

HET NIEUWE INSTITUUT

CONNECTED BY SPACE

PRESENTATIEBOEK

DAPHNE HOMAN | 4369637 | BK6ON6 | GROEP 8 | ARIE BERGSMA | JAN ARENDS (DC) | LEO VAN RUIJSSCHER (KO)



Uitgangspunten	4
Concept	5
Situatie	6
Plattegronden	7
Doorsneden	13
Gevels	15
Impressies	17
Materialisatie	18
Details	19
Draagconstructie	29
Klimaatontwerp	39



Interactie

Een wisselwerking tussen de driedeling van Het Nieuwe Instituut: architectuur - design - E-cultuur én museum - archief - kantoor

Toegankelijkheid

Het gebouw is vanaf meerdere kanten bereikbaar, het heeft geen duidelijke achterkant

Opvallende entree

Het gebouw heeft een (of meerdere) duidelijke, aantrekkelijke entrees

Centrale foyer

De foyer dient als schakel tussen verschillende ruimtes en bevindt zich op een centrale plek

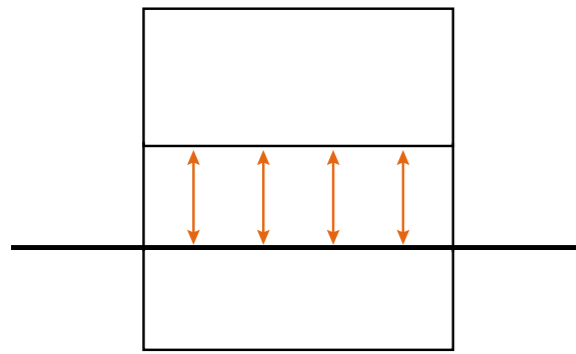
Route

Het museum bevat twee routes; een doorlopende route én een vrije, dwalende route

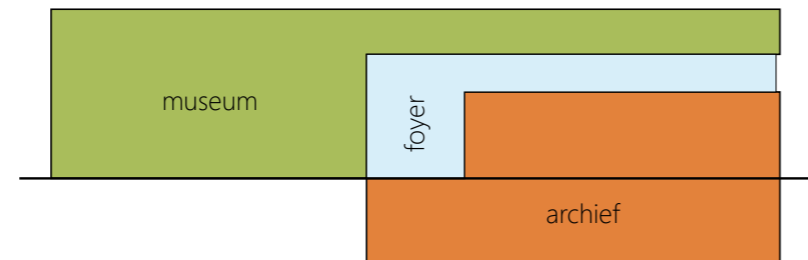
CONCEPT

De foyer dient als horizontale verkeersruimte die het museum en het archief met elkaar verbindt. Het museum bevindt zich geheel boven de grond, terwijl het archief onder het maaiveld is gepositioneerd.

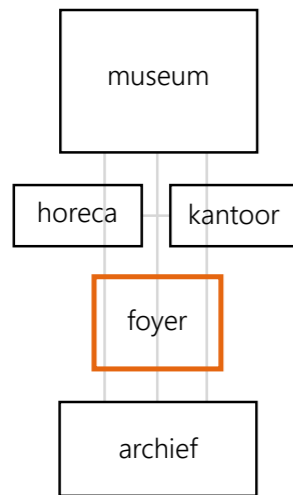
Het concept resulteert zich in de vorm die hiernaast is weergegeven. Er is begonnen met een rechthoekige massa, waaraan vervolgens de 'concept-doorsnede' is toegevoegd. Vervolgens is er geëxperimenteerd met verschillende volumes en is een de compositie ontstaan. Aan deze compositie zijn open delen toegevoegd, wat heeft geleid tot de uiteindelijke vorm.



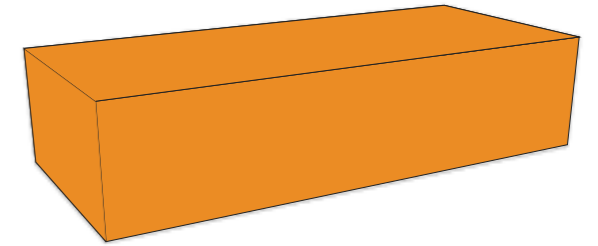
Schematische doorsnede



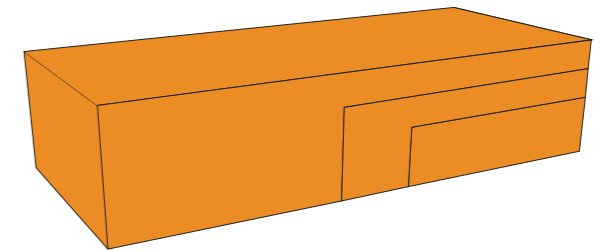
Doorsnede



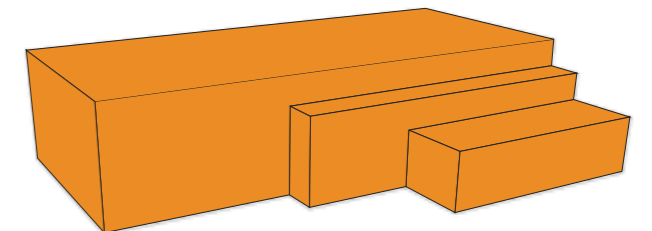
Schematische plattegrond



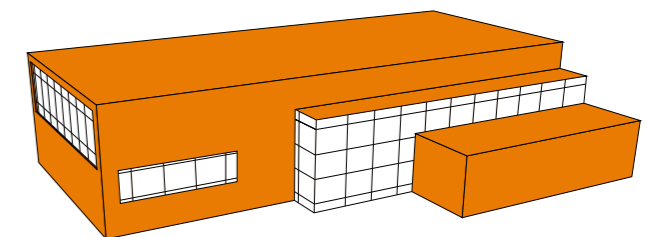
Massa



Concept toevoegen



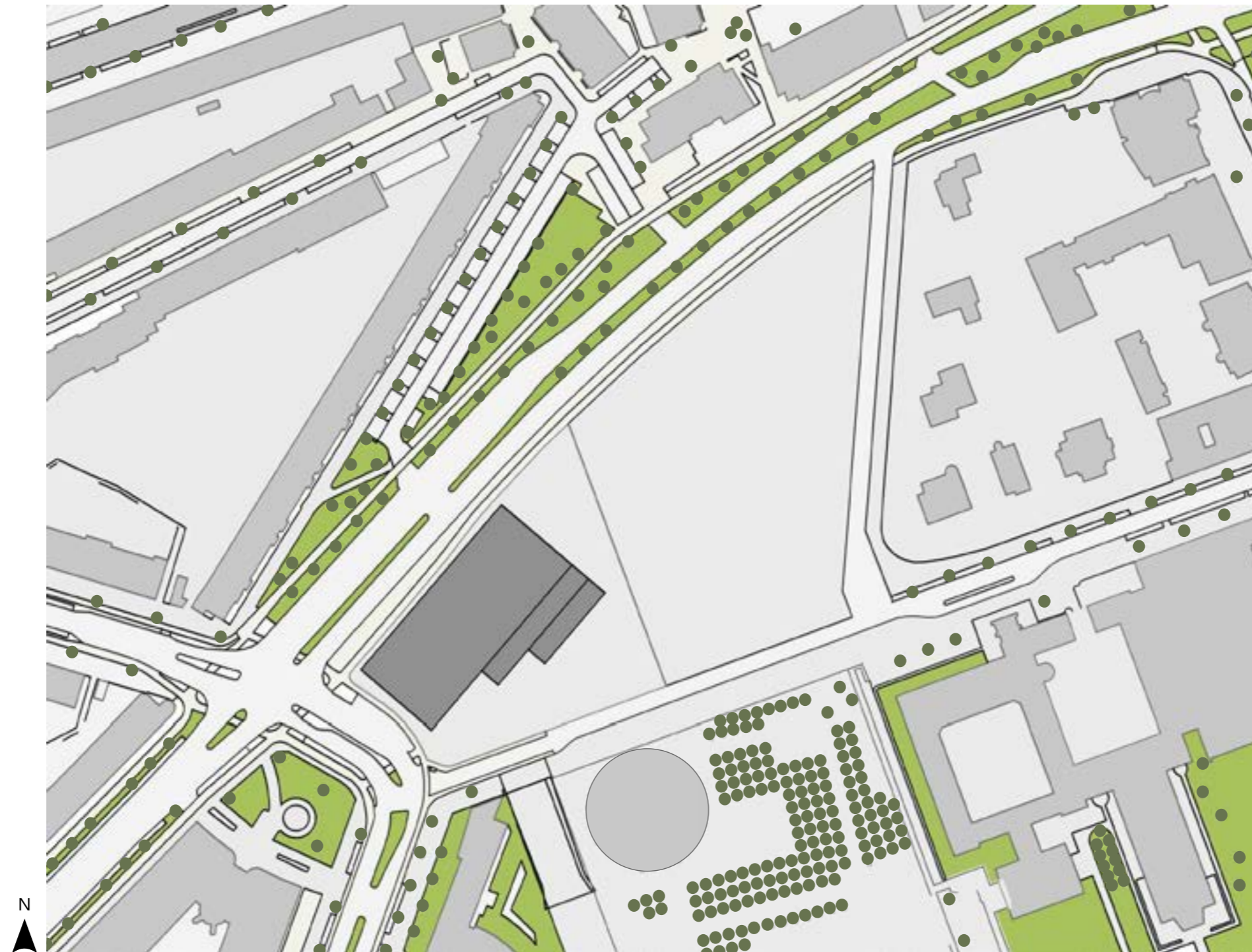
Volumes verschuiven



Open delen toevoegen

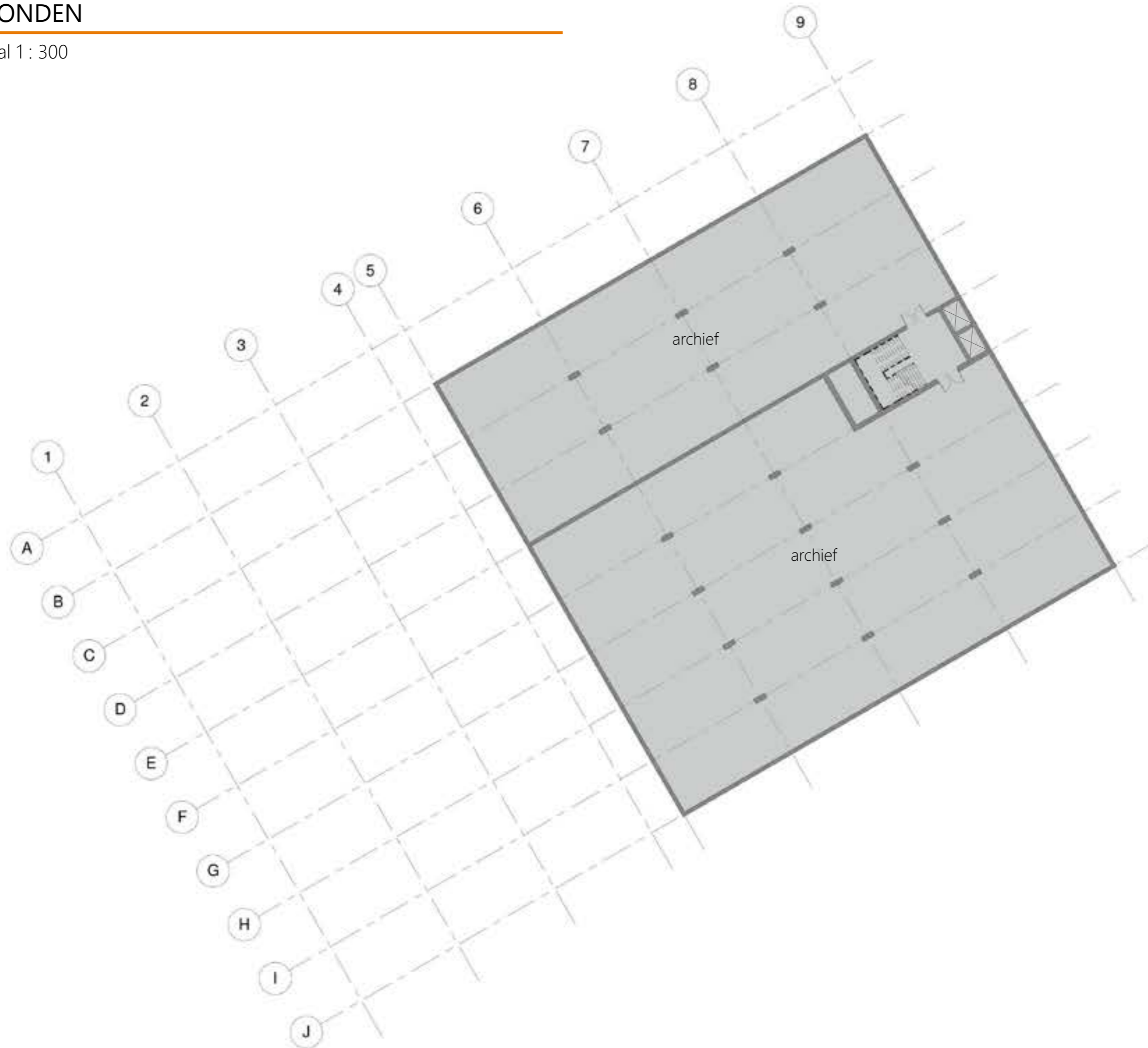
SITUATIE

Nieuwe situatie | schaal 1 : 1000



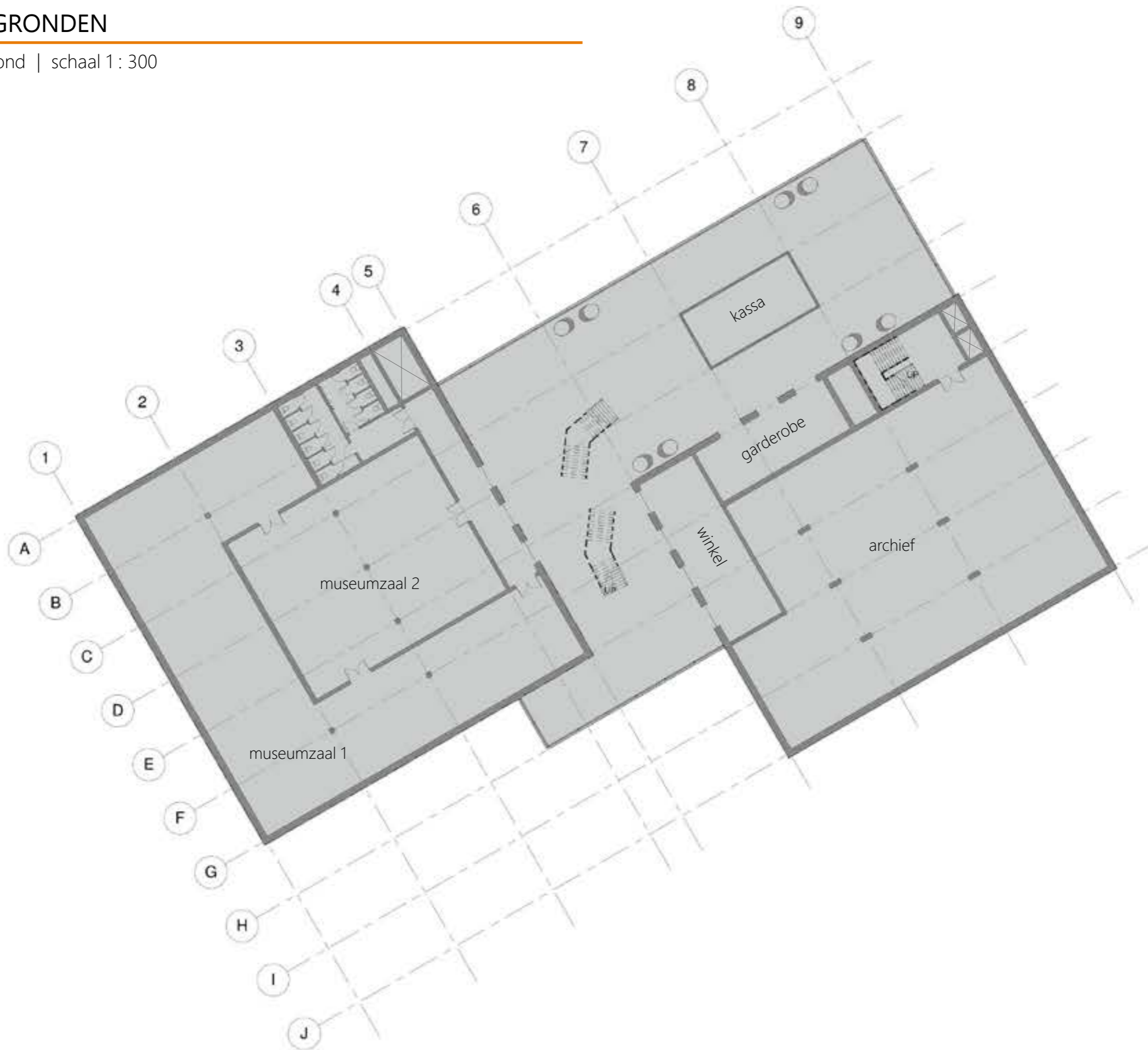
PLATTEGRONDEN

Kelder | schaal 1 : 300



PLATTEGRONDEN

Begane grond | schaal 1 : 300



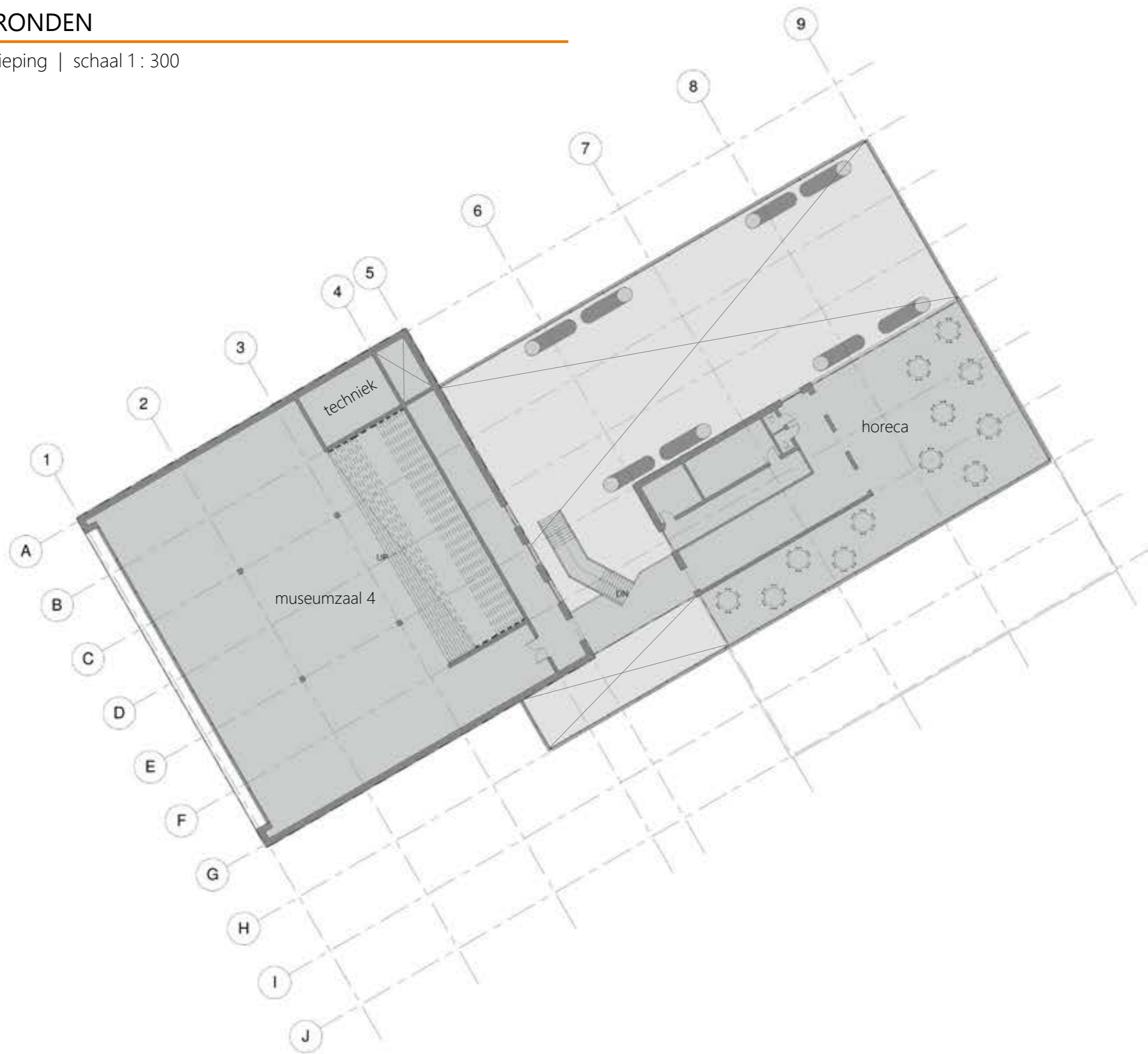
PLATTEGRONDEN

Eerste verdieping | schaal 1 : 300



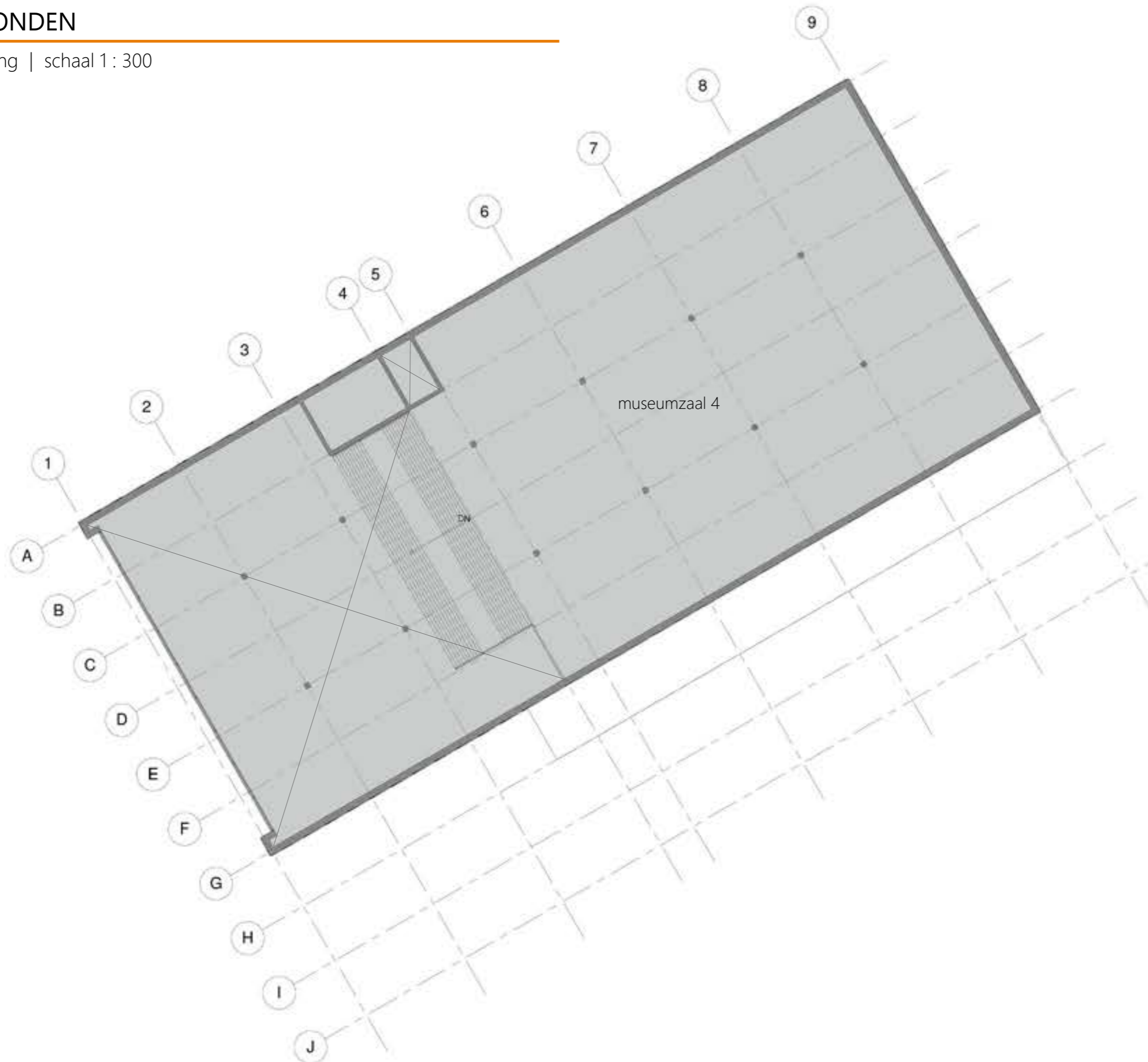
PLATTEGRONDEN

Tweede verdieping | schaal 1 : 300



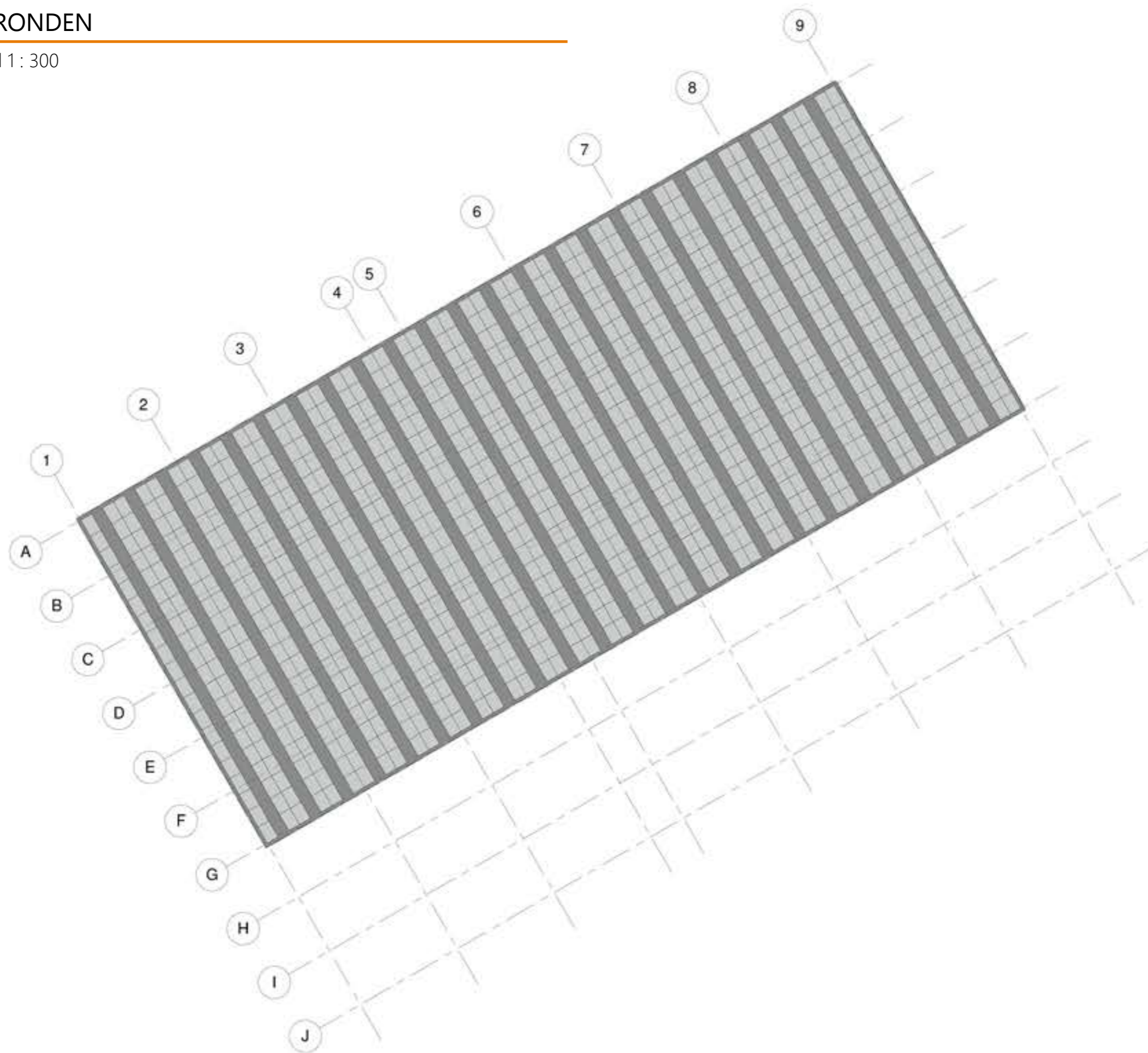
PLATTEGRONDEN

Derde verdieping | schaal 1 : 300



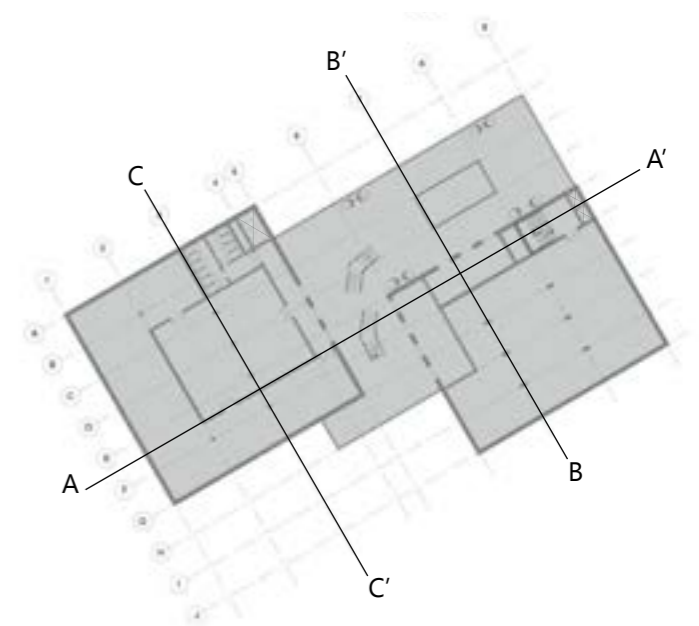
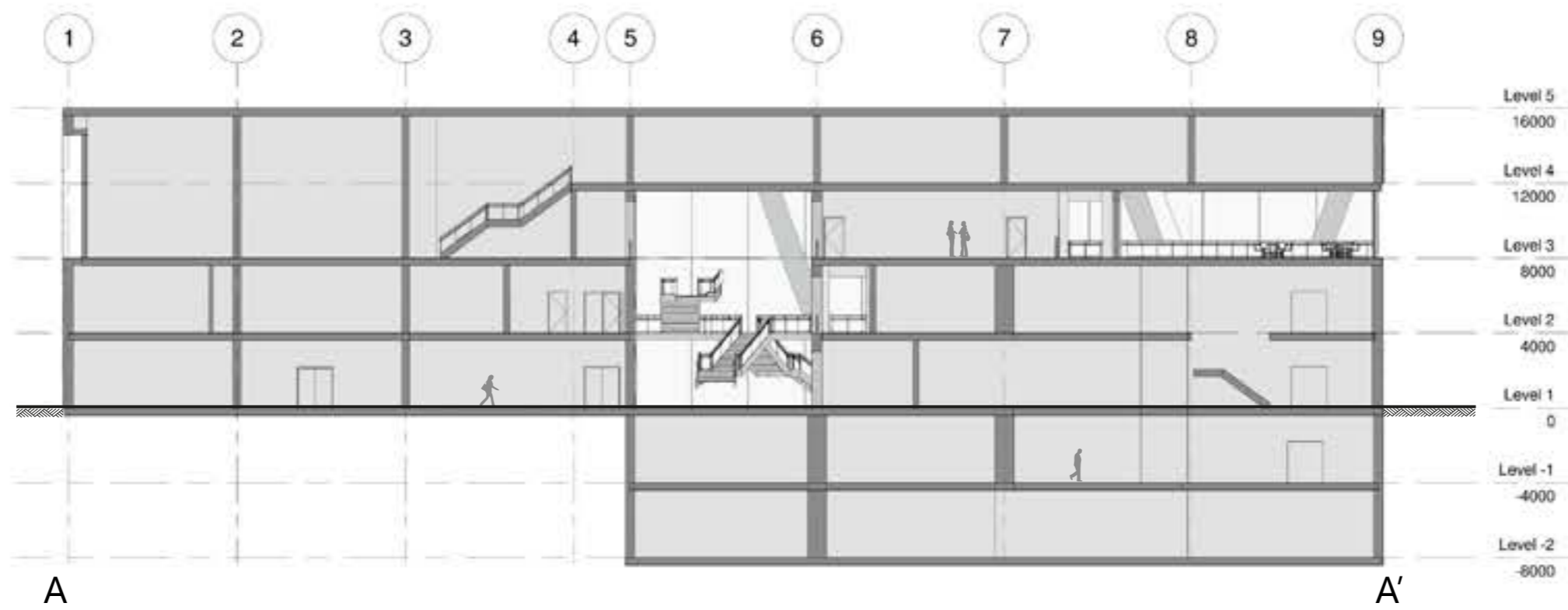
PLATTEGRONDEN

Dak | schaal 1 : 300



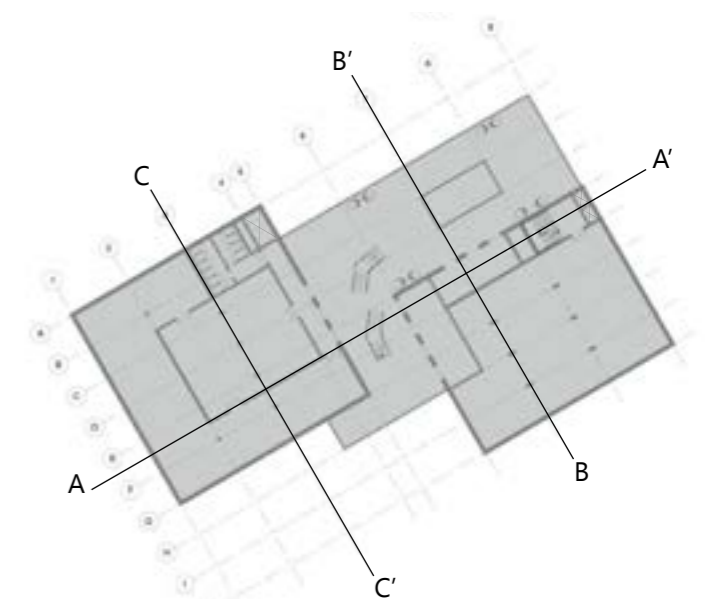
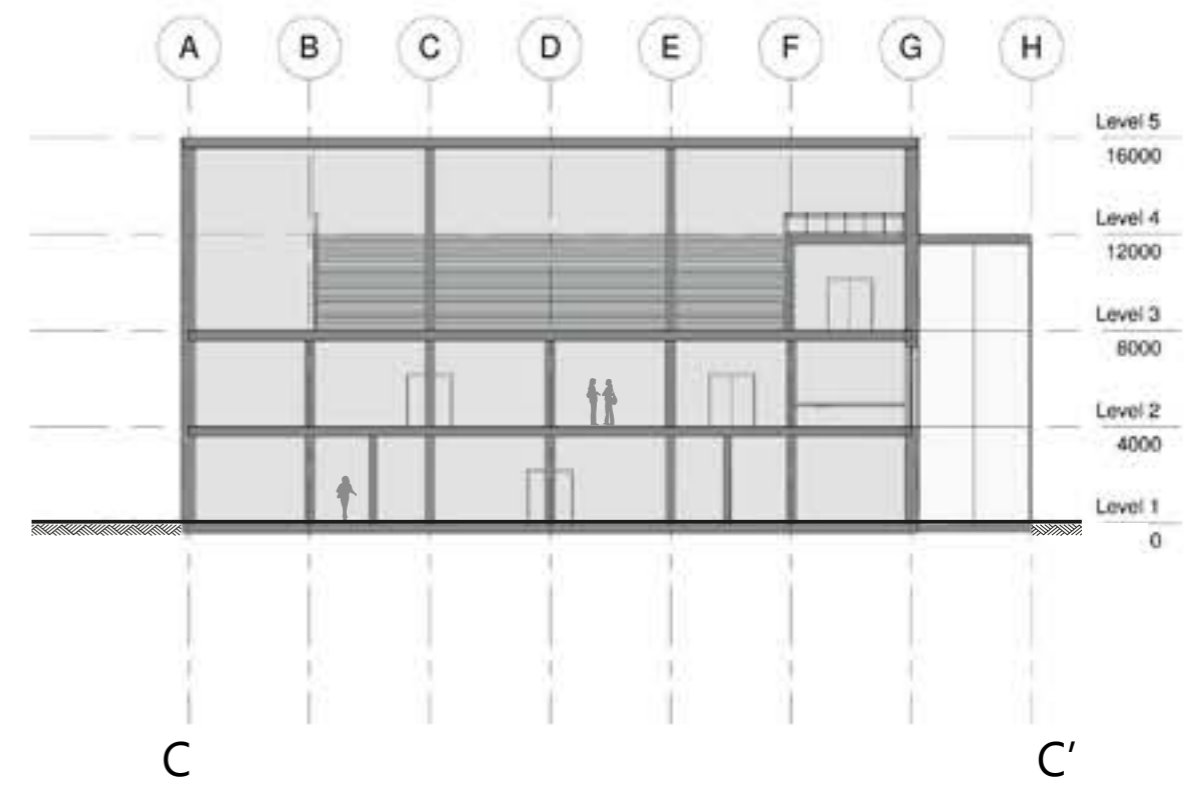
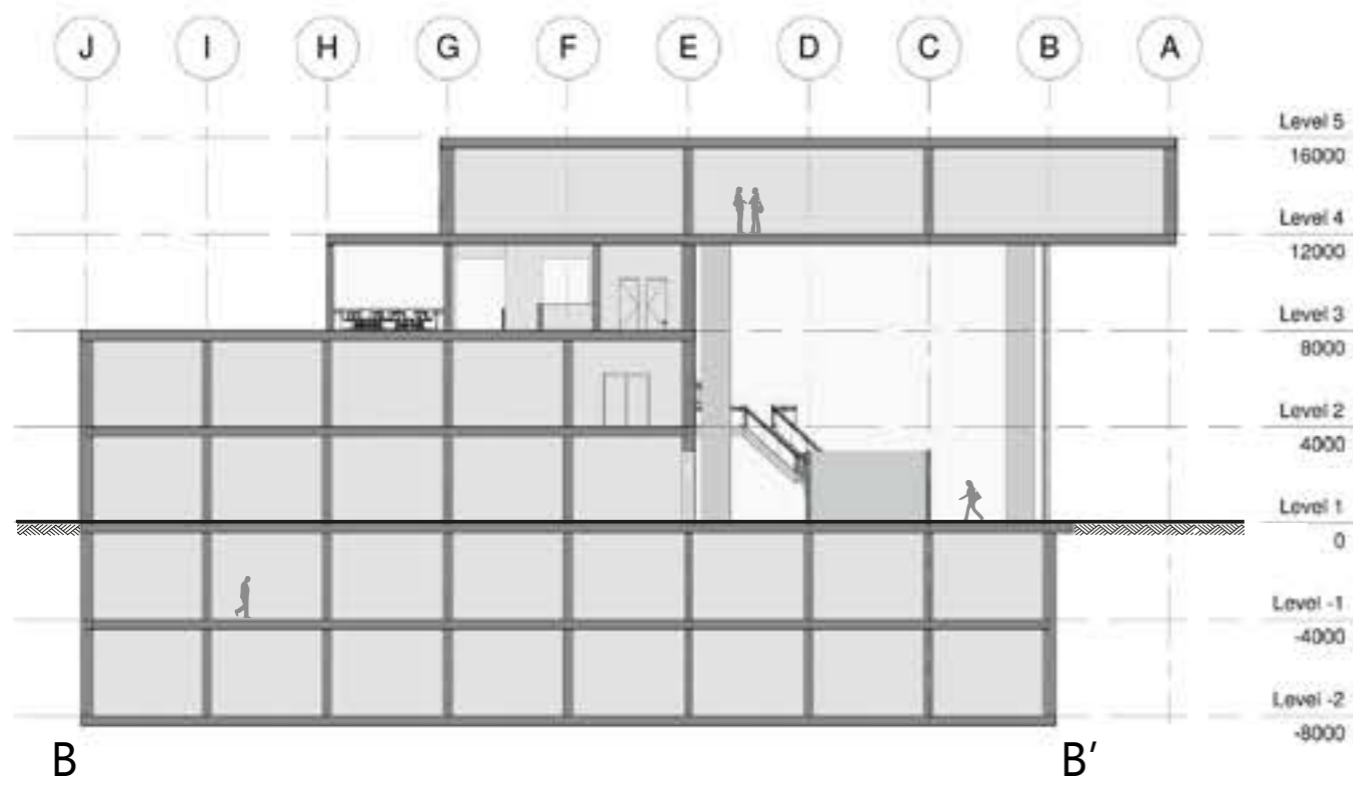
DOORSNEDEN

Langsdoorsnede AA' | schaal 1 : 300



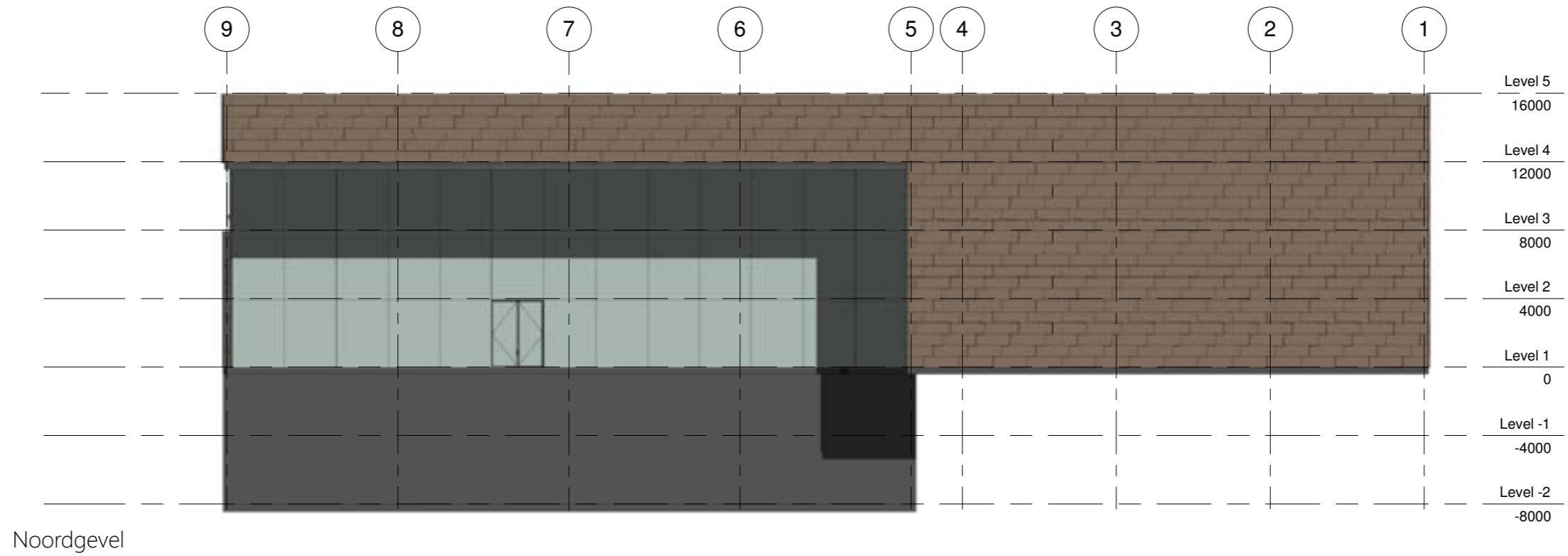
DOORSNEDEN

Dwarsdoorsneden BB' en CC' | schaal 1 : 300



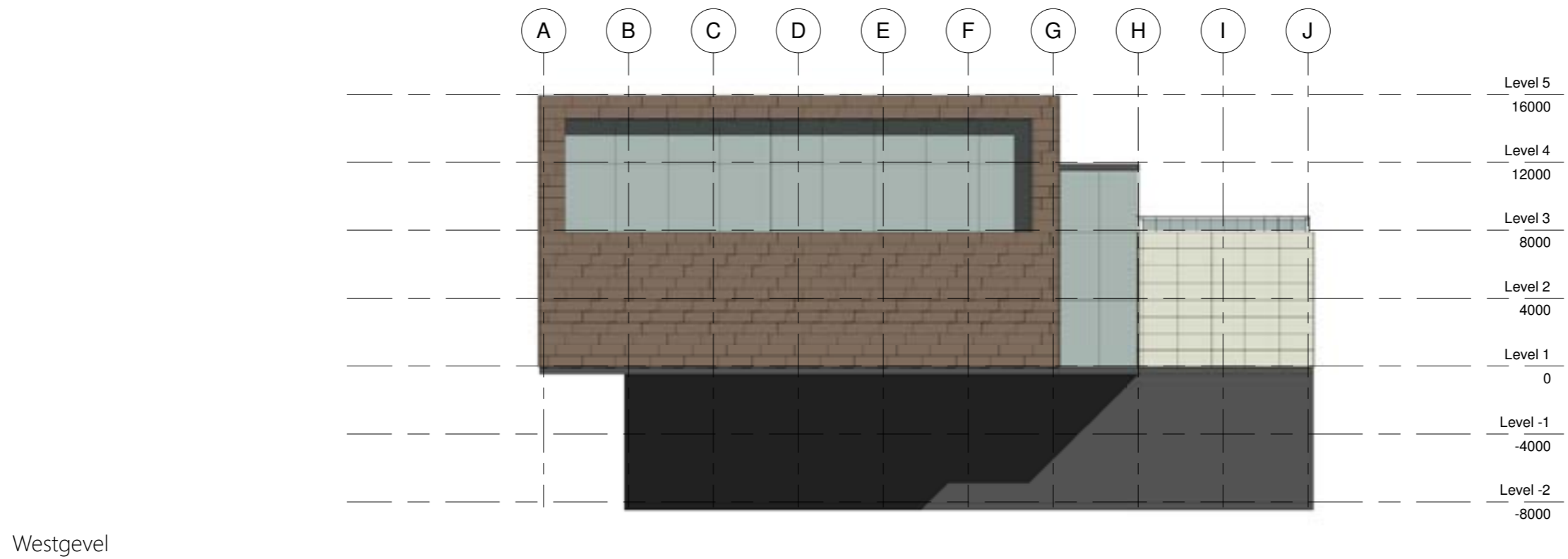
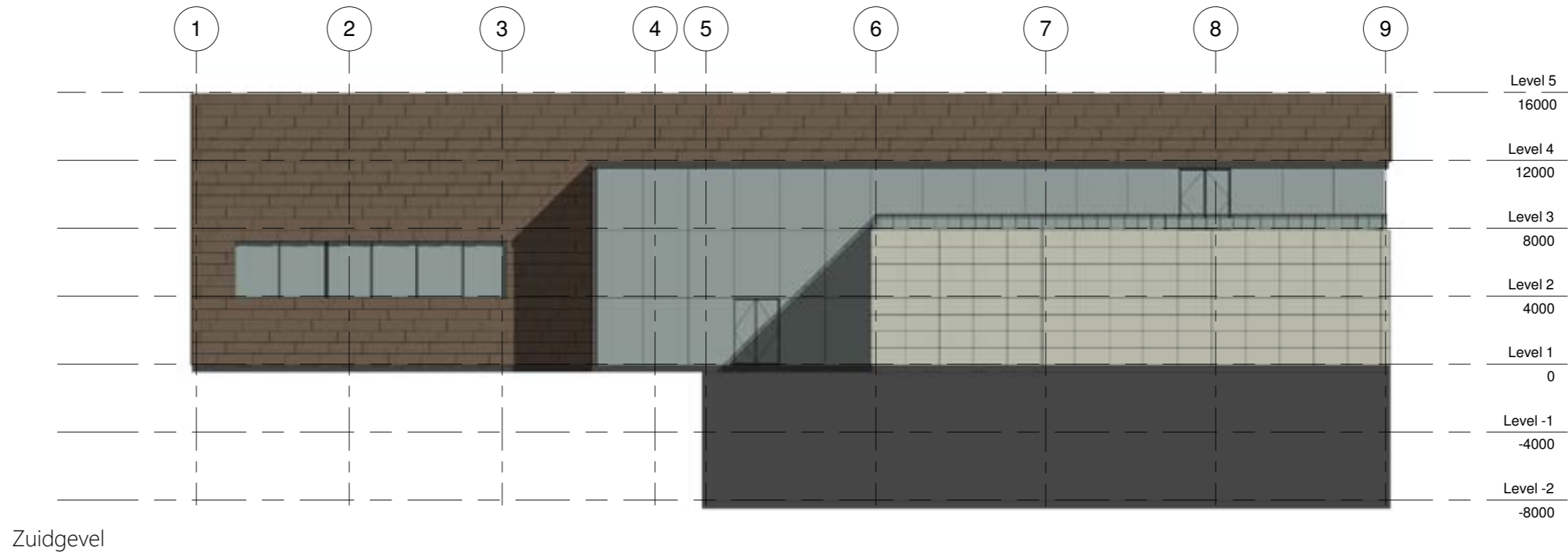
GEVELS

Noord- en Oostgevel | schaal 1 : 300



GEVELS

Zuid- en Westgevel | schaal 1 : 300





MATERIALIZATIE

Materiaalgebruik a.d.h.v. referenties

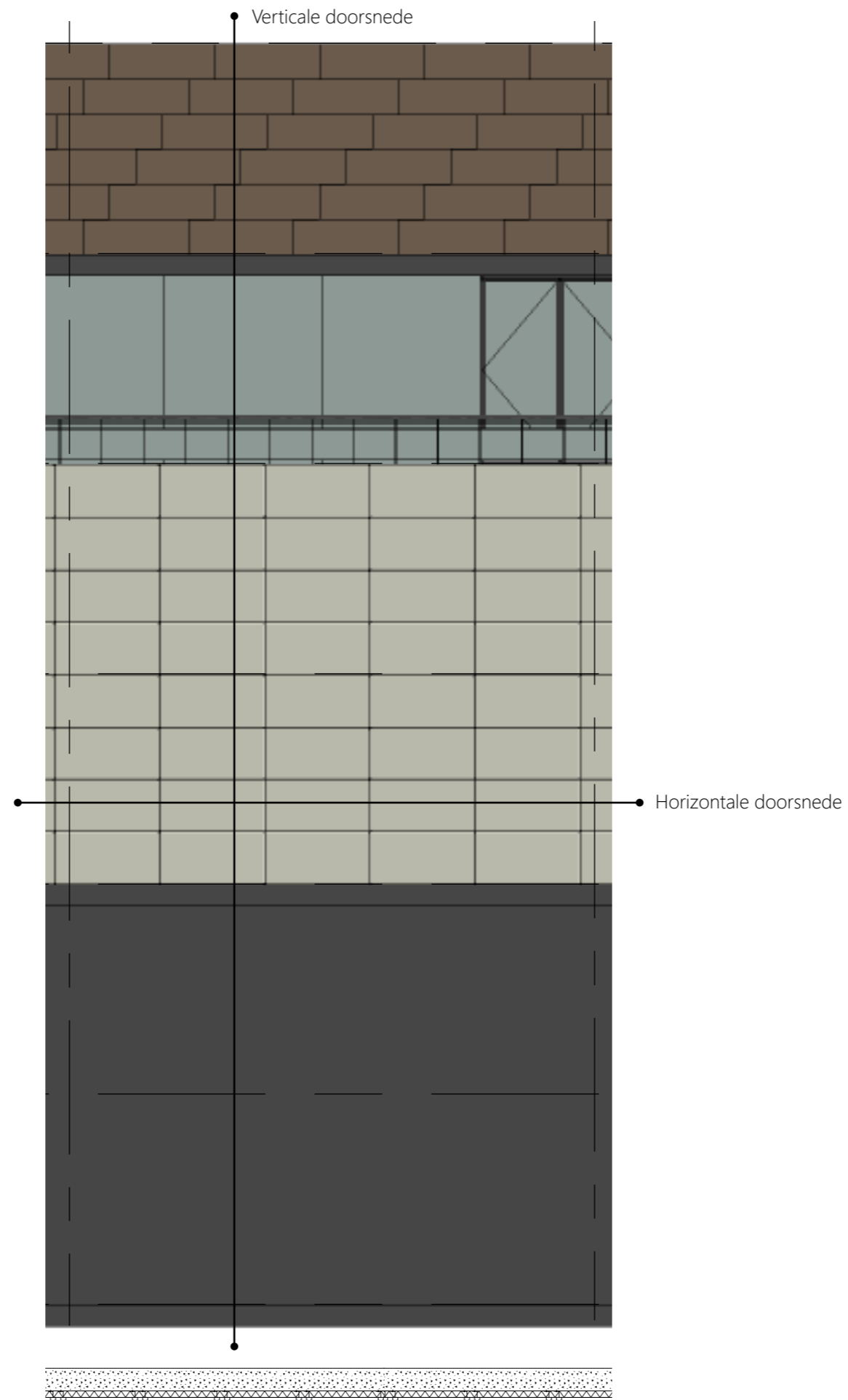
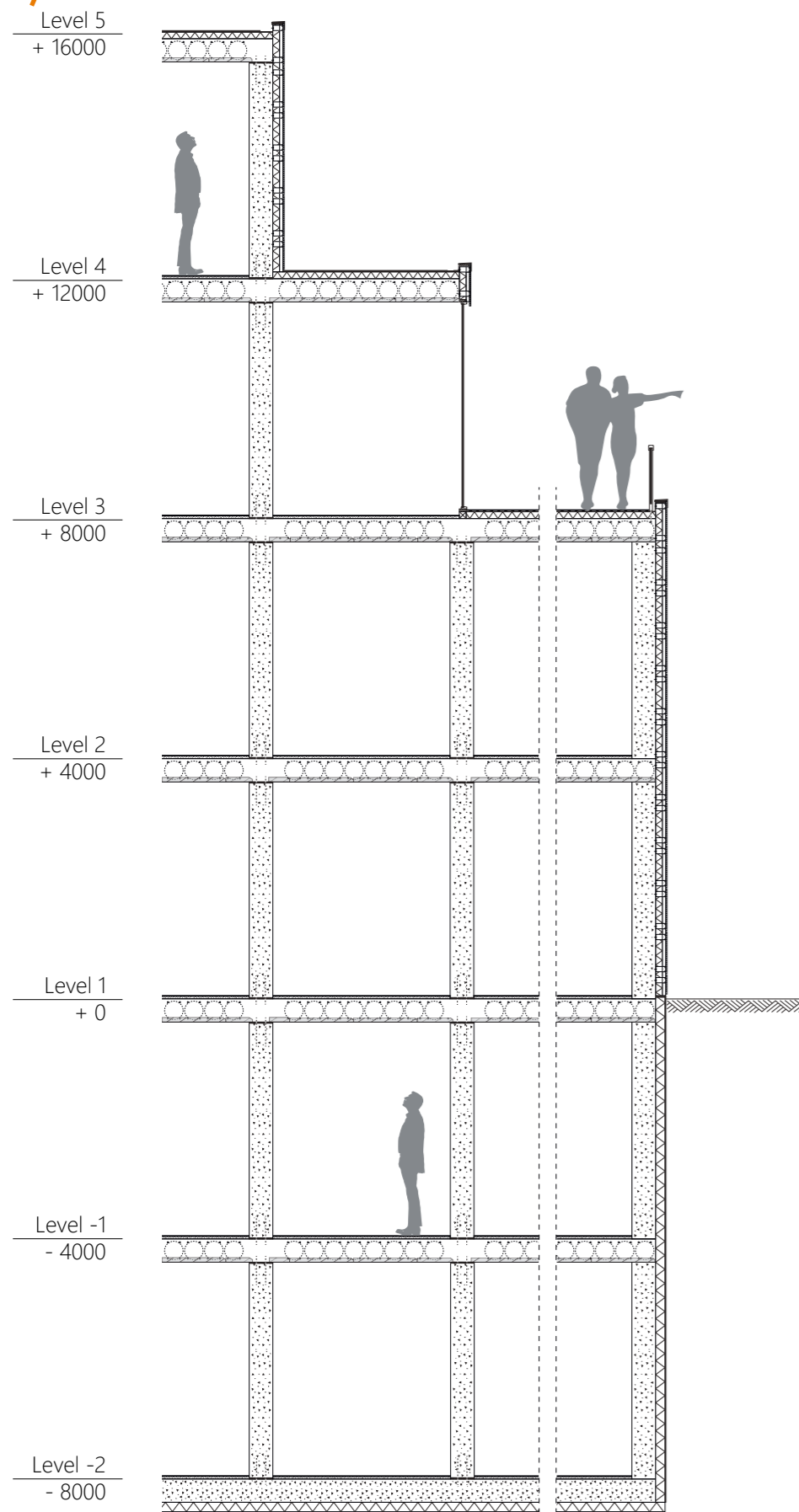
Het materiaalgebruik van de gevel is gebaseerd op natuurlijke materialen. Er is gebruik gemaakt van natuursteen, hout en glas. De natuurstenen gevels zijn op te delen in twee soorten. Het archief en het museum fungeren als twee aparte 'blokken' wat tevens terug te zien is in het materiaalgebruik. Het archief kent een witte, reflecterende, natuursteen gevel, terwijl het museum beschikt over een donkere, antraciete natuursteen gevel. Op deze manier wordt het ook in het materiaalgebruik duidelijke dat het archief en het museum twee op zichzelf staande 'blokken' zijn. Deze eigenschap wordt tevens doorgevoerd in de constructie en het klimaatontwerp.

Daarnaast bestaat de foyer uit grote glazen panelen die een open indruk achter laten bij bezoekers. De open foyer dient als verbinding tussen het archief aan de ene kant en het museum aan de andere kant. De houten trap die zich in deze foyer bevindt draag bij aan deze verbinding en toont, door middel van bruggen, de letterlijke verbinding tussen beide 'blokken'. Door voor de trap een opvallend materiaal te kiezen, wordt de trap tegelijkertijd een 'eye-catcher' in de foyer.



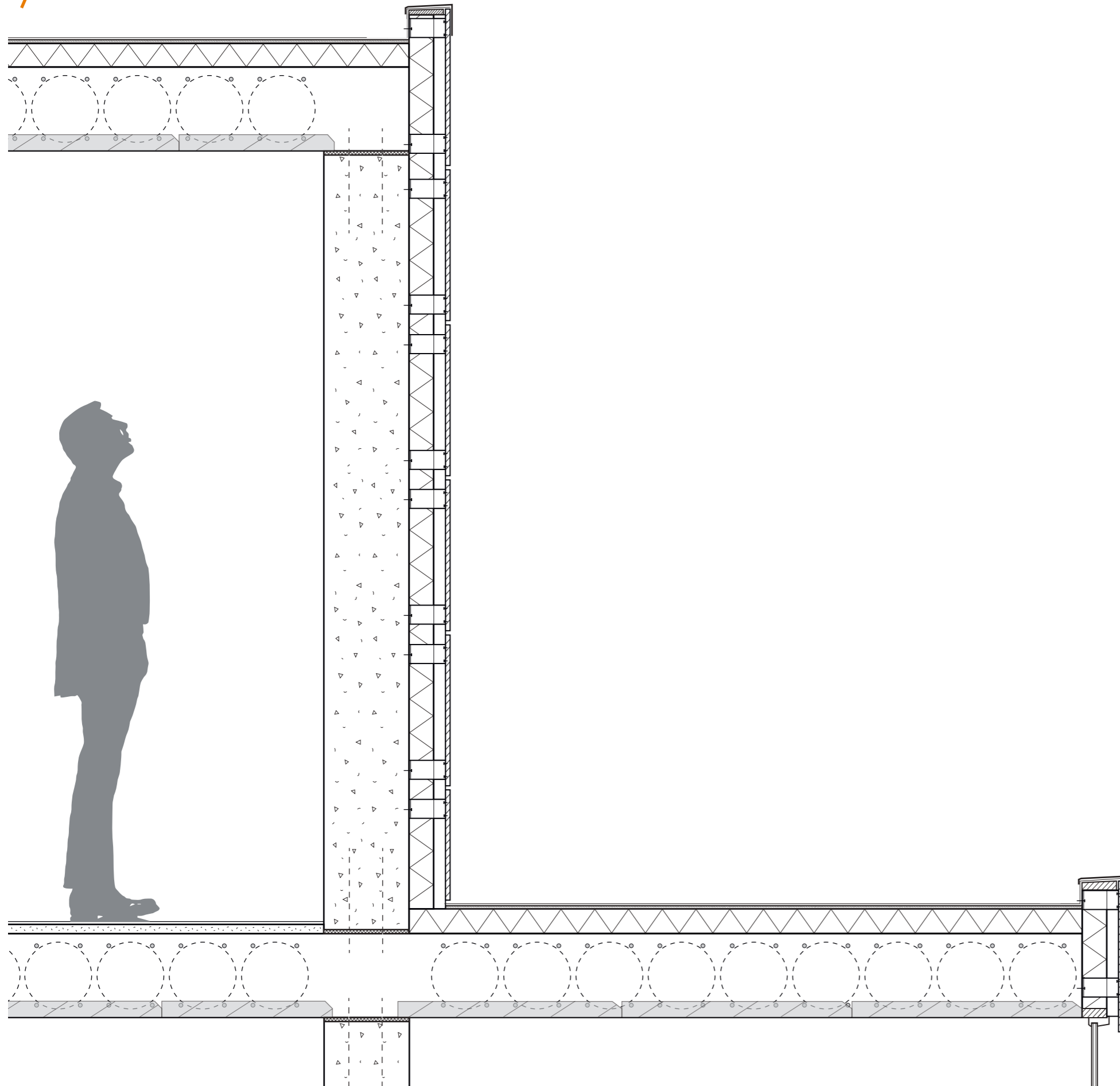
DETAILS

Overzicht geveldetail | schaal 1 : 100



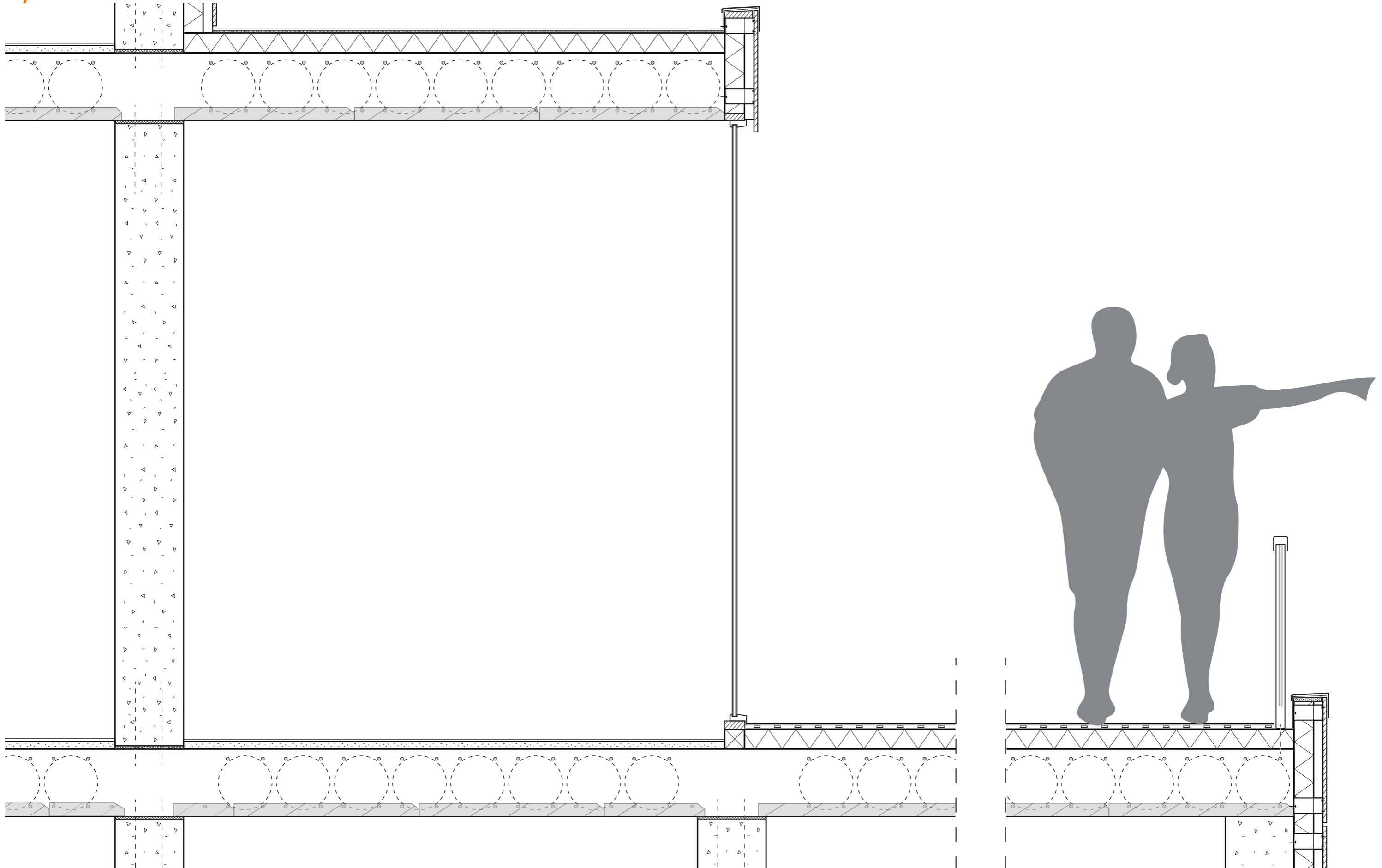
DETAILS

Geveldetail | deel 1 | schaal 1 : 20



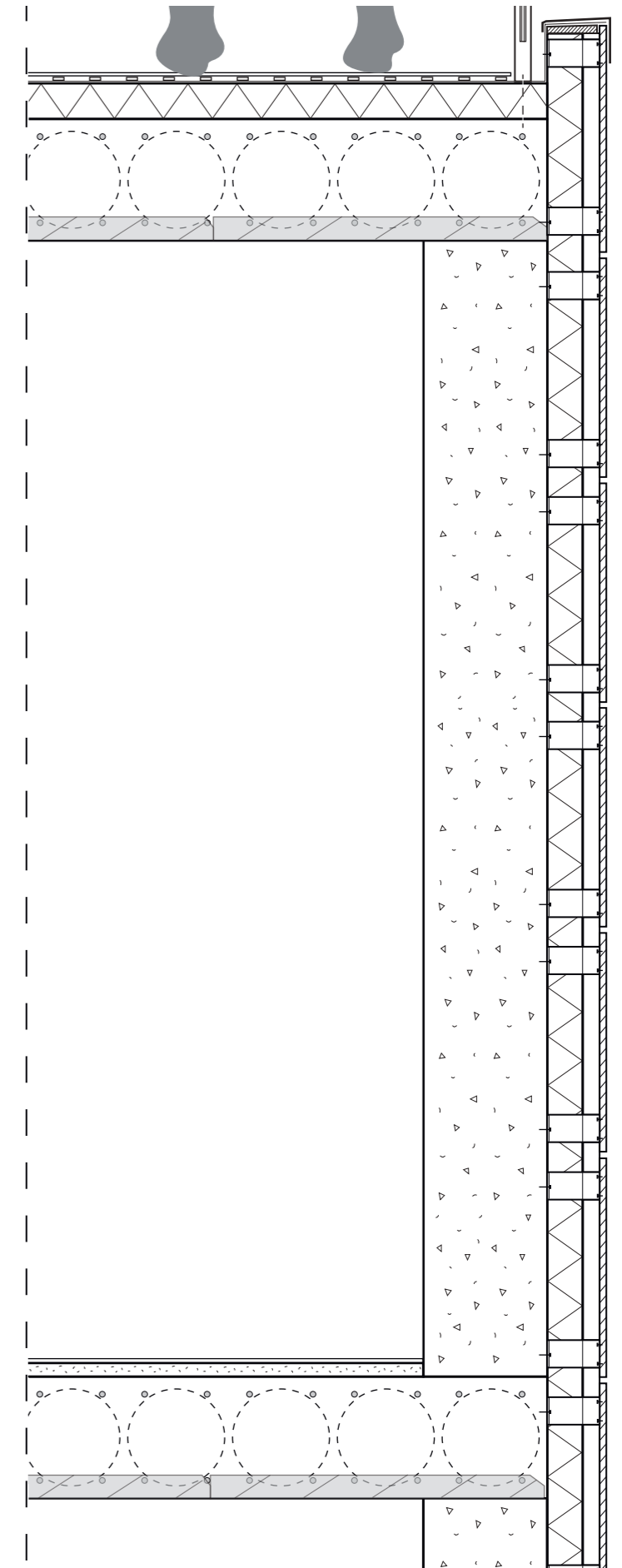
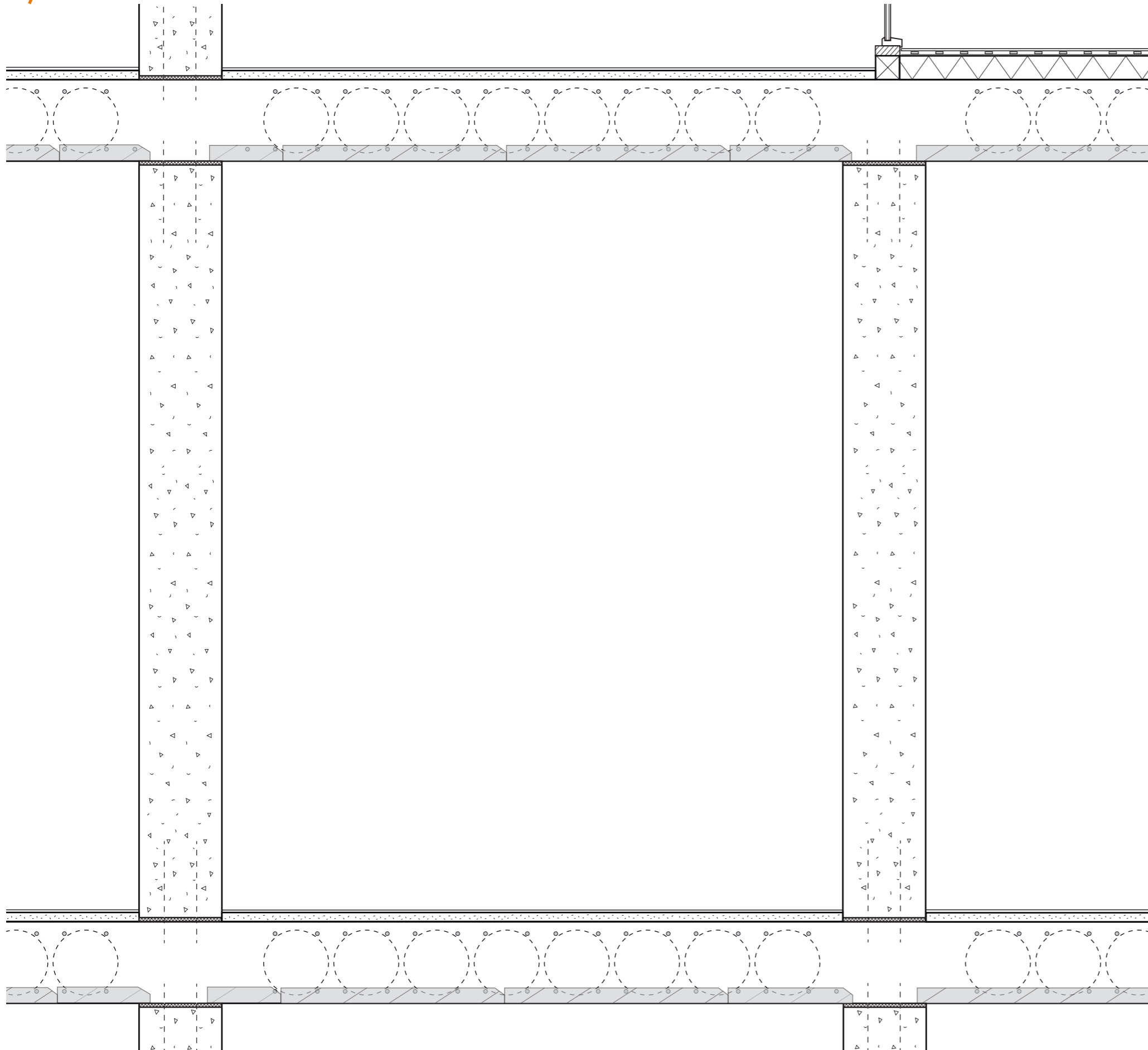
DETAILS

Geveldetail | deel 2 | schaal 1 : 20



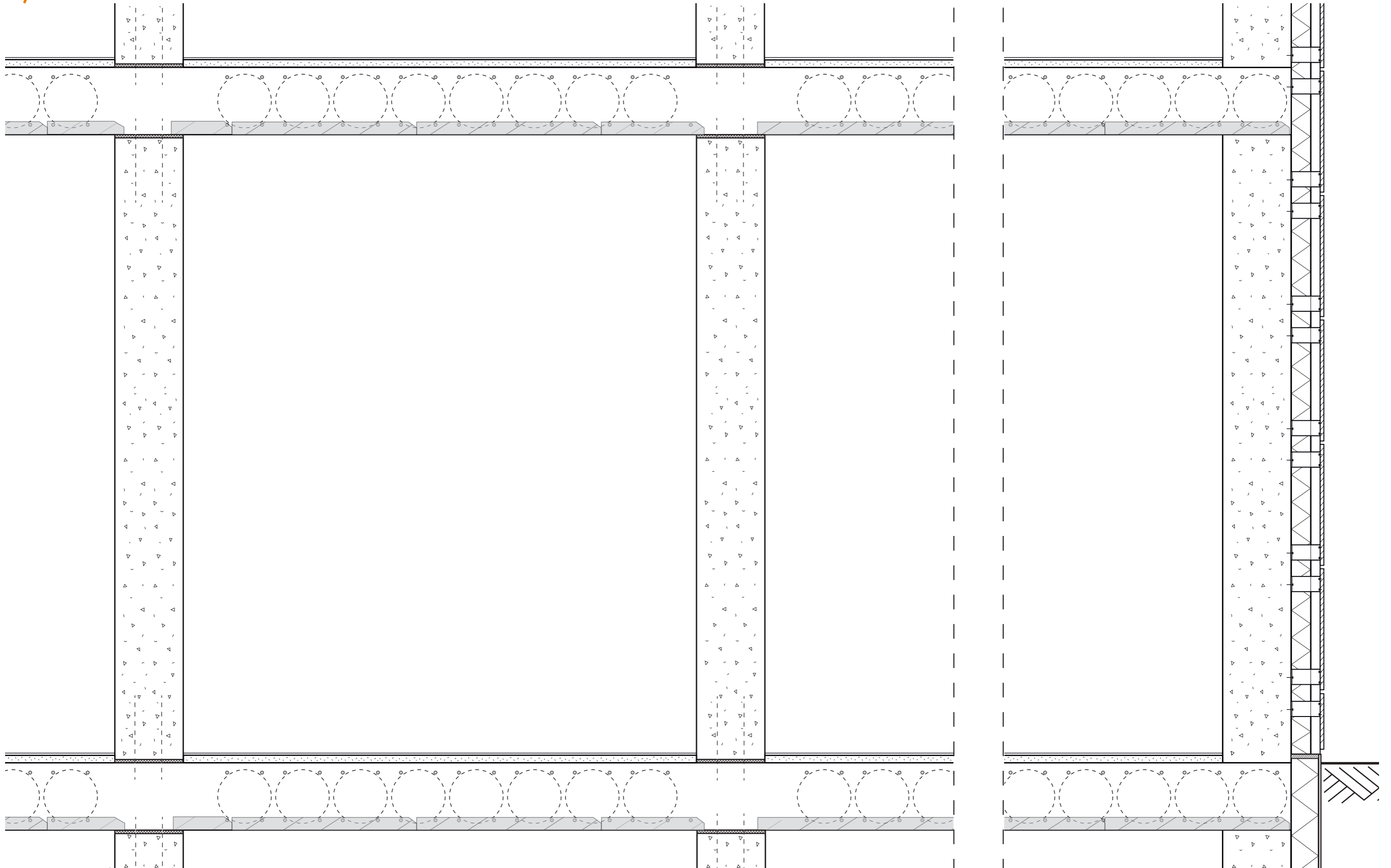
DETAILS

Geveldetail | deel 3 | schaal 1 : 20



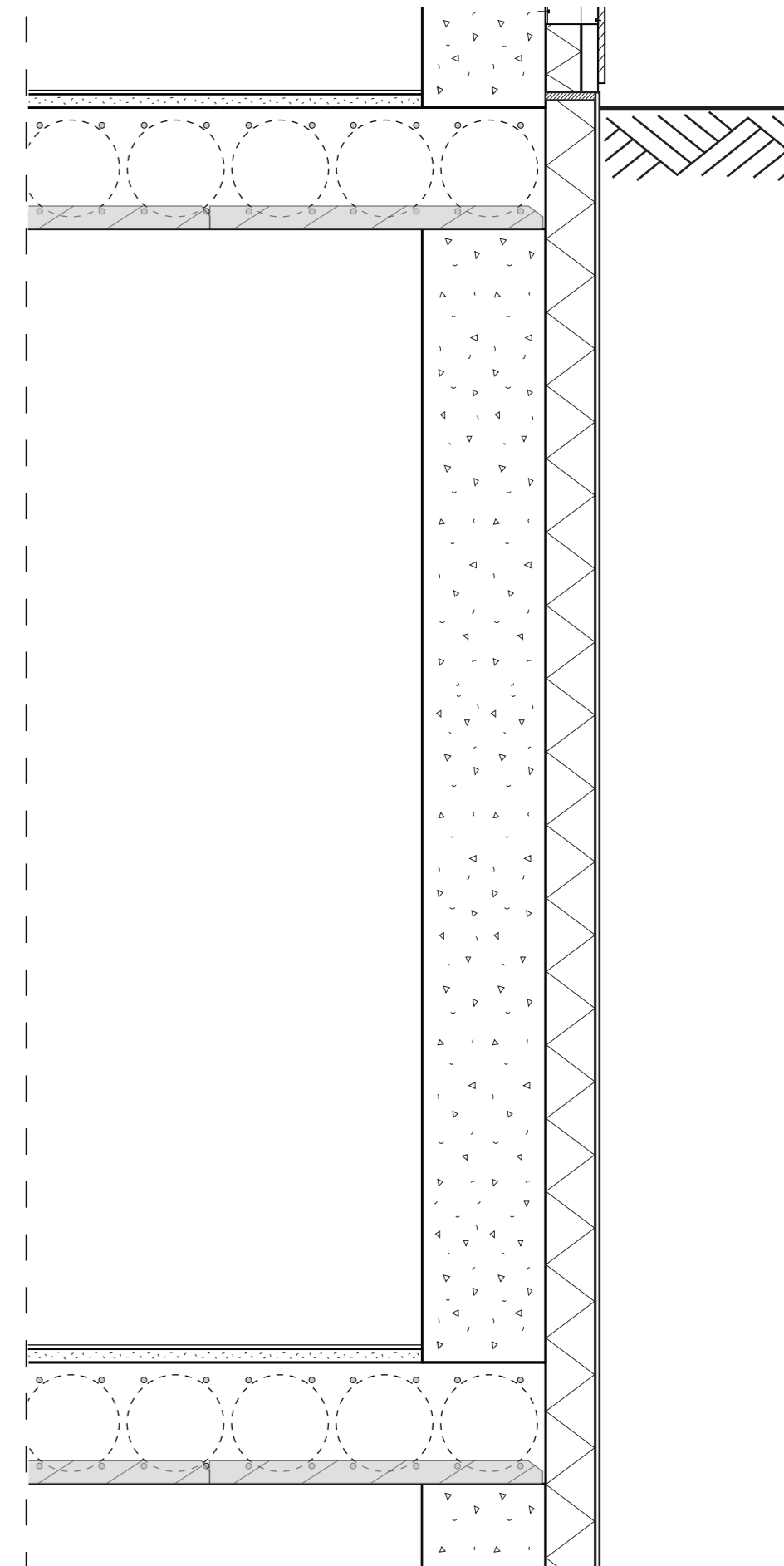
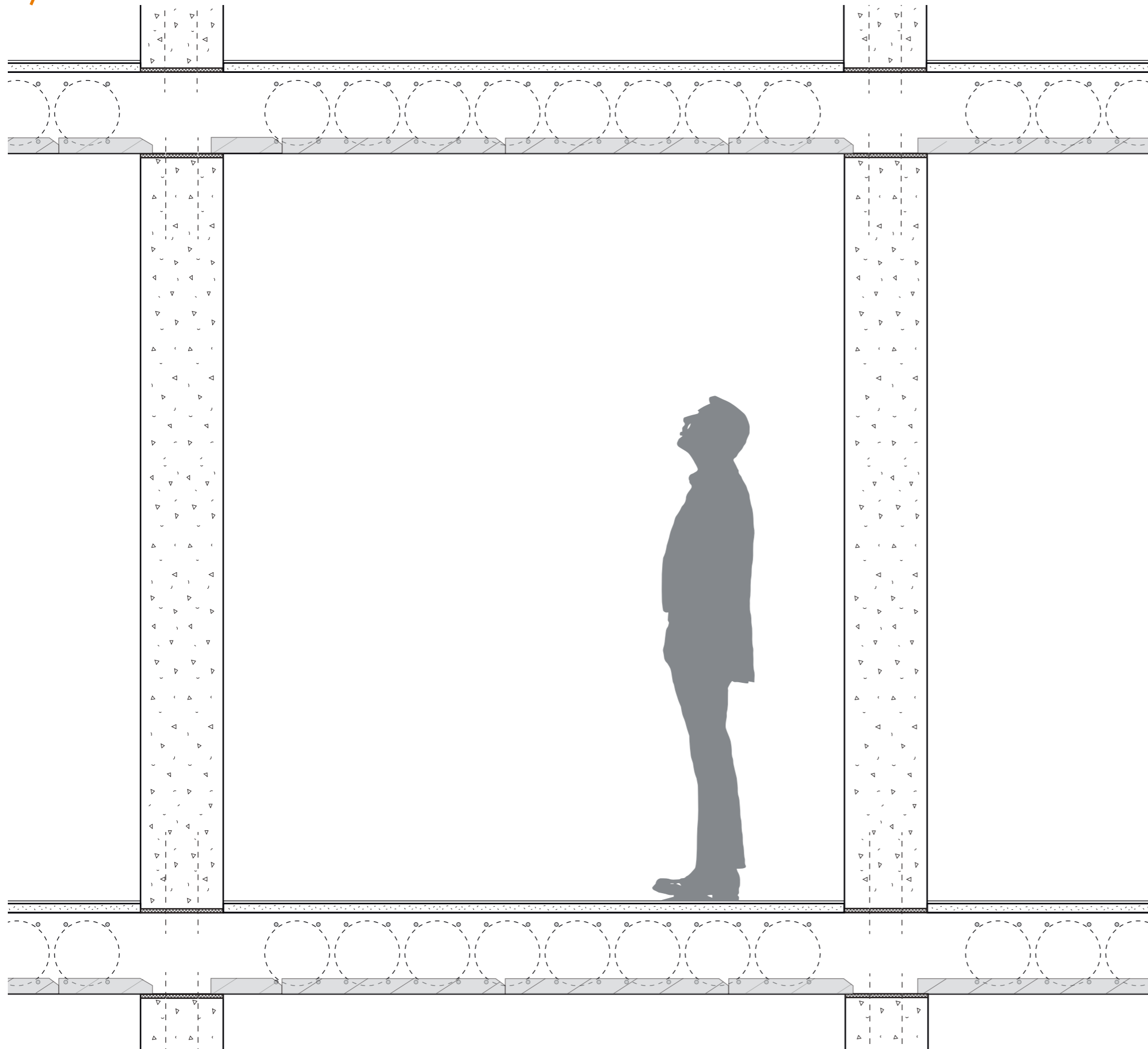
DETAILS

Geveldetail | deel 4 | schaal 1 : 20



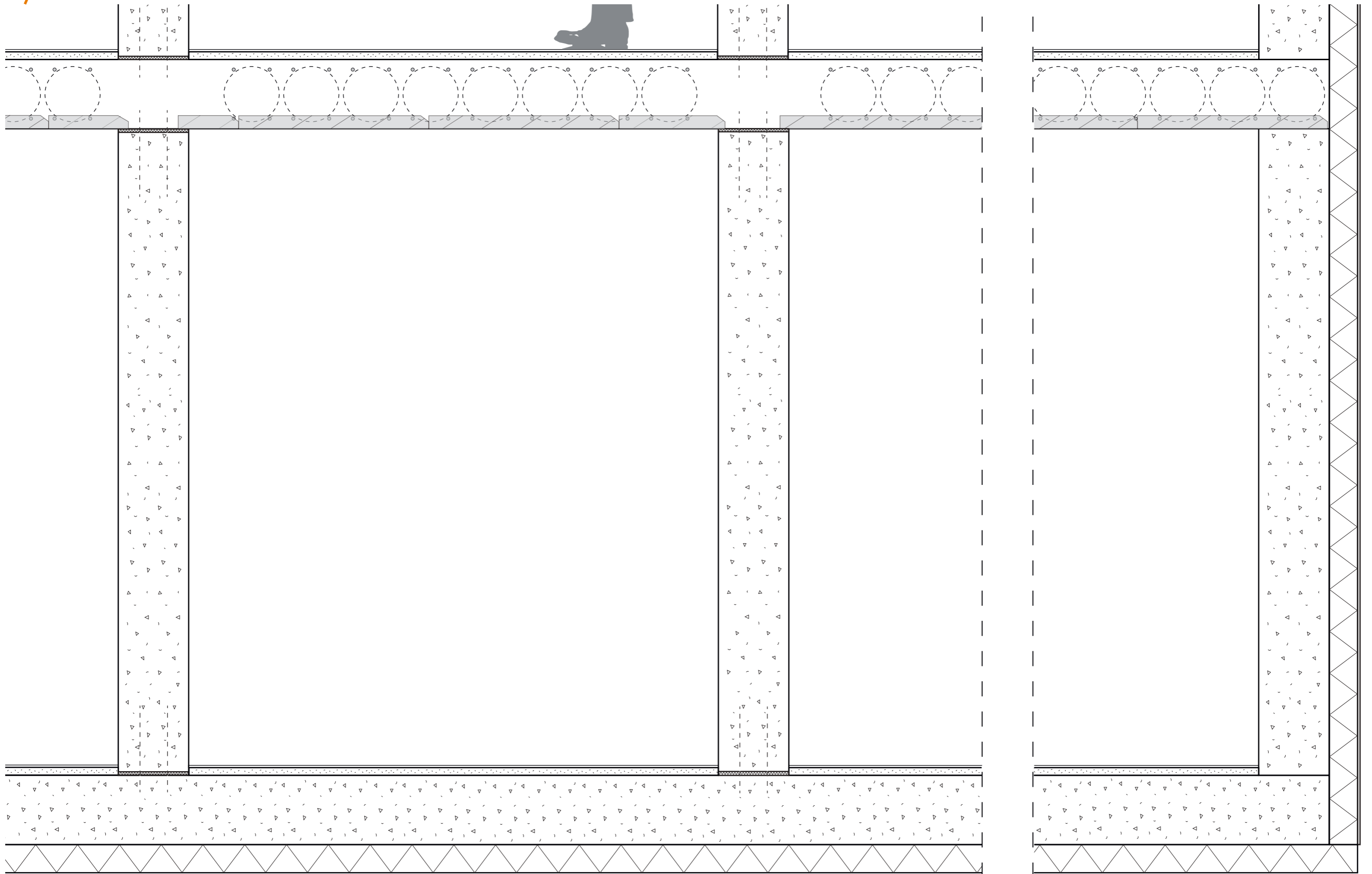
DETAILS

Geveldetail | deel 5 | schaal 1 : 20



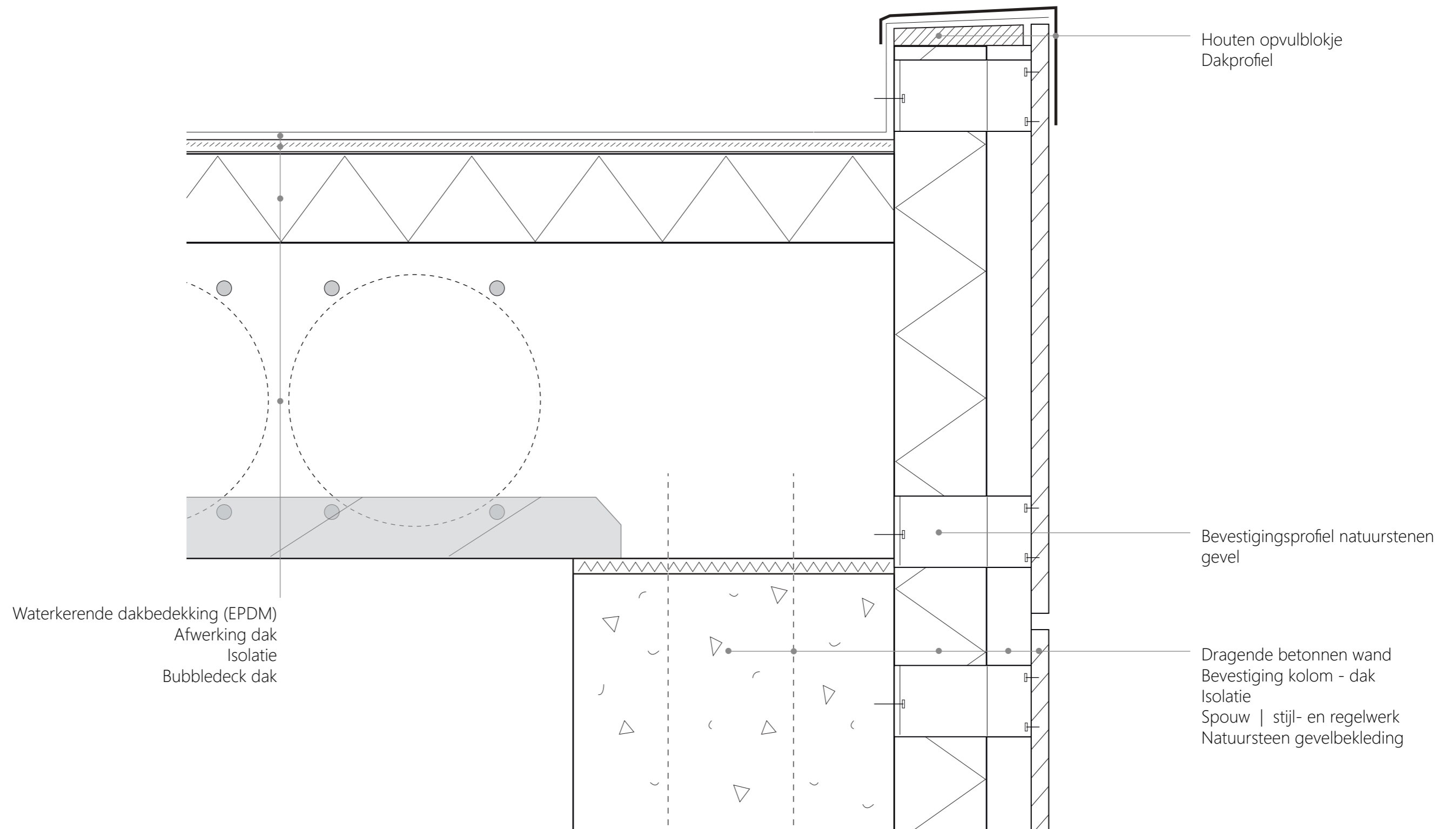
DETAILS

Geveldetail | deel 6 | schaal 1 : 20



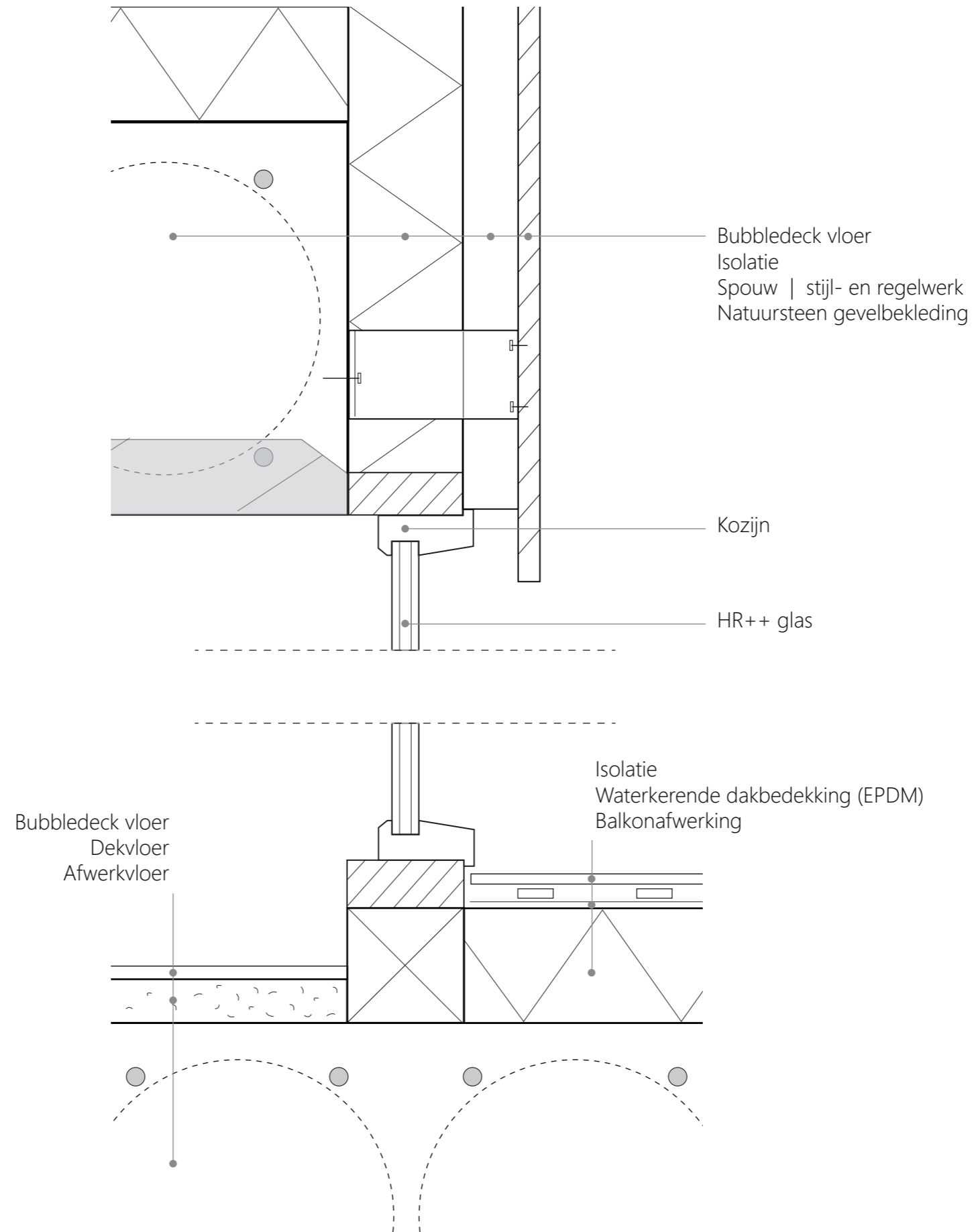
DETAILS

Principedetail | dakrand | schaal 1 : 5



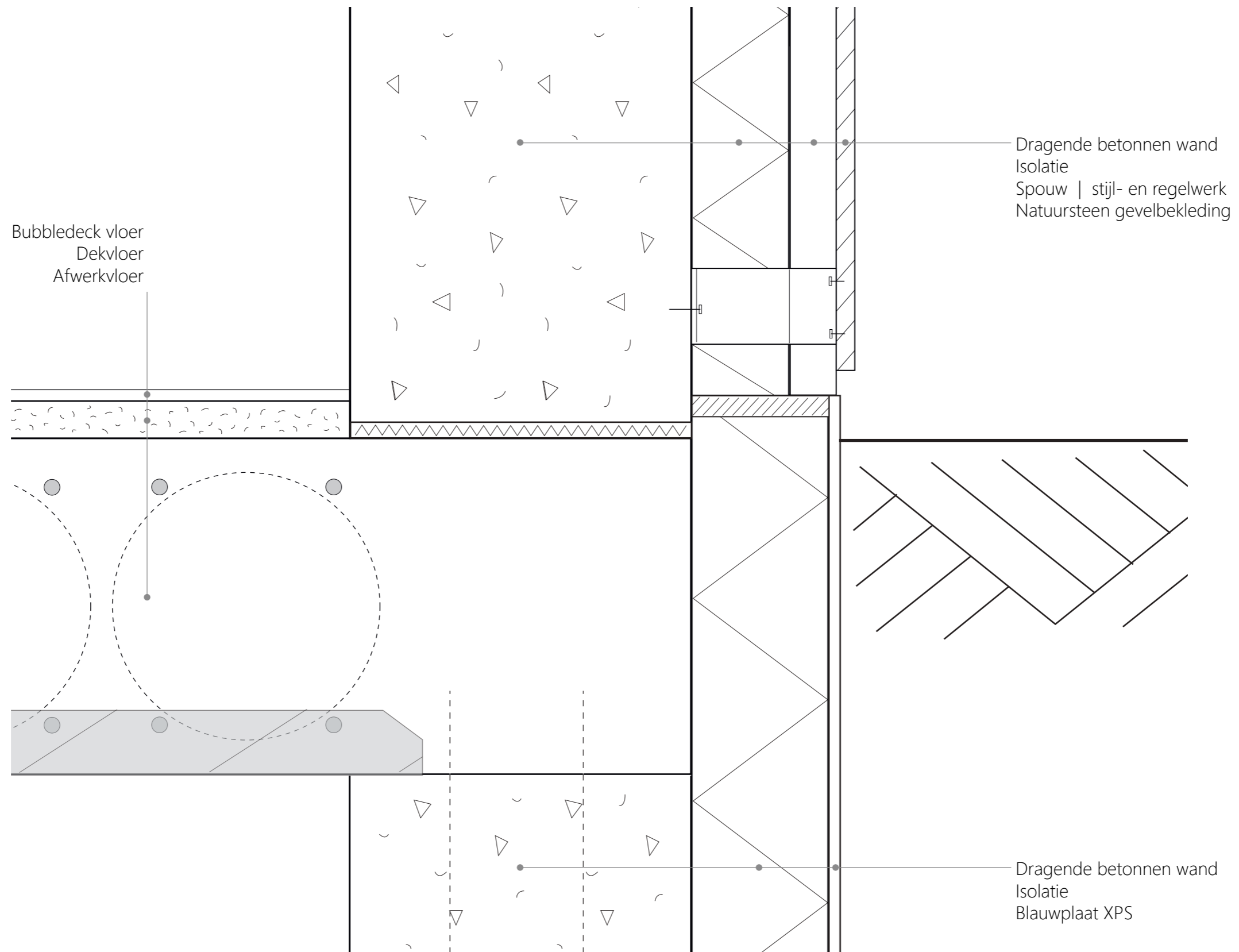
DETAILS

Principedetail | aansluiting boven- en onderzijde kozijn | schaal 1 : 5



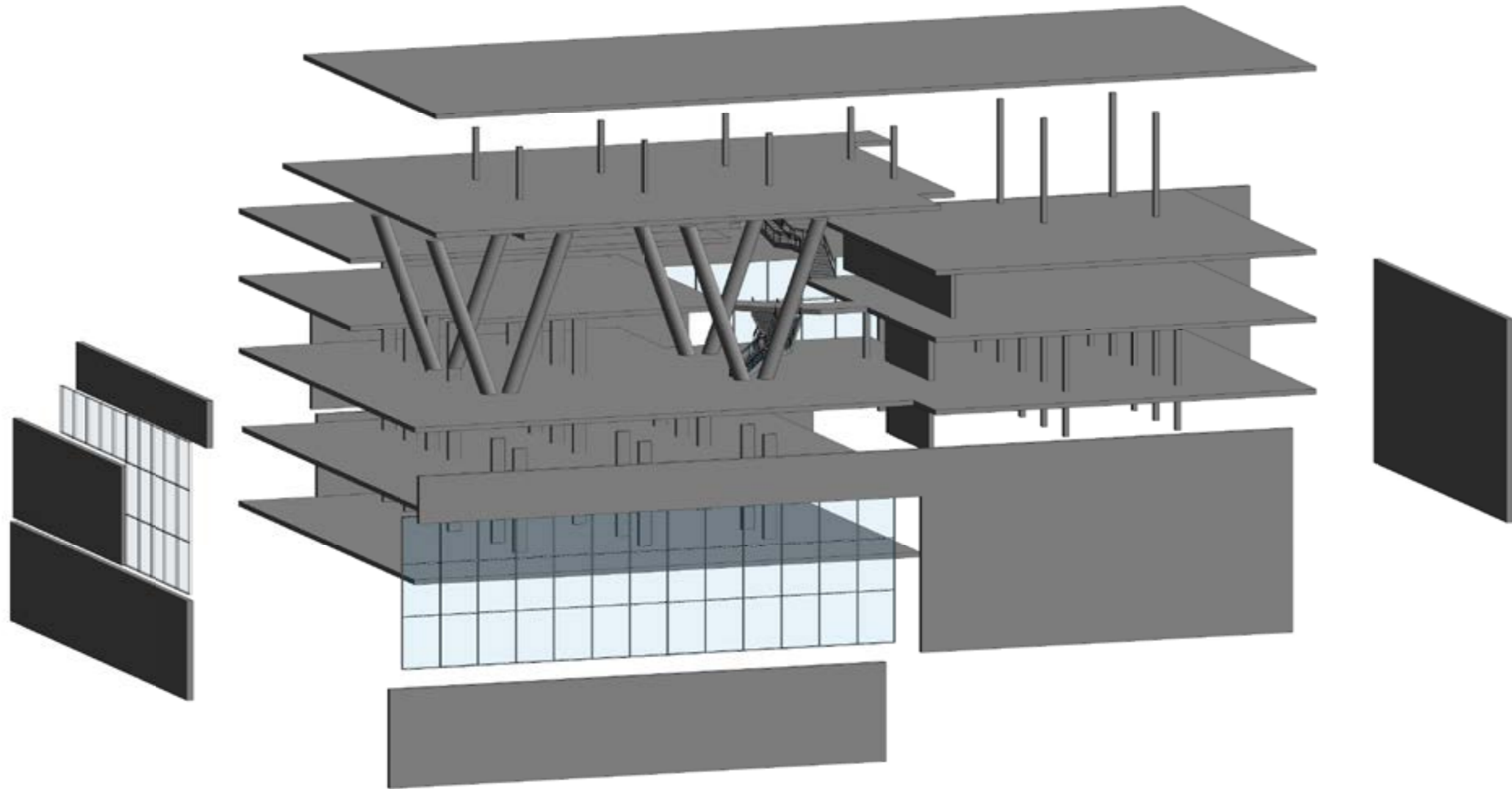
DETAILS

Principedetail | maaiveld | schaal 1:5



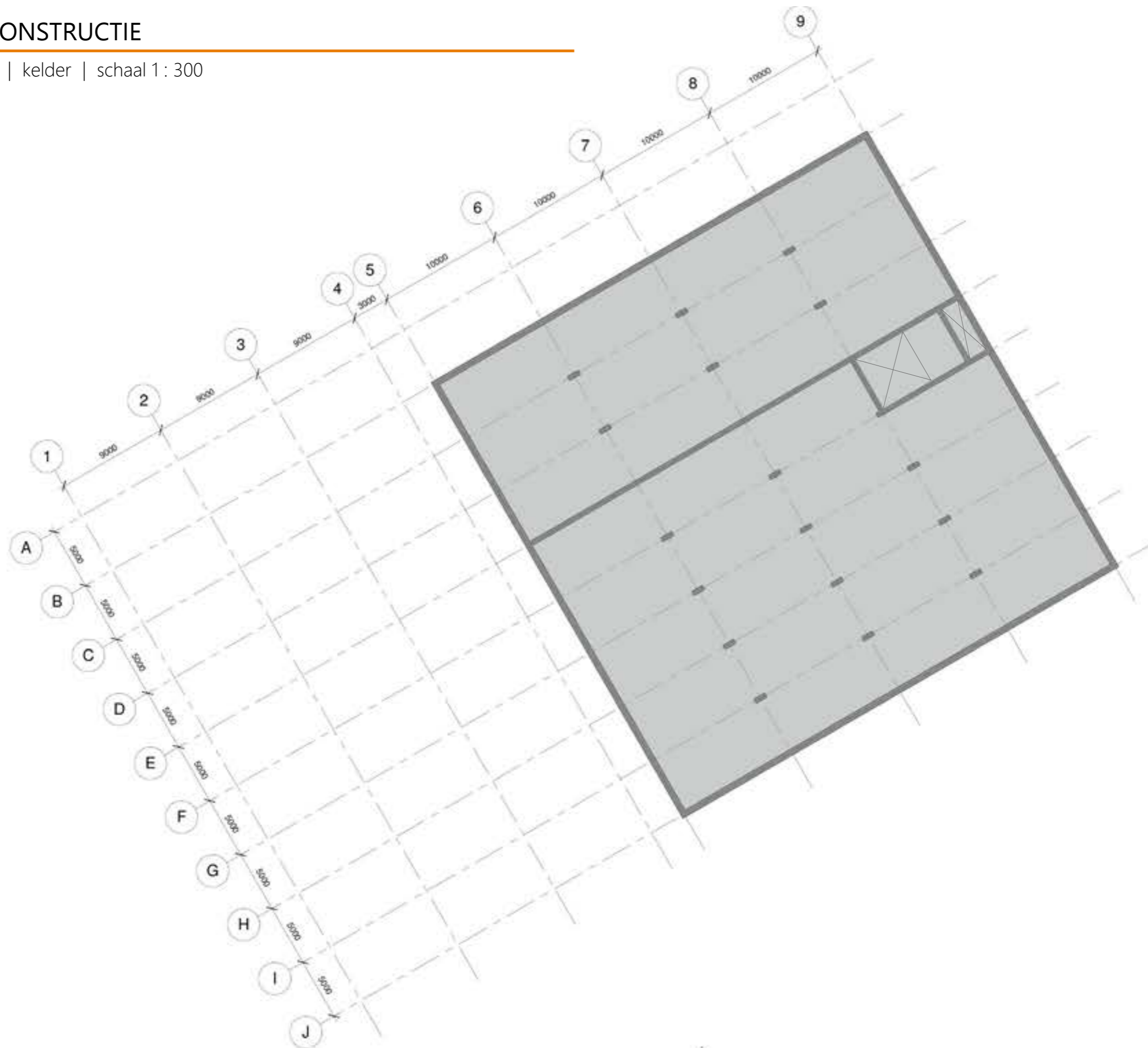
DRAAGCONSTRUCTIE

Overzicht draagconstructie | exploded view



DRAAGCONSTRUCTIE

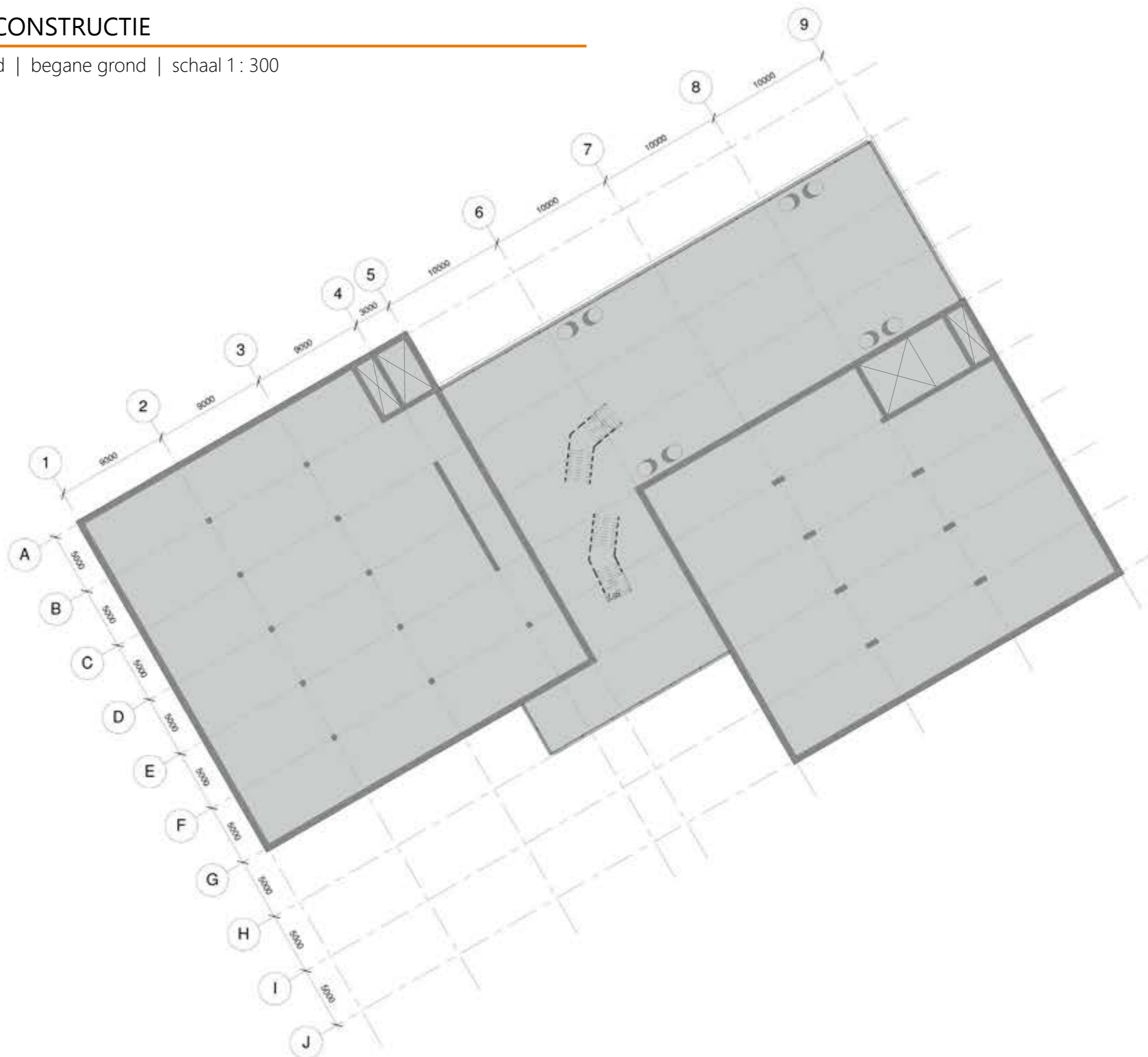
Plattegrond | kelder | schaal 1 : 300



- Dragende wanden
- Bubbledeck vloer
- ⊗ Vide

DRAAGCONSTRUCTIE

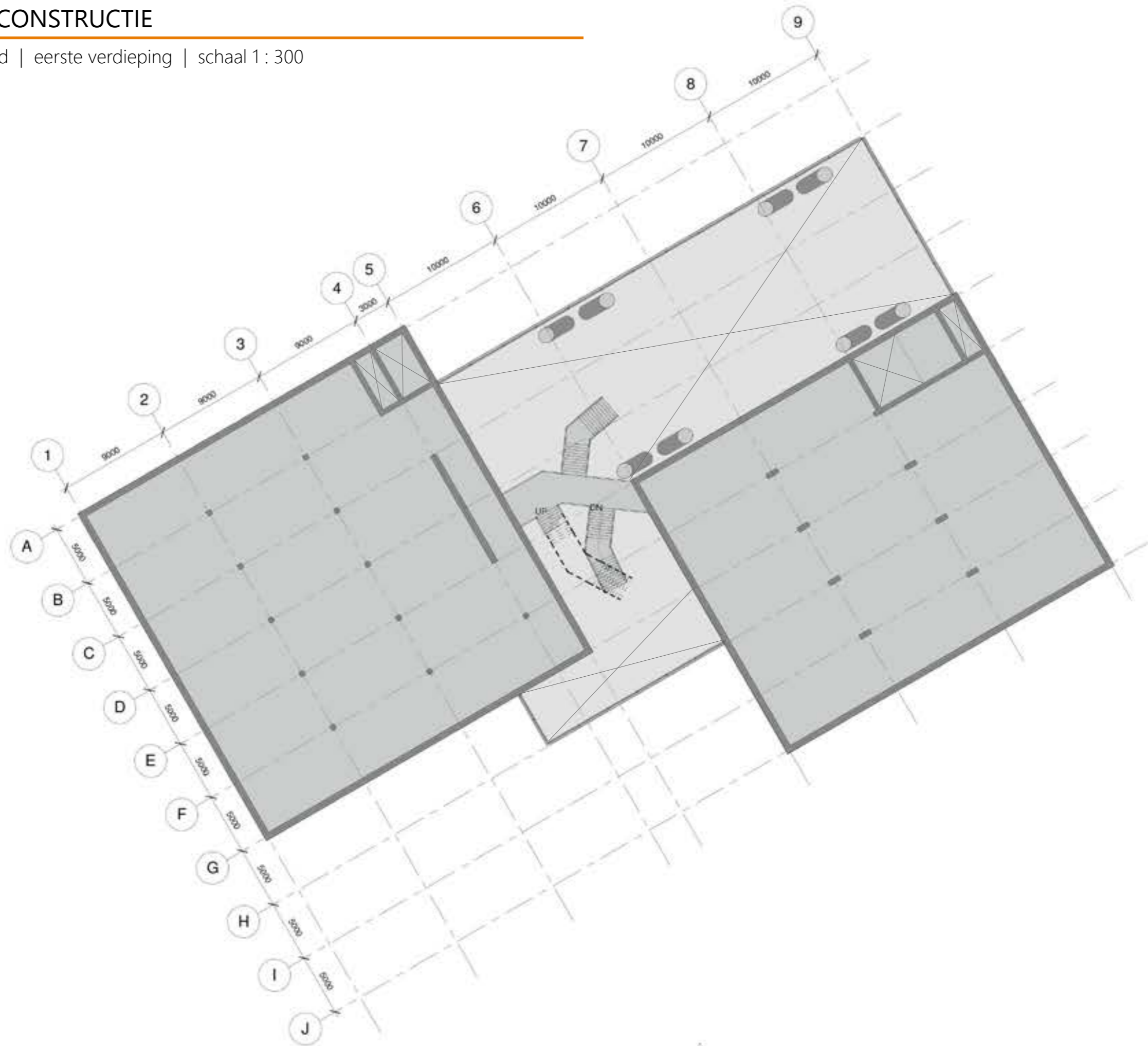
Plattegrond | begane grond | schaal 1 : 300



- Dragende wanden
- Bubbledeck vloer
- ⊗ Vide

DRAAGCONSTRUCTIE

Plattegrond | eerste verdieping | schaal 1 : 300



- Dragende wanden
- Bubbledeck vloer
- × Vide

DRAAGCONSTRUCTIE

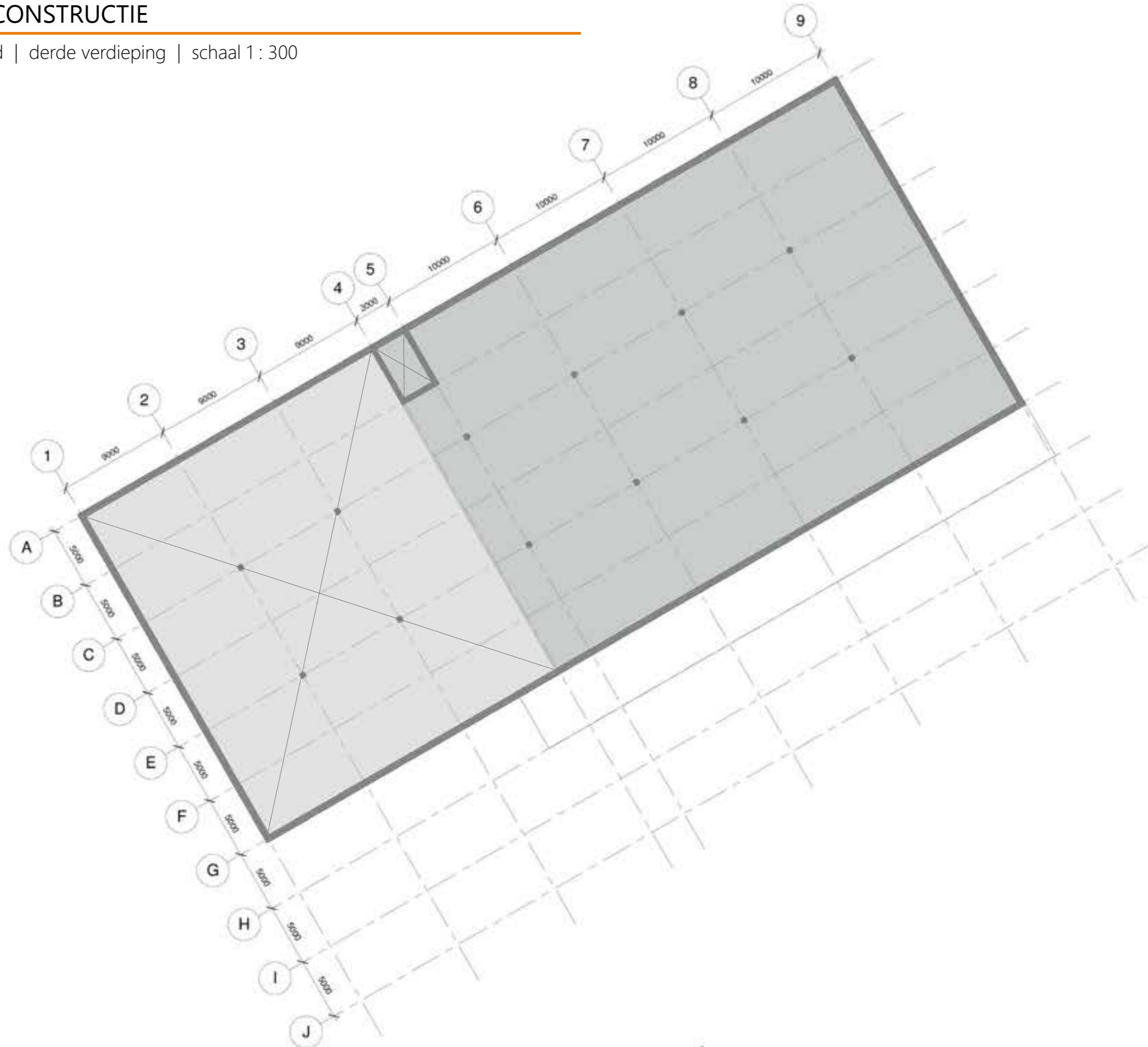
Plattegrond | tweede verdieping | schaal 1 : 300



- Dragende wanden
- Bubbledeck vloer
- ⊗ Vide

DRAAGCONSTRUCTIE

Plattegrond | derde verdieping | schaal 1 : 300

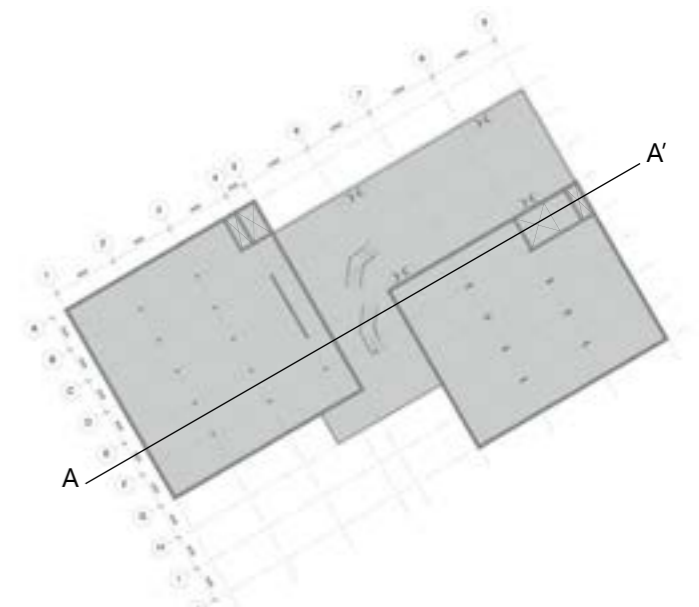
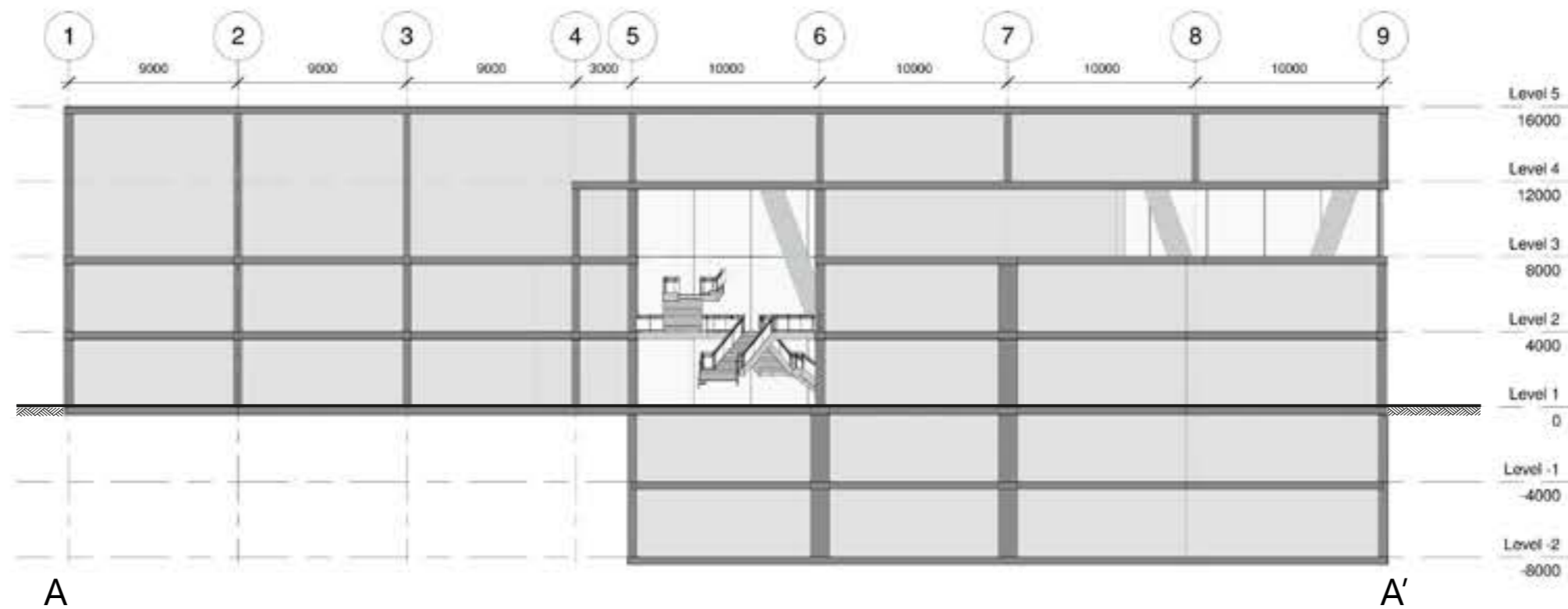


- Dragende wanden
- Bubbledeck vloer
- × Vide

DRAAGCONSTRUCTIE

Doorsnede | schaal 1 : 300

Zowel het museum als het archief hebben beide een eigen betonconstructie. Het archief bevindt zich deels onder de grond, waardoor een betonnen constructie gewenst is. Het museum heeft een bubbledeck vloer welke een maximale overspanning heeft van 11 meter. Dit biedt veel mogelijkheden voor de positionering van de kolommen. Daarnaast wordt de stabiliteit van zowel het archief als het museum gewaarborgd door de dragende betonnen wanden. Ook de betonnen bubbledeck vloeren en het dak zorgen voor voldoende stabiliteit. De krachten kunnen in allerlei richtingen worden afgedragen naar de fundering.



Vuistregels

KOLONNEN	hoogte:	$\frac{h}{L} = \dots$	HOOUT		STAAL			BETON	
			$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$
centrisch belast	knik in: 'sterke' richting	$b \cdot h = \frac{F}{\dots}$	5.000	7.000	16.000	17.000	22.000	16.000	24.000
	knik in: 'zwakke' richting	\dots			8.000	10.000	12.000		
excentrisch belast	bepaal:	basis-oppervlak:	$b_1 \cdot h = \frac{F}{\dots}$ als bij centrisch belaste kolommen						
	$\frac{e}{h} = \frac{M}{F \cdot h}$	definitief:	$b_1 \cdot h \cdot \left(1 + 3 \frac{e}{h}\right)$	$b_1 \cdot h \cdot \left(1 + 2,7 \frac{e}{h}\right)$	$b_1 \cdot h \cdot \left(1 + 4,5 \frac{e}{h}\right)$				

Dimensionering betonnen kolom in museum

Voor betonnen kolommen geldt: $\frac{h}{L} = \frac{1}{10}$, dus $h = \frac{1}{10} \times L = \frac{1}{10} \times 4 = 0,4 \text{ m}$
 Dus de hoogte van de kolom is 0,4 m

De breedte van de kolom is met de volgende formule te berekenen: $b \times h = \frac{F}{16000}$
 De hoogte h en het getal 16.000 zijn bekend. Om de kracht F te bepalen dient een gewichtsberekening gemaakt te worden

Voor de rustende belasting geldt: $\gamma_{rustend} = 1,2$
 Voor de variabele belasting geldt: $\gamma_{variabel} = 1,5$

Gewichtsberekening

Dragend oppervlakte A:

$$9 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 45 \text{ m}^2$$

Rustende belasting:

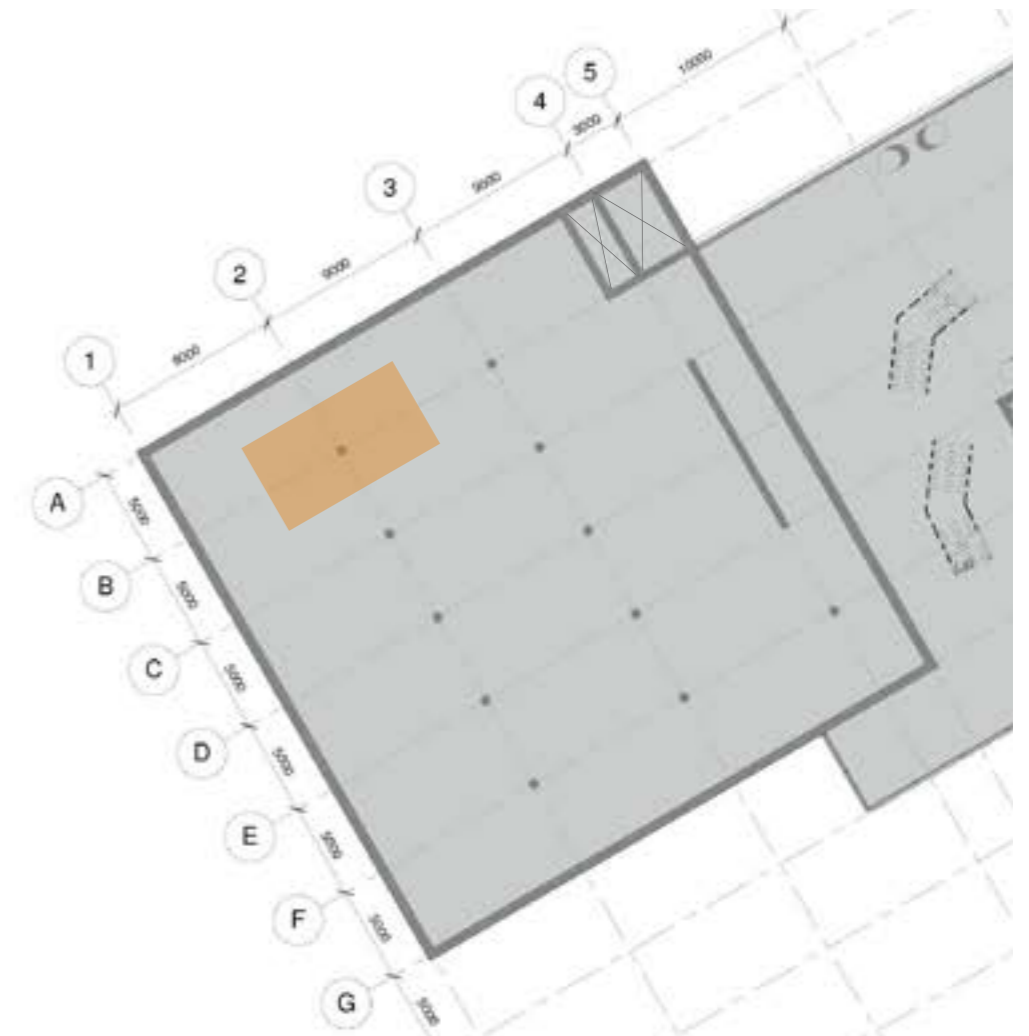
- Eigen gewicht Bubbledeck: 6,93 kN / m²
- Afwerkvloer: 1,5 kN / m²
- Vloerafwerking: 0,5 kN / m²
- Plafond: 0,5 kN / m²
- Installaties: 0,25 kN / m²

Totale rustende belasting: 6,93 + 1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,25 = 9,68 kN / m²

Variabele belasting: voor een museum geldt 5,0 kN / m²

Dimensionering:

- Dak: 337,5 kN
 Rustend: 1,2 × 5 × 45 = 270 kN
 Variabel: 1,5 × 1 × 45 = 67,5 kN
- Verdiepingsvloer: 860,22 kN
 Rustend: 1,2 × 9,68 × 45 = 522,72 kN
 Variabel: 1,5 × 5 × 45 = 337,5 kN



3. Verdiepingsvloer: 860,22 kN
 Rustend: 1,2 × 9,68 × 45 = 522,72 kN
 Variabel: 1,5 × 5 × 45 = 337,5 kN

4. Verdiepingsvloer: 860,22 kN
 Rustend: 1,2 × 9,68 × 45 = 522,72 kN
 Variabel: 1,5 × 5 × 45 = 337,5 kN

Totaal: 337,5 + 860,22 + 860,22 + 860,22 = 2918,16 kN

Door de volgende formule in te vullen kan de breedte van de kolom berekend worden:

$$b \times h = \frac{F}{16000}$$

$$b \times 0,4 = \frac{2918,16}{16000}$$

$$b \times 0,4 = 0,183$$

$$b = 0,45 \text{ m}$$

De kolom in het museum krijgt een afmeting van 450 × 450 mm

DRAAGCONSTRUCTIE

Dimensionering constructie a.d.h.v. vuistregels | kolom in archief

Vuistregels

KOLONNEN	hoogte:	$\frac{h}{L} = \dots$	HOOUT		STAAL			BETON	
			$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$
centrisch belast	knik in: 'sterke' richting	$b_1 h = \frac{F}{\dots}$	5.000	7.000	16.000	17.000	22.000	16.000	24.000
	knik in: 'zwakke' richting	\dots			8.000	10.000	12.000		
excentrisch belast	bepaal:	basis-oppervlakte:	$b_1 h = \frac{F}{\dots}$ als bij centrisch belaste kolommen						
	$\frac{e}{h} = \frac{M}{F \cdot h}$	definitief:	$b_1 h \cdot \left(1 + 3 \frac{e}{h}\right)$		$b_1 h \cdot \left(1 + 2,7 \frac{e}{h}\right)$			$b_1 h \cdot \left(1 + 4,5 \frac{e}{h}\right)$	

Dimensionering betonnen kolom in archief

Voor betonnen kolommen geldt: $\frac{h}{L} = \frac{1}{10}$, dus $h = \frac{1}{10} \times L = \frac{1}{10} \times 4 = 0,4 \text{ m}$
 Dus de hoogte van de kolom is 0,4 m

De breedte van de kolom is met de volgende formule te berekenen: $b \times h = \frac{F}{16000}$
 De hoogte h en het getal 16.000 zijn bekend. Om de kracht F te bepalen dient een gewichtsberekening gemaakt te worden

Voor de rustende belasting geldt: $\gamma_{rustend} = 1,2$
 Voor de variabele belasting geldt: $\gamma_{variabel} = 1,5$

Gewichtsberekening

Dragend oppervlakte A :

$$10 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 50 \text{ m}^2$$

Rustende belasting:

- Eigen gewicht Bubbledeck: 6,93 kN / m²
- Afwerkvloer: 1,5 kN / m²
- Vloerafwerking: 0,5 kN / m²
- Plafond: 0,5 kN / m²
- Installaties: 0,25 kN / m²
- Extra belasting archief: 6 kN / m²

Totale rustende belasting: $6,93 + 1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,25 + 6,0 = 15,68 \text{ kN} / \text{m}^2$

Variabele belasting: voor een archief geldt 3,5 kN / m²

Dimensionering:

1. Dak: 375 kN

$$\text{Rustend: } 1,2 \times 5 \times 50 = 300 \text{ kN}$$

$$\text{Variabel: } 1,5 \times 1 \times 50 = 75 \text{ kN}$$

2. Verdiepingsvloer: 955,8 kN

$$\text{Rustend: } 1,2 \times 9,68 \times 50 = 580,8 \text{ kN}$$

$$\text{Variabel: } 1,5 \times 5 \times 50 = 375 \text{ kN}$$

3. Verdiepingsvloer: 1315,8 kN

$$\text{Rustend: } 1,2 \times 15,68 \times 50 = 940,8 \text{ kN}$$

$$\text{Variabel: } 1,5 \times 5 \times 50 = 375 \text{ kN}$$

4. Verdiepingsvloer: 1203,3 kN

$$\text{Rustend: } 1,2 \times 15,68 \times 50 = 940,8 \text{ kN}$$

$$\text{Variabel: } 1,5 \times 3,5 \times 50 = 262,5 \text{ kN}$$

5. Verdiepingsvloer: 1203,3 kN

$$\text{Rustend: } 1,2 \times 15,68 \times 50 = 940,8 \text{ kN}$$

$$\text{Variabel: } 1,5 \times 3,5 \times 50 = 262,5 \text{ kN}$$

6. Verdiepingsvloer: 1203,3 kN

$$\text{Rustend: } 1,2 \times 15,68 \times 50 = 940,8 \text{ kN}$$

$$\text{Variabel: } 1,5 \times 3,5 \times 50 = 262,5 \text{ kN}$$

Totaal: $375 + 955,8 + 1315,8 + 1203,3 + 1203,3 + 1203,3 = 6256,5 \text{ kN}$

Door de volgende formule in te vullen kan de breedte van de kolom berekend worden:

$$b \times h = \frac{F}{16000}$$

$$b \times 0,4 = \frac{6256,5}{16000}$$

$$b \times 0,4 = 0,391$$

$$b = 0,98 \text{ m}$$

De kolom in het archief krijgt een afmeting van $400 \times 1000 \text{ mm}$



DRAAGCONSTRUCTIE

Dimensionering constructie a.d.h.v. vuistregels | kolom in foyer

Vuistregels

KOLommen	hoogte:	$\frac{h}{L} = \dots$	HOOUT		STAAL			BETON	
			$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$
centrisch belast	knik in: 'sterke' richting	$b \cdot h = \frac{F}{\dots}$	5.000	7.000	16.000	17.000	22.000	16.000	24.000
	knik in: 'zwakke' richting	$b \cdot h = \frac{F}{\dots}$			8.000	10.000	12.000		
excentrisch belast	bepaal:	basis-oppervlakte:	$b_1 \cdot h = \frac{F}{\dots}$ als bij centrisch belaste kolommen						
	$\frac{e}{h} = \frac{M}{F \cdot h}$	definitief:	$b_1 \cdot h = \left(1 + 3 \frac{e}{h}\right)$	$b_1 \cdot h = \left(1 + 2,7 \frac{e}{h}\right)$	$b_1 \cdot h = \left(1 + 4,5 \frac{e}{h}\right)$				

Dimensionering betonnen kolom in foyer

Voor betonnen kolommen geldt: $\frac{h}{L} = \frac{1}{10}$, dus $h = \frac{1}{10} \times L = \frac{1}{10} \times 12 = 1,2 \text{ m}$
Dus de hoogte van de kolom is 1,2 m

De breedte van de kolom is met de volgende formule te berekenen: $b \times h = \frac{F}{16000}$
De hoogte h en het getal 16.000 zijn bekend. Om de kracht F te bepalen dient een gewichtsberekening gemaakt te worden

Voor de rustende belasting geldt: $\gamma_{rustend} = 1,2$
Voor de variabele belasting geldt: $\gamma_{variabel} = 1,5$

Gewichtsberekening

Dragend oppervlakte A :

$$10 \text{ m} \times 7,5 \text{ m} = 75 \text{ m}^2$$

Rustende belasting:

- Eigen gewicht Bubbledeck: 6,93 kN / m²
- Afwerkvloer: 1,5 kN / m²
- Vloerafwerking: 0,5 kN / m²
- Plafond: 0,5 kN / m²
- Installaties: 0,25 kN / m²

Totale rustende belasting: 6,93 + 1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,25 = 9,68 kN / m²

Variabele belasting: voor een museum geldt 5,0 kN / m²

Dimensionering:

- Dak: 562,5 kN
Rustend: 1,2 × 5 × 75 = 450 kN
Variabel: 1,5 × 1 × 75 = 112,5 kN
- Verdiepingsvloer: 1433,7 kN
Rustend: 1,2 × 9,68 × 75 = 871,2 kN
Variabel: 1,5 × 5 × 75 = 562,5 kN

Totaal: 562,5 + 1433,7 = 1996,2 kN



Door de volgende formule in te vullen kan de breedte van de kolom berekent worden:

$$b \times h = \frac{F}{16000}$$

$$b \times 1,2 = \frac{1996,2}{16000}$$

$$b \times 1,2 = 0,125$$

$$b = 0,105 \text{ m}$$

De kolom in de foyer krijgt een diameter van 1200 mm

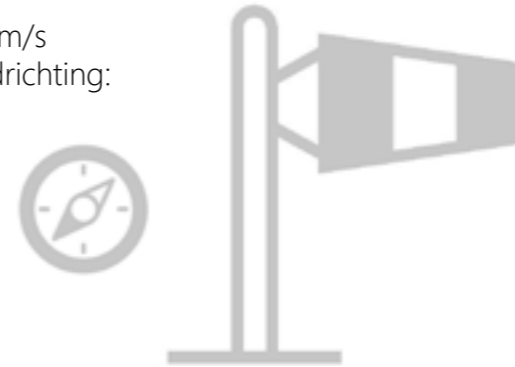
Temperatuur

Gemiddeld: 9,8 tot 10 °C
Januari: 2,5 tot 3 °C
Juli: 16,5 tot 17 °C



Wind

Windsnelheid: 4,5 tot 5,5 m/s
Meest voorkomende windrichting:
zuidwesten



Zonintensiteit

360.000 tot 365.000 J / cm²



Neerslag

850 tot 875 mm per jaar

Meeste neerslag: januari t/m maart
en september t/m december



KLIMAATONTWERP

Benodigde ventilatielucht [m³ / h]

De minimaal benodigde hoeveelheid ventilatielucht wordt berekend aan de hand van bezoekersaantallen en het aantal werknemers. In 2016 had Het Nieuwe Instituut ongeveer 70.000 betalende bezoekers. Dit geeft ongeveer 200 bezoekers per dag. Daarnaast beschikt Het Nieuwe Instituut over 65 werknemers, dus er is met 40 werknemers gerekend in het kantoor. Met de hierboven genoemde getallen is de minimale hoeveelheid ventilatielucht bepaald.

Kantoor

$$T = 20 - 28 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$40 \text{ personen} \times 25 \text{ m}^3 / \text{h} = 1000 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Museum

$$T = 20 - 28 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$200 \text{ personen} \times 25 \text{ m}^3 / \text{h} = 5000 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Archief

$$T = 16 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$8 \text{ personen} \times 25 \text{ m}^3 / \text{h} = 200 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Horeca

$$60 \text{ personen} \times 25 \text{ m}^3 / \text{h} = 1500 \text{ m}^3 / \text{h}$$

In de volgende berekening wordt de diameter van een luchtkanaal berekend aan de hand van het ventilatievoud.

$$\text{Ventilatievoud} = V = A \times v$$

Met A = oppervlakte

v = snelheid lucht = 3 m/s

V = ventilatievoud

Voor een verblijfsruimte geldt 0,7 dm³ / s per vierkante meter vloeroppervlak

Voor een verblijfsgebied geldt 0,9 dm³ / s per vierkante meter vloeroppervlak

$$V = \text{oppervlakte ruimte} \times \text{minimale capaciteit volgens Bouwbesluit [m}^3 / \text{s]}$$

$$\text{Voor het oppervlakte geldt: } A = \frac{v}{V}$$

$$\text{De diameter van het kanaal is vervolgens te berekenen met } D(\text{rond kanaal}) = 2 \times \sqrt{\frac{A}{\pi}}$$

Het kantoor heeft een oppervlakte van 285 m² waarvoor geldt:

$$285 \text{ m}^2 \times 0,7 \text{ dm}^3 / \text{s} = 199,5 \text{ dm}^3 / \text{s}$$

$$199,5 \div 1000 = 0,1995 \text{ m}^3 / \text{s}$$

$$A = \frac{v}{V} \text{ geeft } A = \frac{0,1995}{3} = 0,0665 \text{ m}^2$$

$$D(\text{rond kanaal}) = 2 \times \sqrt{\frac{0,0665}{\pi}} = 0,29 \text{ m} = 29 \text{ cm}$$

Vereenvoudigde methode om de warmtebehoefte van een vertrek of gebouw te bepalen			
<p> = invulvak = resultaat berekening</p>			
Stappen		Resultaten en kentallen	
1	Kies gebouw of vertrek dat wordt berekend	Grote museumzaal	
2	Bereken netto-vloeroppervlak		
	lengte 67,9 m		
	breedte 29,7 m	2017 m ²	
3	Bereken netto-inhoud		
	Gemiddelde ruimtehoogte tussen vloer en plafond		
	5 m	10083 m ³	
4	Kies ontwerp binnenluchttemperatuur en ontwerpbuitenluchttemperatuur		
	T _{binnen} = 20 °C		
	T _{buiten} = -10 °C		
5	Bereken transmissiewarmteverlies		
	Oppervlak dichte delen gebouwschil		
	A _{dicht} = 3075 m ²	Gebruik sheet "Gemiddelde U-en Rc ber."	
	Gemiddelde U-waarde dichte delen gebouwschil		
	U _{dicht} = 0,16 W/m ² K		
	Oppervlak raam gebouwschil (glas + kozijn)		
	A _{raam} = 185 m ²		
	Gemiddelde U-waarde raam gebouwschil		
	U _{raam} = 1,20 W/m ² K		
	Transmissiewarmteverlies = (A _{dicht} * U _{dicht} + A _{raam} * U _{raam}) * (T _{binnen} - T _{buiten})	21420 W	11 W/m ²
6	Bereken ventilatiewarmteverlies		
	Ventilatievoud	Zie Bouwbesluit	
	n = 1	10083 m ³ /h	1,4 dm ³ /sm ²
	Ventilatievolumestroom Q _{vent}	2,801 m ³ /s	
	Warmteterugwinpercentage (voelbare warmte) wtw		
	90%		
	Infiltratievoud		
	n = 0,2	2017 m ³ /h	0,3 dm ³ /sm ²
	Infiltratievolumestroom Q _{inf}	0,560 m ³ /s	
	Volumieke massa lucht ρ	soortelijke warmtelucht c = 1.000 J/kgK	
	1,2 kg/m ³	hangt af van buitentemperatuur	
	Ventilatiewarmteverlies = (Q _{vent} * (1-wtw) + Q _{inf}) * ρ * c * (T _{binnen} - T _{buiten})	30249 W	15 W/m ²
7	Stel totaal warmteverlies vast	51669 W	26 W/m ²
<p>Exclusief: Opwarmtoeslag bij nacht- of weekendverlaging 5 - 20 W/m² (meer vermogen nodig) Warmteverlies naar de burens (meer vermogen nodig) Interne warmte (minder vermogen nodig) Zonnewarmte (minder vermogen nodig)</p>			

Uitgangspunten		Samenvatting warmtebehoefte:	
Netto vloeroppervlak	2017 m ²	T _{binnen} =	20 °C
Volume	10083 m ³	T _{buiten} =	-10 °C
opp. dichte gebouwschil	3075 m ²	Resultaten	
gemiddelde U-waarde dichte schil	0,16 W/m ² K		W/m ²
opp. ramen en deuren	185 m ²	transmissieverlies	11
gemiddelde U-waarde ramen en deuren	1,20 W/m ² K	ventilatie- en infiltratieverlies	15
ventilatievoud	1 /h	warmtebehoefte:	26
warmteterugwinpercentage	90%		
infiltratievoud	0,2 /h		

Vereenvoudigde methode om de koudebehoefte van een vertrek of gebouw te bepalen

 = invulvak
 = resultaat berekening

Stappen

- Kies gebouw of vertrek dat wordt berekend**
- Bereken netto-vloeroppervlak**
 lengte 67,9 m
 breedte 29,7 m
- Bereken netto-inhoud (tussen vloer en plafond)**
 Gemiddelde ruimtehoogte tussen vloer en plafond 5 m
- Kies ontwerp binnenluchttemperatuur en ontwerp buitenluchttemperatuur**
 $T_{binnen} = 20$ °C
 $T_{buiten} = 28$ °C
- Bepaal externe warmtelast**
Methode 1: voor het geval van 1 zonbelaste gevel
 Oppervlak lichtdoorlatend deel gebouwschil (exclusief kozijn)
 $A_{glas} = 167$ m² ca. 90% van glas + kozijn
 Gemiddelde ZTA-waarde
 ZTA = 0,7
 Gemiddelde ongunstige intensiteit zonnestraling (bouwfysisch tabellarium)
 $Q_{zon} = 500$ W/m²
 Externe warmtelast = $A_{glas} \cdot ZTA \cdot Q_{zon}$ 58450 W 29 W/m²
zonbelasting volgens methode 1
- Bepaal interne warmtelast**
 Aantal personen 200 16000 W 8 W/m²
 Vermogen verlichting 8 W/m² 16133 W 8 W/m²
 Vermogen computers 0 W/m² 0 W 0 W/m²
- Bereken ventilatiekoudeverlies**
 Ventilatievoud
 $n = 1$ 10083 m³/h 2,801 m³/s 1,4 dm³/sm²
 Ventilatievolumestroom Q_{vent}
 Warmterugwinpercentage (voelbare warmte) wtw 1%
 Infiltratievoud
 $n = 0,2$ 2017 m³/h 0,560 m³/s 0,3 dm³/sm²
 Infiltratievolumestroom Q_{inf}
 Volumieke massa lucht ρ 1,2 kg/m³ soortelijke warmtelucht $c = 1.000$ J/kgK hangt af van buitentemperatuur
 Ventilatiekoudeverlies = $(Q_{vent} \cdot ((1 - wtw) + Q_{inf})) \cdot \rho \cdot c \cdot (T_{buiten} - T_{binnen})$ 31.997 W 16 W/m²
 exclusief ontvochtiging

Resultaten en kentallen
 Grote museumzaal

	inclusief ontvochtiging 24°C, 50%RV binnen; 28°C, 60%RV buiten	44788 W	22 W/m ²
8	Stel totaal koudebehoefte vast exclusief ontvochtiging	122.580 W	61 W/m ²
	inclusief ontvochtiging	135.371 W	67 W/m ²

Exclusief:
 Transmissiewarmte via gebouwschil (meer vermogen nodig)
 Transmissiewarmte via de burens (soms meer vermogen nodig)
 Exclusief vrije koeling, zoals nachtventilatie met afkoeling gebouwmassa (minder vermogen nodig, ca. 20-30 W/m²)

Samenvatting koudebehoefte:

Uitgangspunten		Resultaten	
Netto vloeroppervlak	2017 m ²	$T_{binnen} =$	20 °C
Volume	10083 m ³	$T_{buiten} =$	28 °C
Zonbelasting volgens methode 1:	ja	Zonbelasting 29 W/m ²	
Zonbelasting volgens methode 2:	nee	Interne warmtelast 16	
<i>oppervlakte raam</i>	167,00 m ²	ventilatie & infiltratie koudeverlies 16	
<i>ZTA waarde</i>	0,70	Koudebehoefte: 61	
<i>maximale zonintensiteit</i>	500 W		
Ventilatievoud	1 /h		
warmterugwinpercentage	1%		
infiltratievoud	0,2 /h		

Algemene warmtebalans

In deze sheet wordt de resulterende binnentemperatuur berekend volgens de volgende formule:

$$T_i = T_e + \frac{Q_{z\text{on}} + Q_{\text{intern}} + Q_{\text{verwarming}} - Q_{\text{koeling}}}{H_{\text{transmissie}} + H_{\text{ventilatie}} + H_{\text{infiltratie}}}$$

 = invulvak
 = resultaat berekening

Stappen

- 1 Kies gebouw of vertrek dat wordt berekend
- 2 Bereken netto-vloeroppervlak
 lengte 67,9 m
 breedte 29,7 m

 Netto vloeroppervlakte A 2017 m²
- 3 Bereken netto-inhoud (tussen vloer en plafond)
 Gemiddelde ruimtehoogte tussen vloer en plafond
 hoogte 5 m

 Netto inhoud V 10083 m³
- 4 Bepaal warmtelast ten gevolge van zoninstraling
Eenvoudige methode: voor het geval van 1 zonbelaste gevel
 Oppervlak lichtdoorlatend deel gebouwschil (exclusief kozijn)
 A_{glas} = 167 m² ca. 90% van glas + kozijn
 Gemiddelde ZTA-waarde
 ZTA = 0,7
 Gemiddelde ongunstige intensiteit zonnestraling (zie tab zonbelasting)
 q_{zon} = 500 W/m²

Uitgebreide methode: totale zonbelasting zelf bepaald
Je kunt hiervoor de tab zonbelasting gebruiken.
Deze methode kan worden gebruikt in geval van meerdere zonbelaste gevels
Als voor Q_{zon,totaal} een waarde wordt ingevuld, dan wordt deze in de berekening meegenomen
 Q_{zon,totaal} W (Totale zonbelasting door alle gevels!)

 Warmtelast door bezonning Q_{zon} = A_{glas} * ZTA * q_{zon} 58450 W 29 W/m²
- 5 Bepaal interne warmtelast
 Aantal personen 200 16000 W 8 W/m²
 Vermogen verlichting 8 W/m² 16133 W 8 W/m²
 Vermogen computers 0 W/m² 0 W 0 W/m²

 Totale interne warmtewinst Q_{intern} 32133 W 16 W/m²
- 6 Bereken warmteverliescoëfficiënt voor transmissie
 Oppervlak dichte delen gebouwschil
 A_{dicht} = 3075 m²

Resultaten en kentallen

Grote museumzaal		
Netto vloeroppervlakte A	2017	m ²
Netto inhoud V	10083	m ³
Warmtelast door bezonning Q _{zon}	58450	W
Warmtelast door bezonning	29	W/m ²
Vermogen verlichting	16133	W
Vermogen computers	0	W
Totale interne warmtewinst Q _{intern}	32133	W
Totale interne warmtewinst	16	W/m ²

Gemiddelde U-waarde dichte delen gebouwschil

U_{dicht} = 0,16 W/m²K

Oppervlak raam gebouwschil (glas + kozijn)

A_{raam} = 185 m² (inclusief kozijn)

Gemiddelde U-waarde raam gebouwschil

U_{raam} = 1,2 W/m²K (inclusief kozijn)

Warmteverliescoëfficiënt transmissie H_{transmissie} = (A_{dicht} * U_{dicht} + A_{raam} * U_{raam})

714,0 W/K

7 Bereken warmteverliescoëfficiënt voor ventilatie en infiltratie

Ventilatievoud

n = 1

Ventilatievolumestroom Q_{vent}

Warmterugwinpercentage (voelbare warmte) wt

η = 90%

Infiltratievoud

n = 0,2

Infiltratievolumestroom Q_{inf}

Volumieke massa lucht soortelijke warmtelucht c = 1.000 J/kgK
 ρ = 1,2 kg/m³ hangt af van buitentemperatuur

Warmteverliescoëfficiënt ventilatie H_{ventilatie} = (Q_{vent} * (1 - wt) + Q_{inf}) * ρ * c
 exclusief ontvochtiging

10083 m³/h
2,801 m³/s

Zie Bouwbesluit
1,4 dm³/sm²

2017 m³/h
0,560 m³/s

0,3 dm³/sm²

1008,3 W/K

8 Vermogen verwarming / koeling

Vermogen verwarming

Q_{verwarming} = 0 W (positief getal)

Vermogen koeling

Q_{koeling} = 60000 W (positief getal)

0 W

0 W/m²

60000 W

30 W/m²

9 Warmtestromen

Totale warmtewinst Q_{winst} = Q_{zon} + Q_{intern} + Q_{verwarming}

90583 W

45 W/m²

Totale warmteverlies Q_{verlies} = Q_{koel}

60000 W

30 W/m²

Totale warmteverliescoëfficiënt H_{totaal} = H_{transmissie} + H_{ventilatie}

1722,3 W/K

10 Temperaturen

Buitenluchttemperatuur

T_{buiten} = 10 °C

Temperatuurverschil ΔT = (Q_{winst} + Q_{verlies})/H_{totaal}

17,8 K

Binnentemperatuur T_i = T_e + ΔT

27,8 °C

Samenvatting stationaire warmtebalans

Uitgangspunten

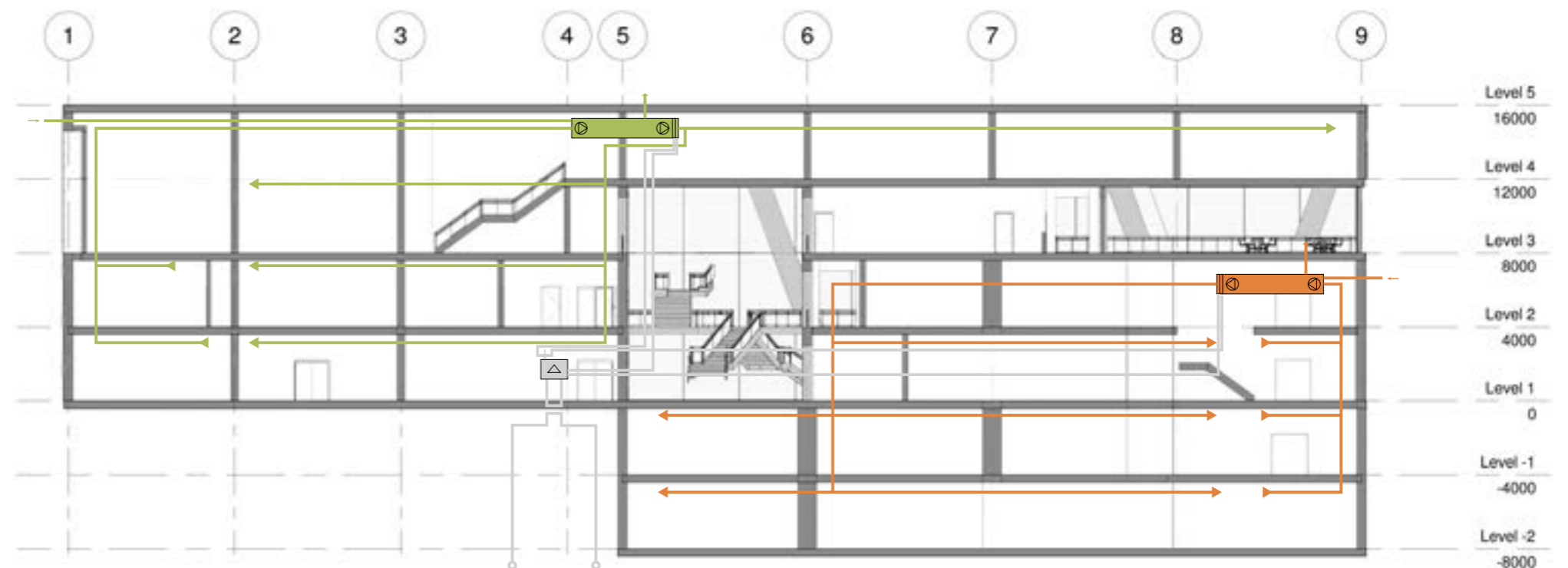
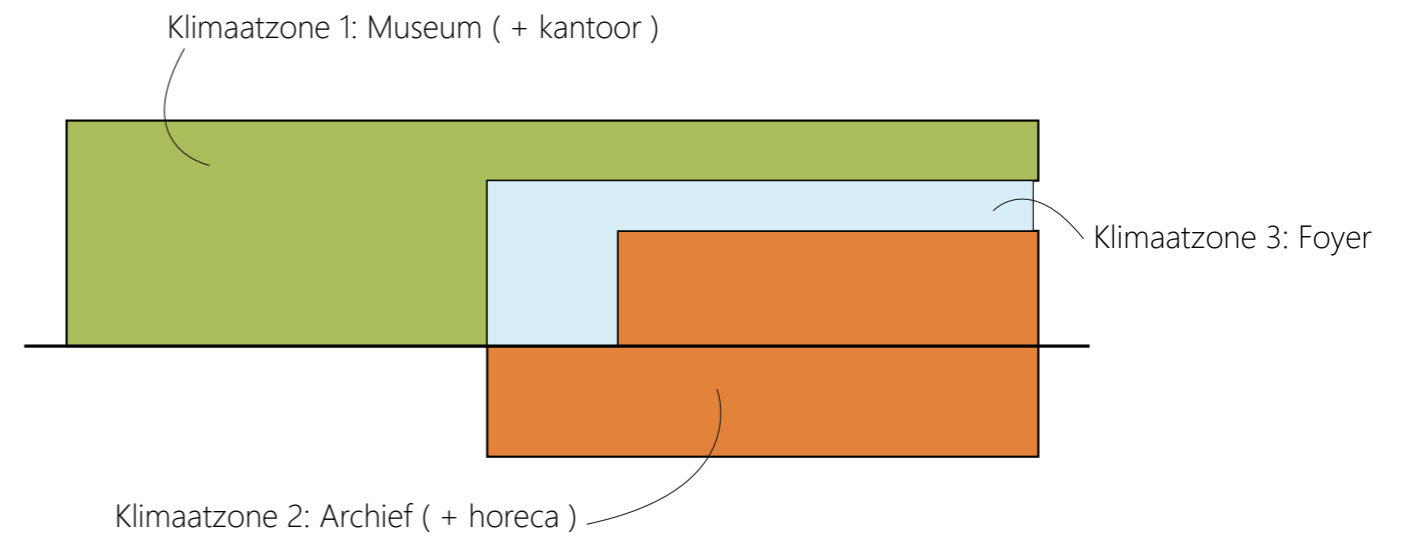
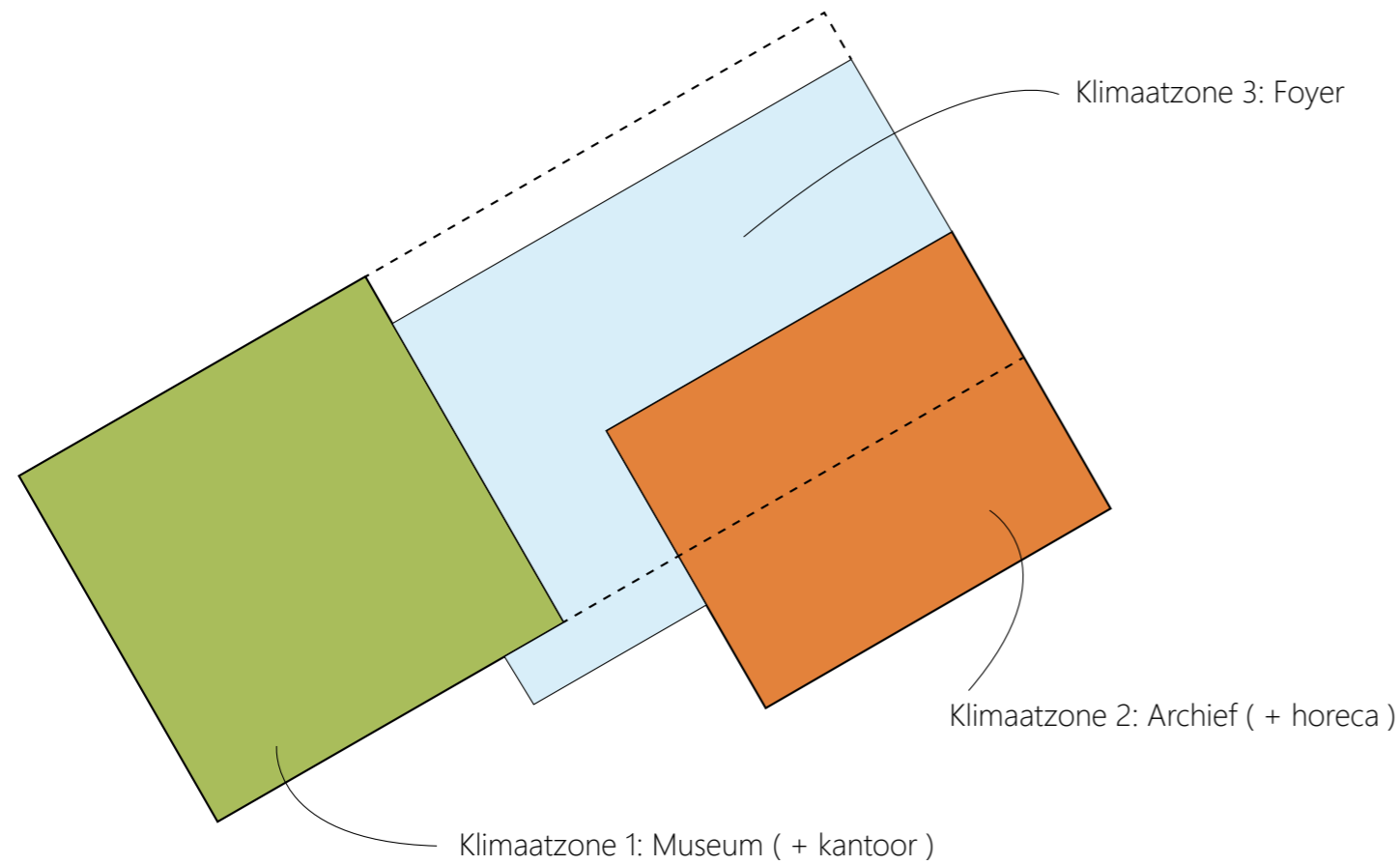
Netto vloeroppervlak	2016,63 m ²
Volume	10083,15 m ³
opp. dichte gebouwschil	3075 m ²
gemiddelde U-waarde dichte schil	0,16 W/m ² K
opp. ramen en deuren	185 m ²
gemiddelde U-waarde ramen en deuren	1,2 W/m ² K
Zonbelasting volgens methode:	eenvoudig
oppervlakte raam	167 m ²
ZTA waarde	0

Resultaten

Warmtewinst door bezonning	58450 W
Interne warmtewinst	32133 W
Warmtewinst door verwarming	0 W
Warmtewinst door koeling	-60000 W
Totale warmtewinst	30583 W
Warmteverliescoëfficiënt transmissie	714 W/K
Warmteverliescoëfficiënt ventilatie	1008 W/K
Totale warmteverliescoëfficiënt	1722 W/K

KLIMAATONTWERP

Ontwerpmaatregelen | principe | klimaatzones



Twee aparte systemen

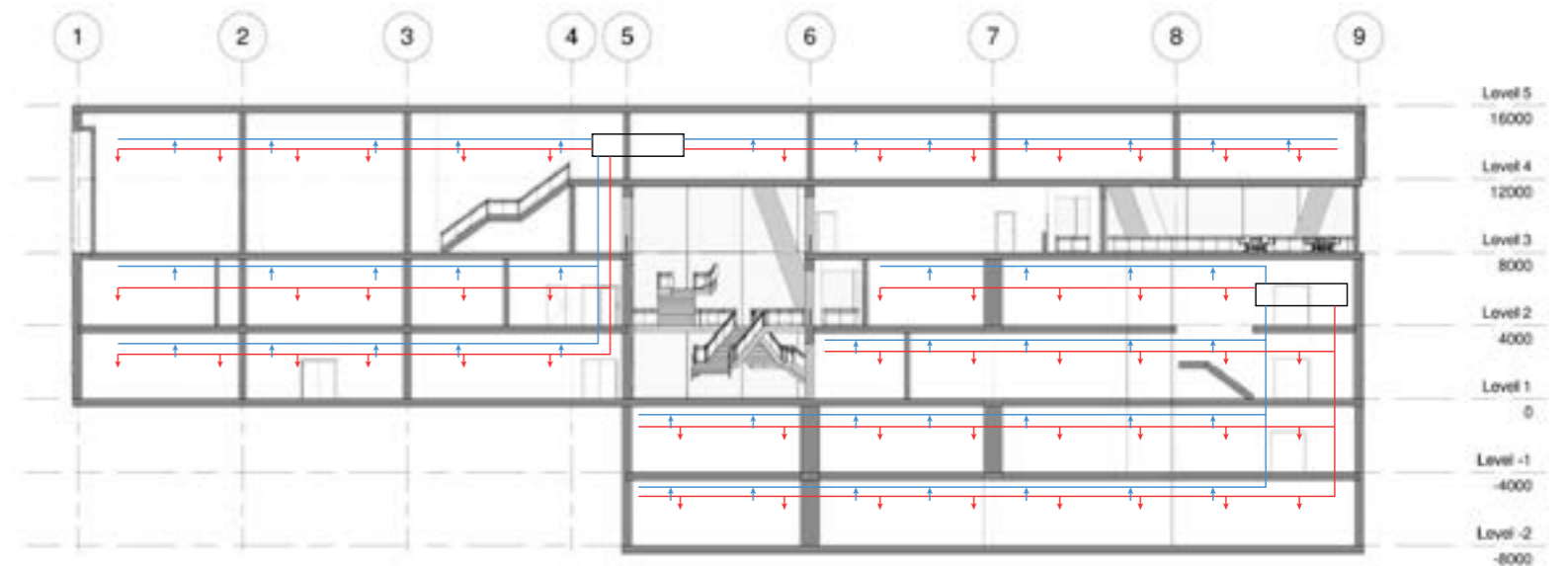
Zowel het museum als het archief beschikken beide over een eigen luchtbehandelingskast. Deze luchtbehandelingskasten zijn echter wel aangesloten op dezelfde warmtepomp.

KLIMAATONTWERP

Ontwerpmaatregelen | plattegronden en doorsneden | luchtkanalen

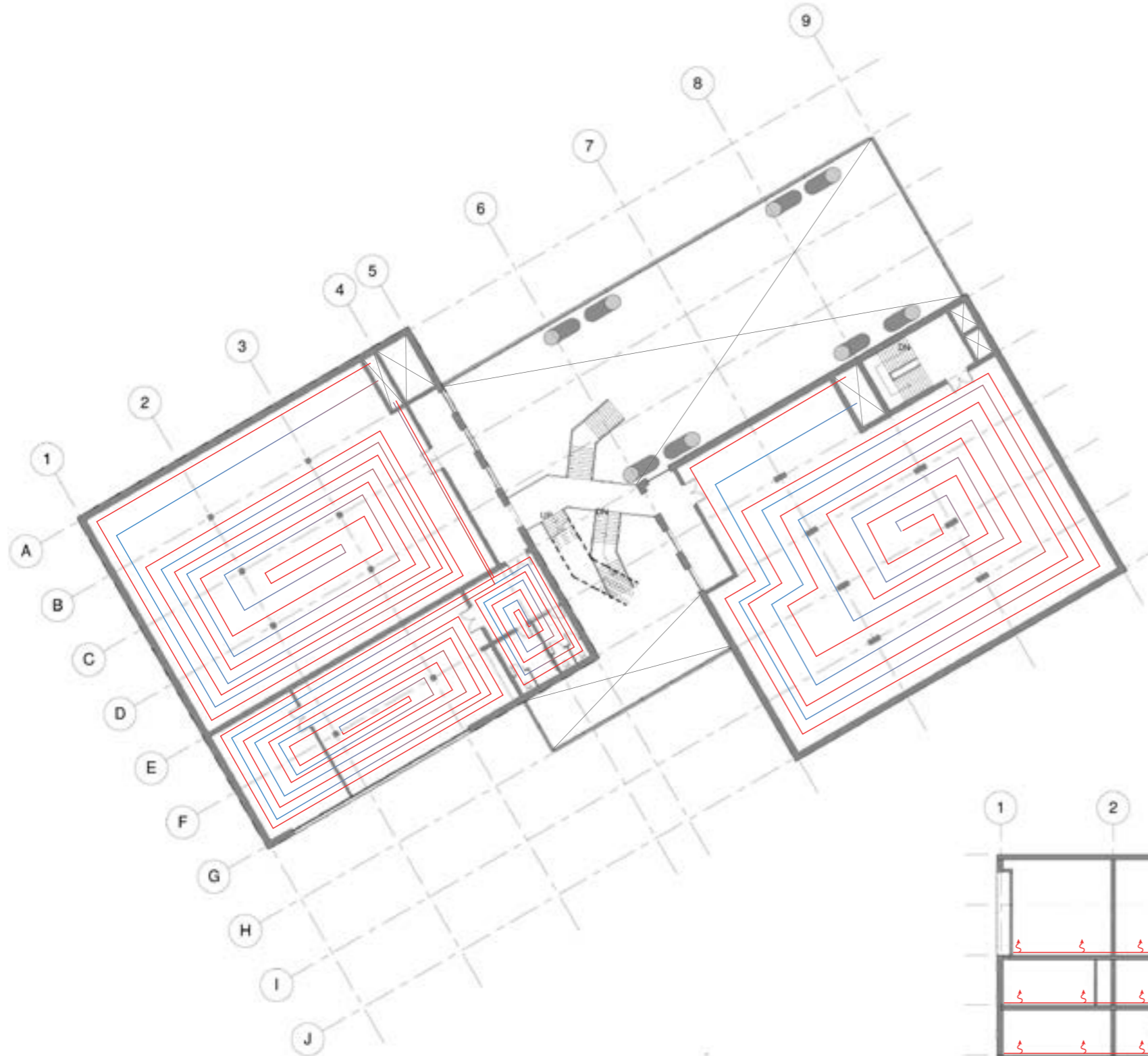


■ Toevoer
■ Afvoer

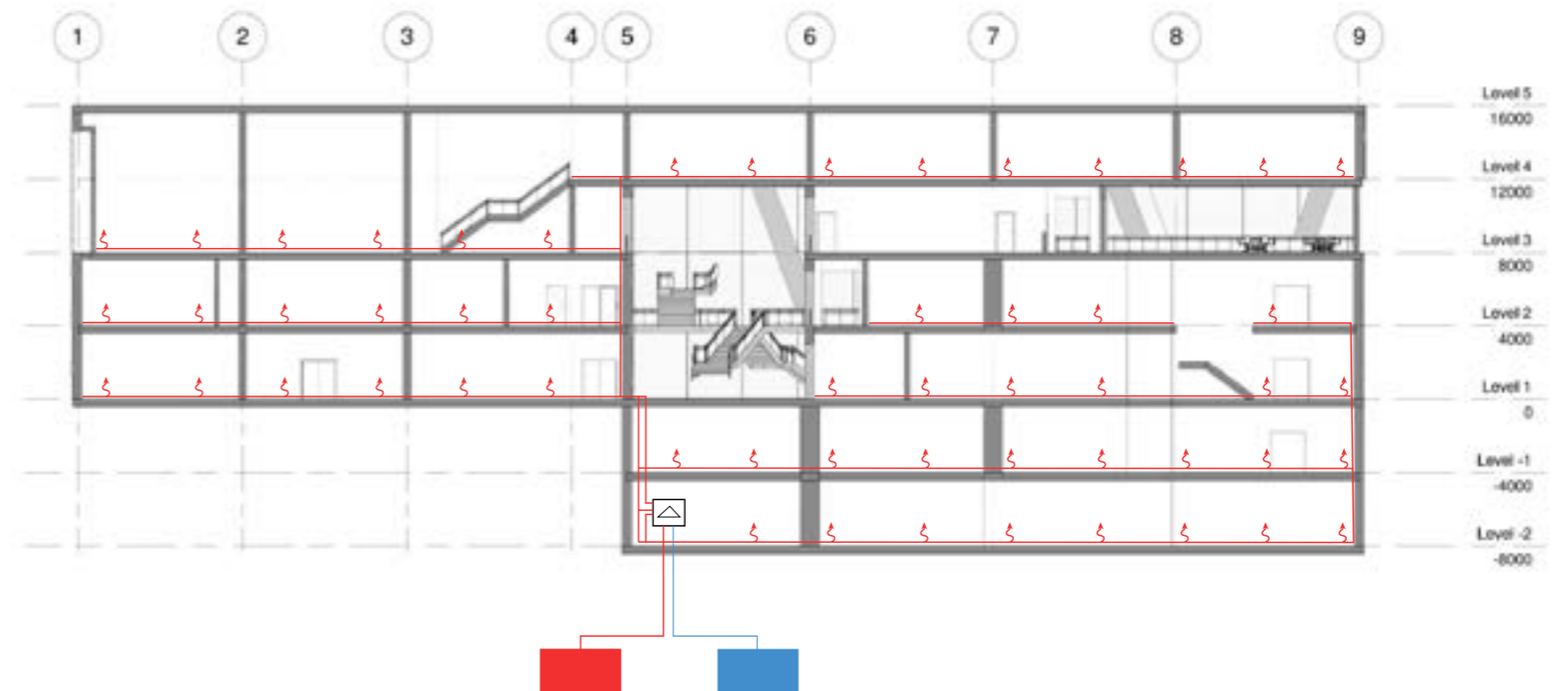


KLIMAATONTWERP

Ontwerpmaatregelen | plattegronden en doorsneden | vloerverwarming

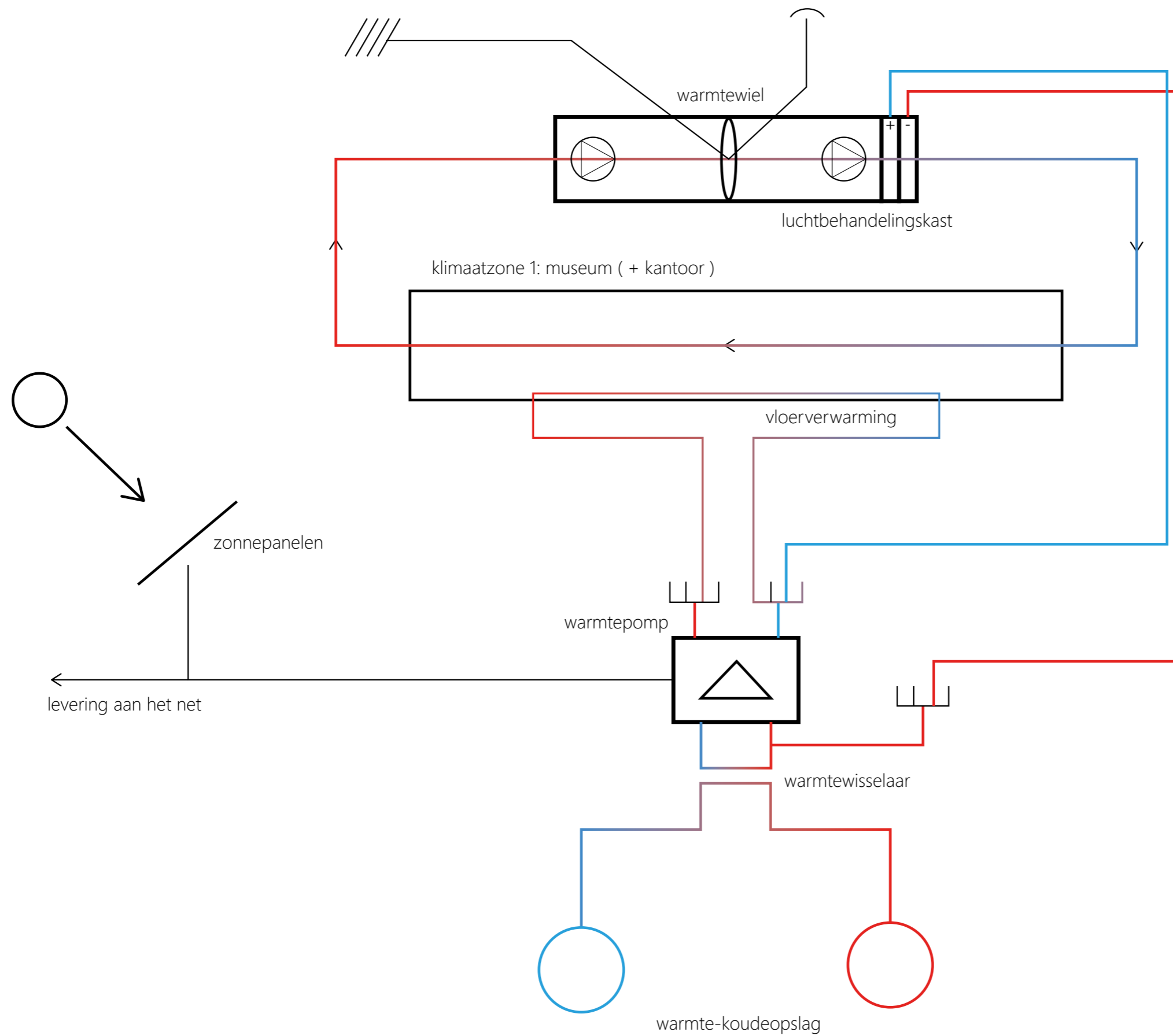


■ Toevoer
■ Afvoer



KLIMAATONTWERP

Principeschema | relatie tussen installatieonderdelen



KLIMAATONTWERP

ON6-energielabel | energie neutraal ontwerpen

Projectnaam	HNNI	
Studentnummer	4369637	
Gebruiksoppervlakte Ag	5000	m ²
Volume V	20000	m ³
Gemiddelde U-waarde	0,16	W/m ² K
Verliesoppervlakte Averl	9295	m ²
Glaspercentage zonbelaste gevels	10	%
ZTA-waarde	0,12	-
Percentage natuurlijke ventilatie	32	%
Percentage daglicht	47	%
Energieopwekking	195000	kWh/jaar

zelfgekozen projectnaam
studentnummer
exclusief archiefdepots en facilitair
exclusief archiefdepots en facilitair
naar oppervlakte gewogen gemiddelde U-waarde gebouwschil
oppervlakte gebouwschil, constructie op grond telt voor 50%
glaspercentage t.o.v. geveloppervlakte alleen gevels Oost-Zuid-West (gemeten aan buitenzijde)
bij zonwering neer
vloeroppervlakte met natuurlijke ventilatie toevoer in tussenseizoenen en zomer
vloeroppervlakte met 70% van de gebruikstijd voldoende daglicht
opgewekte elektriciteit

ON6-Energielabel

Project	HNNI	
KENTALLEN		
Gebruiksoppervlakte Ag	m ²	5000
Verliesoppervlakte/Volume	m ² /m ³	0,46
Ugemiddeld	W/m ² K	0,16
Glaspercentage*ZTA	%	1,2
% Natuurlijke ventilatie	%	32
% Daglicht	%	47
Elektriciteitsproductie /Ag	kWh/m ²	39,0

ON6 Energieindex
-0,16

Dit energielabel geeft een indicatie van de energiezuinigheid van het ontwerp.
 Versie 1.0 Alleen te gebruiken voor onderwijsdoeleinden.

4369637