breedplaatvloer. Ook deze overspant van kelderwand naar versterkte stroken/betonbalken. De tweede keldervloer is een betonvloer op zand met een liftput en een pompput. De kelder is voorzien van een autolift die aansluit op een parkeersysteem. Voor de autolift is geen put noodzakelijk. De wanden op de tweede keldervloer zijn betonwanden met een dikte van 300mm.

De buitenwanden van de kelder zijn in het werk gestorte betonwanden met een dikte van 350mm. De soilmixwand doet dienst als bouwkuipwand en heeft in eindsituatie geen constructieve functie.

De bouwkuip en bijbehorende soilmixwand wordt geëngineerd door **Bodembouw bv. Uden**

2.1 Controle opdrijven

Controle van het evenwicht van de bouwputbodem wordt gedaan door de constructeur van de bouwkuip.

In eindsituatie wordt het opdrijven van een lege kelder gecontroleerd bij een grondwaterstand van 0.80m - maaiveld. (0.25+ N.A.P.)

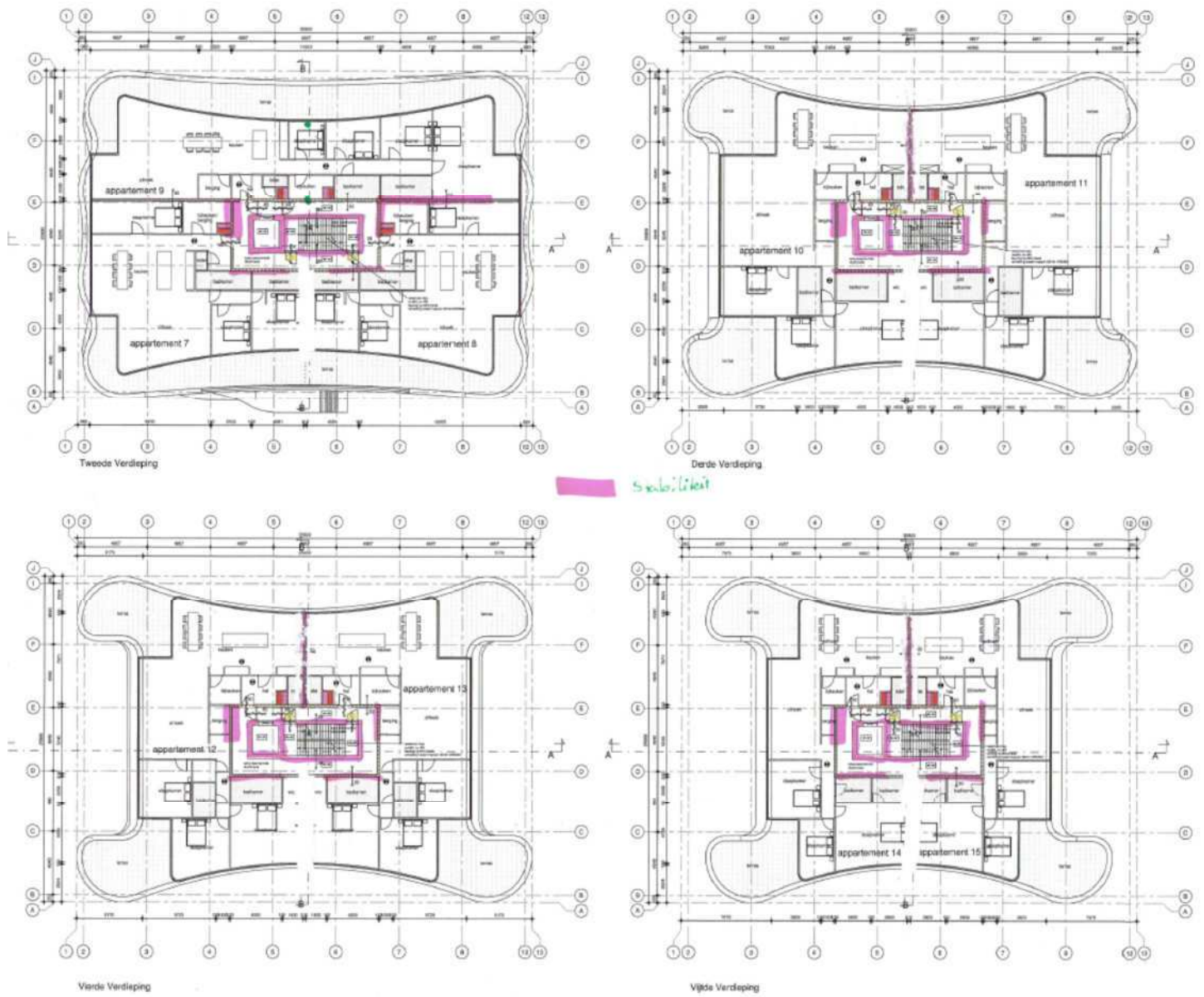
2.2 Stabiliteit

De stabiliteit van het appartementengebouw wordt verzord door de betonnen wanden van de liftschacht en het trappenhuis en door de verticale verbanden in de woningscheidende wanden.

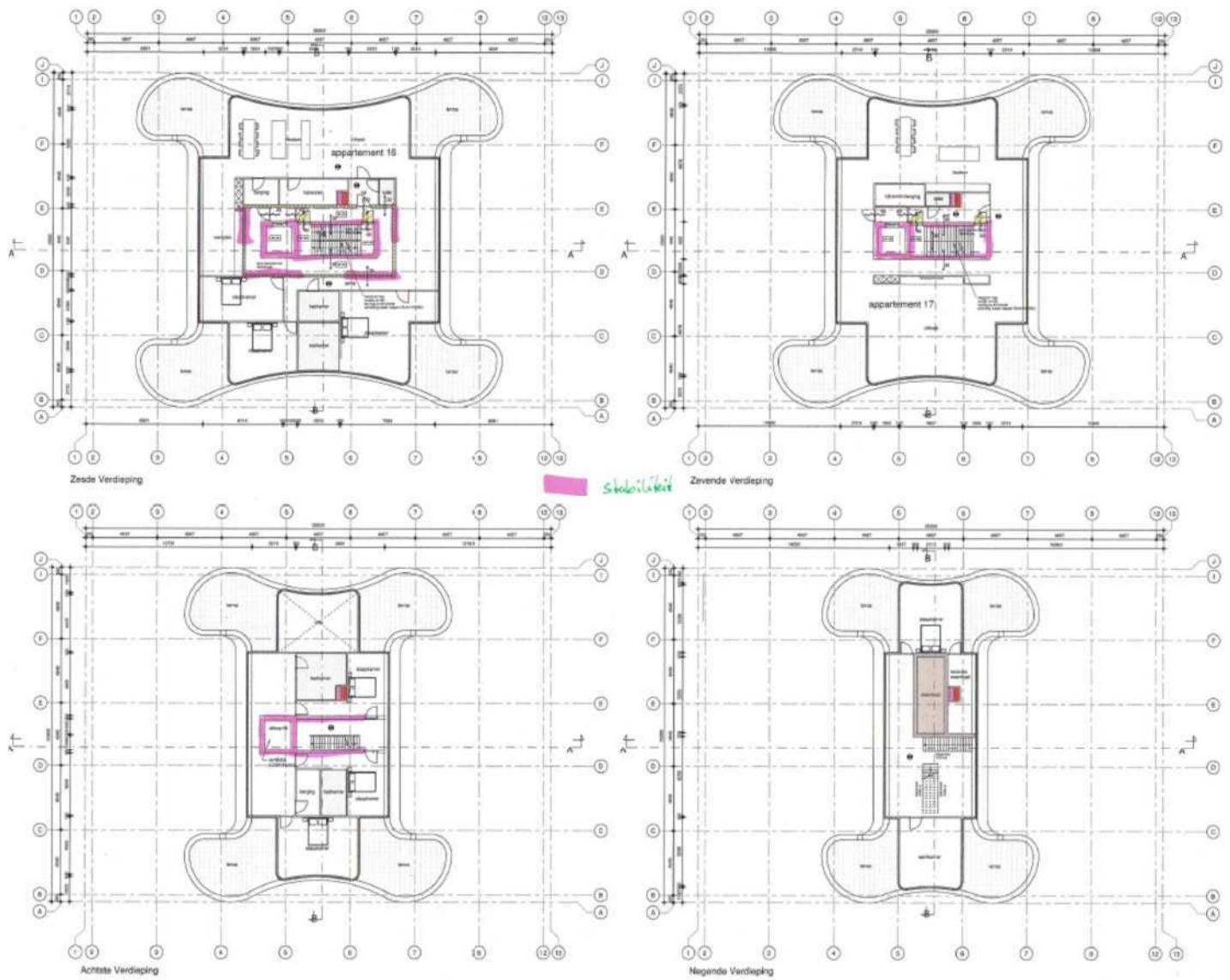
De woningscheidende wanden staan op de begane grondvloer. De door de stabiliteit opgewekte verticale en horizontale krachten worden afgevoerd door de aanwezige betonwanden in de kelder, de versterkte stroken/balken in de begane grondvloer. De wanden van de liftschacht en het trappenhuis lopen door tot de onderste keldervloer.



Figuur 5: plattegrond met stabiliteitswanden



Figuur 6: plattegrond met stabiliteitswanden



Figuur 7: plattegrond met stabiliteitswanden

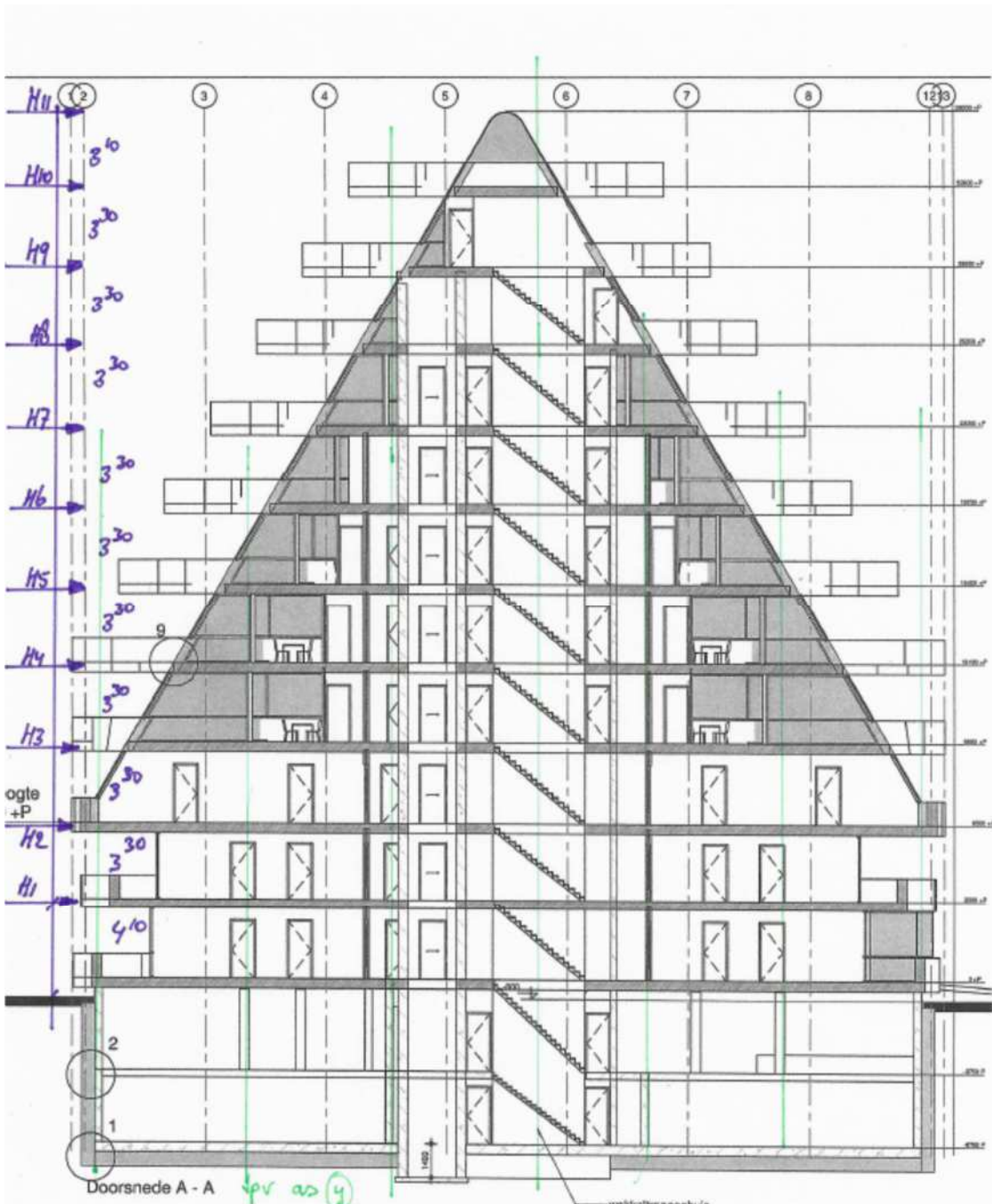
2.2.1 Wind loodrecht op de letterassen

$$\begin{aligned}
 H_1 &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 3.70 * 35.00 = 182.75 \text{ kN} \\
 H_2 &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 3.30 * 35.00 = 163.00 \text{ kN} \\
 H_3 &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 3.30 * 33.50 = 156.00 \text{ kN} \\
 H_4 &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 3.30 * 29.50 = 137.40 \text{ kN} \\
 H_5 &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 3.30 * 25.60 = 119.20 \text{ kN} \\
 H_6 &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 3.30 * 21.50 = 100.10 \text{ kN} \\
 H_7 &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 3.30 * 17.60 = 82.00 \text{ kN} \\
 H_8 &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 3.30 * 13.40 = 62.40 \text{ kN} \\
 H_9 &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 3.30 * 9.30 = 43.30 \text{ kN} \\
 H_{10} &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 3.20 * 5.40 = 21.60 \text{ kN} \\
 H_{11} &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 1.65 * 2.15 = 2.00 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

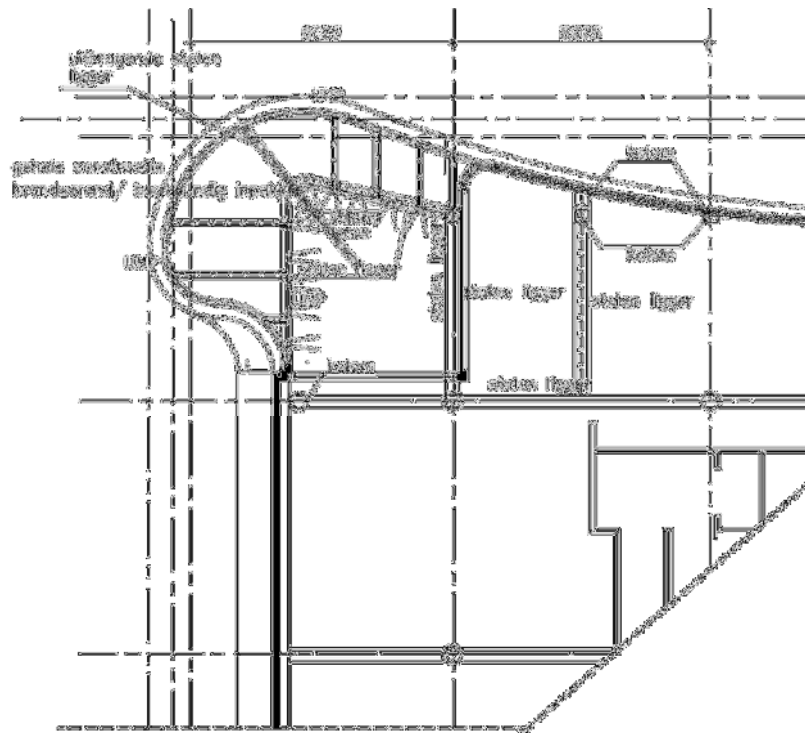


2.2.2 Wind loodrecht op de cijferassen

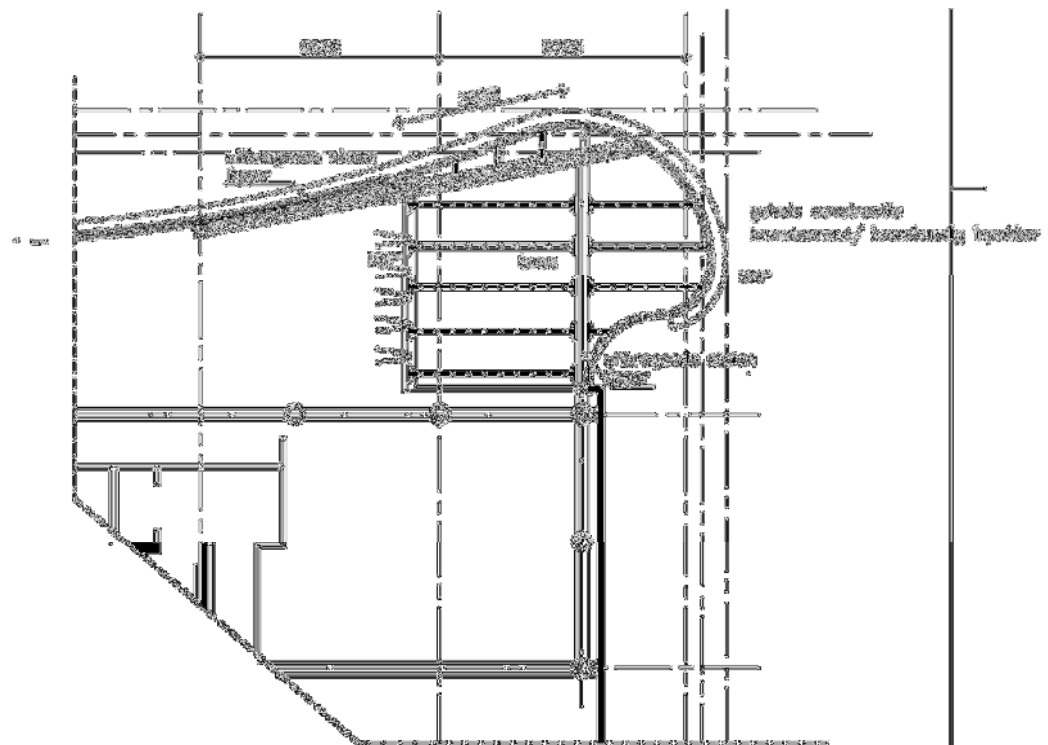
$$\begin{aligned}
 H_1 &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 3.70 * 25.00 = 130.55 \text{ kN} \\
 H_2 &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 3.30 * 25.00 = 116.45 \text{ kN} \\
 H_3 &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 3.30 * 25.00 = 116.45 \text{ kN} \\
 H_4 &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 3.30 * 25.00 = 116.45 \text{ kN} \\
 H_5 &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 3.30 * 25.00 = 116.45 \text{ kN} \\
 H_6 &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 3.30 * 25.00 = 116.45 \text{ kN} \\
 H_7 &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 3.30 * 25.00 = 116.45 \text{ kN} \\
 H_8 &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 3.30 * 25.00 = 116.45 \text{ kN} \\
 H_9 &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 3.30 * 25.00 = 116.45 \text{ kN} \\
 H_{10} &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 3.20 * 25.00 = 112.95 \text{ kN} \\
 H_{11} &= 1.26 * (0.80 + 0.32) * 1.65 * 25.00 = 58.20 \text{ kN}
 \end{aligned}$$



2.3 Balkons



principe opzet balkon 3de verdieping



principe opzet balkon 4de verdieping

Permanente belasting

q: eigen gewicht balkon: 3.00 kN/m^2

Veranderlijke belasting

opgelegde belasting: q : 2.50 kN/m^2

P : 3.00 kN

Lijnlast aan rand balkon: 5.00 kN/m met een lengte van 1m