



**RECONSTRUCTING  
ARCHITECTURE**

| ONDERZOEKSRAPPORT

**Project** | *Wonen en werken in industrieel erfgoed | Een onderzoek naar de herstructurering van leegstaand industrieel erfgoed tot een woon- en werkgebouw*

**11 juni 2019** | *HOGESCHOOL VAN AMSTERDAM | BUILT ENVIRONMENT : BOUWKUNDE | ARCHITECTUUR | RECONSTRUCTING ARCHITECTURE | JENTE QUAX | 500736160 | FRANK VAN ZELDEREN | 500738866 | IR. NANINE CARREE*



# COLOFON

Uitgegeven naar aanleiding van het afstudeeratelier Reconstructing Architecture.

Titel	Wonen en werken in industrieel erfgoed
Ondertitel	<i>Een onderzoek naar de herstructurering van leegstaand industrieel erfgoed tot een woon- en werkgebouw.</i>
Auteurs	Frank van Zelderen 500738866 Jente Quax 500736160
Contactgegevens auteurs	+31 (6) 2708 4652 frank.van.zelderen@hva.nl +31 (6) 4211 2488 jente.quax@hva.nl
Onderwijsinstelling	Hogeschool van Amsterdam Faculteit Techniek Built Environment: Bouwkunde Architectuur Weesperzijde 190 1097 DZ Amsterdam
Afstudeeratelier Atelierhouders	Reconstructing Architecture ir. Abram de Boer drs. ing. Natasja Hogen
Afstudeerbegeleidster	ir. Nanine Carree
Contactgegevens afstudeerbegeleidster	+31 (6) 2387 7077 n.m.carree@hva.nl
Tweede lezer	ir. Abram de Boer
Externe begeleider	ir. Bastiaan Jongerius Bastiaan Jongerius Architecten
Contactgegevens externe begeleider	+ 31 (6) 5421 8437 bj@bastiaanjongerius.nl
Afstudeerperiode	Tweede periode, 2018 - 2019
Eerste druk	Amsterdam, 11 juni 2019

# 1 | VOORWOORD

In het vierde jaar van de opleiding Built Environment: Bouwkunde aan de Hogeschool van Amsterdam wordt de opleiding afgerond met een afstudeerproject. Dit is een spannende periode, waarin wij ons kunnen bewijzen dat wij beschikken over de competenties van een bouwkundig ontwerper, op hbo-niveau. Daarom ligt voor u ons onderzoeksrapport. Voor dit onderzoek hebben wij gekozen voor het afstudeeratelier Reconstructing Architecture. De opgave binnen dit atelier is het herbestemmen, ofwel de herstructurering, van leegstaand industrieel erfgoed op het Hembrugterrein. Een onderwerp dat interessant kan zijn voor bouwkundigen, constructeurs, architecten, rijksambtenaren, onze ouders, maar ook voor liefhebbers en bewonderaars van cultureel en industrieel erfgoed, monumenten, circulariteit, architectuur, en dergelijke.

Bij dezen willen wij onze afstudeerbegeleidster ir. N. Carree en externe begeleider ir. B. Jongerius bedanken voor de begeleiding en vormgeving van dit onderzoeksrapport.

Wij wensen u veel leesplezier toe.

Jente Quax & Frank van Zelderen

Amsterdam, 11 juni 2019

## 2 | SAMENVATTING

Industrieel erfgoed zijn, doordat hun functie verloren is, hun gebruikers verloren. Het gevolg hiervan is een leegstand van deze gebouwen en dat deze momenteel niet voldoen aan de duurzaamheidsambities voor een circulaire en energieneutrale leefomgeving. De esthetische levensduur is intact gebleven, maar de functionele en bouwtechnische levensduur van deze historische gebouwen zijn ten einde.

Het doel van dit onderzoek is om de functionele en bouwtechnische levensduur van industrieel erfgoed te verlengen. Het verlies van deze levensduren vraagt om een transformatie van industrieel erfgoed. In dit onderzoek wordt er gestreefd naar een circulaire en duurzame transformatie van een industrieel erfgoed, waarbij er wordt gezocht naar een verbetering van de stromen binnen het gebouw en zijn prestaties, die tegelijkertijd de architectonische en culturele waarde van het gebouw waarborgt. De focus ligt hierbij op industrieel erfgoed opgebouwd in een neorenaissancistische of neoclassicistische stijl, wat voornamelijk in de periode 1850 - 1900 is gebouwd. Hiervoor is de volgende hoofdvraag opgesteld: "Hoe kunnen de functies wonen en werken een bijdrage leveren aan het verbeteren; het verduurzamen en circulaarder maken, van de energie- en materiaalstromen van industrieel erfgoed en zijn omgeving?".

Hiervoor is een kwalitatief onderzoek uitgevoerd naar welke woon- en werkfuncties industrieel erfgoed vraagt. Met een casus is vastgesteld welke bouwkundige en architectonische interventies nodig zijn voor industrieel erfgoed en hoe deze interventies worden vormgegeven. Dit bepaald op welke wijze wonen en werken een invulling geeft aan industrieel erfgoed en op welke wijze dat een bijdrage levert aan het verduurzamen en circulaarder maken van

industrieel erfgoed en zijn omgeving. Vervolgens is de casus kwantitatief benaderd, waaruit de stromen, die wonen en werken in een industrieel erfgoed vragen en leveren, op gebouw- en omgevingsniveau zijn bepaald.

Uit de literatuur is gebleken dat de Metropoolregio Amsterdam veel jonge (alleenstaande) huishoudens aantrekt. Daar staat tegenover dat de uitstroom uit Amsterdam, zoals naar Zaanstreek, vooral bestaat uit gezinnen. Daarbij groeit de vraag naar informele werklocaties. Hierdoor ontstaan er aanzienlijk meer stedelijke milieus waar wonen, werken en voorzieningen gemengd worden.

De verbondenheid tussen Amsterdam en Zaanstreek is en blijft traditioneel groot. Om de verbondenheid met Amsterdam te versterken zal de gemeente Zaanstad zowel voor de eigen behoefte als voor de regionale vraag bouwen en ontwikkelen. Een gekozen locatie hiervoor is het Hembrugterrein in Zaandam. Het plangebied zal ontwikkeld worden tot een gemengde woon-werkgebied, als brug tussen Amsterdam en Zaanstad.

De casus, gelegen in het Hembrugterrein, zet in op deze ontwikkeling. Door het industrieel erfgoed bruikbaar te stellen voor ontwikkeling van een nieuw bruisend stadsdeel, met als doel een bijdrage te leveren aan de werkgelegenheid en woningvraag van de metropoolregio Amsterdam, biedt dit de mogelijkheid dat leegstaand industrieel erfgoed weer gebruikt wordt.

Met demontabele doos-in-doos constructies wordt er een invulling gegeven, voor de verschillende werkfuncties. De dozen zorgen voor een thermisch comfort, maar bieden ook flexibiliteit, toekomstbestendigheid en geen aantasting aan het industrieel erfgoed.

Doordat het gebouw niet het gewenste comfort voor wonen kan bieden, binnen het bestaande gedeelte, wordt hiervoor een demontabele uitbreiding op het bestaande bouwwerk geplaatst. De overdimensionering in de staalconstructie maakt het mogelijk de uitbreiding te realiseren.

Uit dit onderzoek kan geconstateerd worden dat een woonfunctie relatief het meeste vraagt naar stromen, en het minste oplevert qua stromen, in verhouding tot werkfuncties. Het is dus van belang dat er een balans wordt gevonden in het programma tussen wonen en werken. Daarbij reduceren bouwkundige interventies, zoals isoleren en het compacter maken van ruimtes, de vraag naar stromen. Ondanks dat het gebouw en diens programma niet geheel circulair wordt en nog om bepaalde stromen vraagt, biedt het wel woon- en werkgelegenheid aan zijn omgeving.

Ook is gebleken dat de interventies die voor zowel de invulling als de uitbreiding zorgen voor minimale aantasting aan het industrieel erfgoed en creëren door hun flexibiliteit, aanpasbaarheid en herbruikbaarheid de mogelijkheid om het gebouw, wanneer er weer vraag is naar een (gedeeltelijke) herbestemming, in zijn status quo opnieuw in te delen. Hiermee wordt er onnodig sloopwerk vermeden, wat de materiaalstromen voor deze herbestemming evenals de toekomstige herbestemming bevordert.

Na het reduceren van de vraag zal voor de resterende vraag naar stromen, die de casus niet op gebouwniveau kan oplossen, de omgeving een oplossing moeten bieden.

De resultaten bevestigen dat een circulaire en duurzame herbestemming van een industrieel erfgoed mogelijk is en dat woon- en werkfuncties wel degelijk een bijdrage leveren aan de energie- en materiaalstromen. Tegelijkertijd waarborgt

dit onderzoek de architectonische en culturele waarden van industrieel erfgoed en diens omgeving.

Een discussie die hierbij kan ontstaan is of de juiste woon- en werkfuncties zijn gekozen en of andere bouwwerken, opgebouwd in een neorenaissancistische of neoclassicistische stijl uit de periode 1850 - 1900, dezelfde architectonische en bouwkundige kenmerken ontleent waardoor soortgelijke interventies wel of niet mogelijk zijn.

Het is mogelijk dat een vervolgonderzoek nagaat wat de interventies, kwantitatief (met behulp van software of berekeningen), opleveren voor het gebouw. Ook zou een vervolgonderzoek kunnen aantonen dat een ander woon- en werkprogramma of waarden het gebouw beter of minder doet presteren.

# 3 | INHOUDSOPGAVE

<b>1   Voorwoord</b>	<b>4</b>	<b>6   Ontwerp</b>	<b>80 - 97</b>
<b>2   Samenvatting</b>	<b>5</b>	6.1   Schetsontwerp	80 - 91
<b>3   Inhoudsopgave</b>	<b>6</b>	6.1.1   Vorm- en volumestudie	80 - 83
<b>4   Inleiding</b>	<b>7 - 9</b>	6.1.2   Fietsenstalling, bergingsruimtes en toiletruimtes	84
4.1   Inleiding	7	6.1.3   Programma van Eisen	85
4.2   Probleemstelling	8	6.1.4   Vlekkenplan	86
4.3   Doelstelling	8	6.1.5   Passage	87
4.4   Onderzoeksvragen	8	6.1.6   Gevelstudie	88 - 91
4.5   Onderzoeksstructuur	9	6.2   Voorlopig ontwerp	92 - 97
<b>5   Onderzoek</b>	<b>10 - 79</b>	6.2.1   Begane grond	92 - 93
5.1   Wonen	10 - 13	6.2.2   Studio's	94 - 95
5.2   Werken	14 - 15	6.2.3   Woningtypologieën	96 - 97
5.3   Cultuurhistorische analyse	16 - 28	<b>7   Uitwerking</b>	<b>98 - 103</b>
5.3.1   Inventarisatie Hembrugterrein	17 - 19	7.1   De stromen	98 - 99
5.3.2   Deelgebied 5: De Campus	20 - 28	7.1.1   Warmte	98
5.4   Bouwhistorische analyse	29 - 53	7.1.2   Elektriciteit	98
5.4.1   Ontstaansgeschiedenis	30 - 33	7.1.3   Water	99
5.4.2   Bouwgeschiedenis	34 - 52	7.1.4   Groen	99
5.4.3   Conclusie	53	7.1.5   Materiaal	99
5.5   Architectonische analyse	54 - 61	7.2   Kringlopen sluiten	100 - 103
5.5.1   Architectonische kenmerken	55	<b>8   Conclusies</b>	<b>104 - 106</b>
5.5.2   Daglicht	56 - 57	8.1   Conclusie	104
5.5.3   De menselijke maat	58 - 59	8.2   Discussie	105
5.5.4   Constructie	60 - 61	8.3   Aanbevelingen	106
5.6   Waardestelling	62	<b>9   Reflectie</b>	<b>110 - 111</b>
5.7   Concept	63 - 66	<b>Bronnenlijst</b>	<b>112 - 117</b>
5.8   Referentieprojecten	67	<b>Bijlages</b>	<b>118 - 123</b>
5.9   Toekomstbestendigheid	68 - 71	Bijlage 1: Plan van Aanpak	118
5.9.1   Aanpasbaarheid	69 - 70	Bijlage 2: Ontwerpboek	119
5.9.2   Constructief concept	71	Bijlage 3: Berekeningen stromen	120 - 123
5.10   Klimaatconcept	72 - 77		
5.10.1   Comfort	73 - 74		
5.10.2   Gebruiksadaptie	74		
5.10.3   Installaties	75		
5.10.4   Reduceren van de vraag	76 - 77		
5.11   Visie	78 - 79		

# 4 | INLEIDING

## 4 | 1 INLEIDING

De lineaire manier waarop onze maatschappij is ingericht kan niet langer doorgaan. Fossiele brandstoffen, maar ook materialen en ruimte worden schaars. Daarom heeft Amsterdam de ambitie om 100% circulair te zijn in 2050. Dit houdt in dat de stad qua voorzieningen is losgekoppeld van andere gebieden. Natuurlijke stromen en mensen kunnen de koepelgrens passeren, maar verder gaat er in principe letterlijk niets de stad in. Aan de andere kant mag ook niets laagwaardigs, zoals CO2 en zwart water, haar verlaten. Idealiter is het gebied volledig zelfstandig.

Het 100% circulair maken van de gebouwde omgeving heeft consequenties voor de manier waarop wij onze steden en gebouwen ontwerpen, inrichten en gebruiken. Wat die consequenties exact zijn, is nog onbekend. Wel is zeker dat gebouwen niet langer als zelfstandige entiteiten kunnen worden ontworpen of beschouwd.

De Hogeschool van Amsterdam heeft aan dit thema en onderzoek het plangebied van de Achtersluispolder, zie Afbeelding 4.1, in Zaandam toegewezen, wat een circulair plangebied moet worden. Als bijdrage aan dit plangebied wordt dit onderzoek uitgevoerd binnen het afstudeer thema van het afstudeeratelier Reconstructing Architecture. In dit atelier ligt het accent op de transformatie van industrieel erfgoed, gelegen in het Hembrugterrein, zie Afbeelding 4.2, van het plangebied. Daarbij zal dit onderzoek een strategie voorstellen die een bijdrage levert aan soortgelijke herstructureringsopgaven. Om de toepasbaarheid te valideren wordt er aan dit onderzoek een ontwerpvoorbeeld, een casus, met relevante uitwerkingen van de onderzoeksresultaten gekoppeld. Deze casus dient als voorbeeld, mogelijk als stimulans, voor een duurzame en circulaire herstructurering van industrieel erfgoed.



Afbeelding 4.1: Het plangebied



Afbeelding 4.2: Het Hembrugterrein

## 4 | 2 PROBLEEMSTELLING

Industrieel erfgoed zijn, doordat hun functie verloren is, hun gebruikers verloren. Het gevolg hiervan is een leegstand van deze gebouwen en dat deze momenteel niet voldoen aan de duurzaamheidsambities voor een circulaire en energieneutrale leefomgeving. De esthetische levensduur is intact gebleven, maar de functionele en bouwtechnische levensduur van deze historische gebouwen zijn ten einde.

## 4 | 3 DOELSTELLING

Het doel van dit onderzoek is om de functionele en bouwtechnische levensduur van industrieel erfgoed te verlengen. Het verlies van deze levensduren vraagt om een transformatie van industrieel erfgoed. In dit onderzoek wordt er gestreefd naar een circulaire en duurzame transformatie van een industrieel erfgoed, waarbij er wordt gezocht naar een verbetering van de stromen binnen het gebouw en zijn prestaties, die tegelijkertijd de architectonische en culturele waarde van het gebouw waarborgt. De focus ligt hierbij op industrieel erfgoed opgebouwd in een neorenaissancistische of neoclassicistische stijl, wat voornamelijk in de periode 1850 - 1900 is gebouwd.

## 4 | 4 ONDERZOEKSVRAGEN

### **Hoofdvraag**

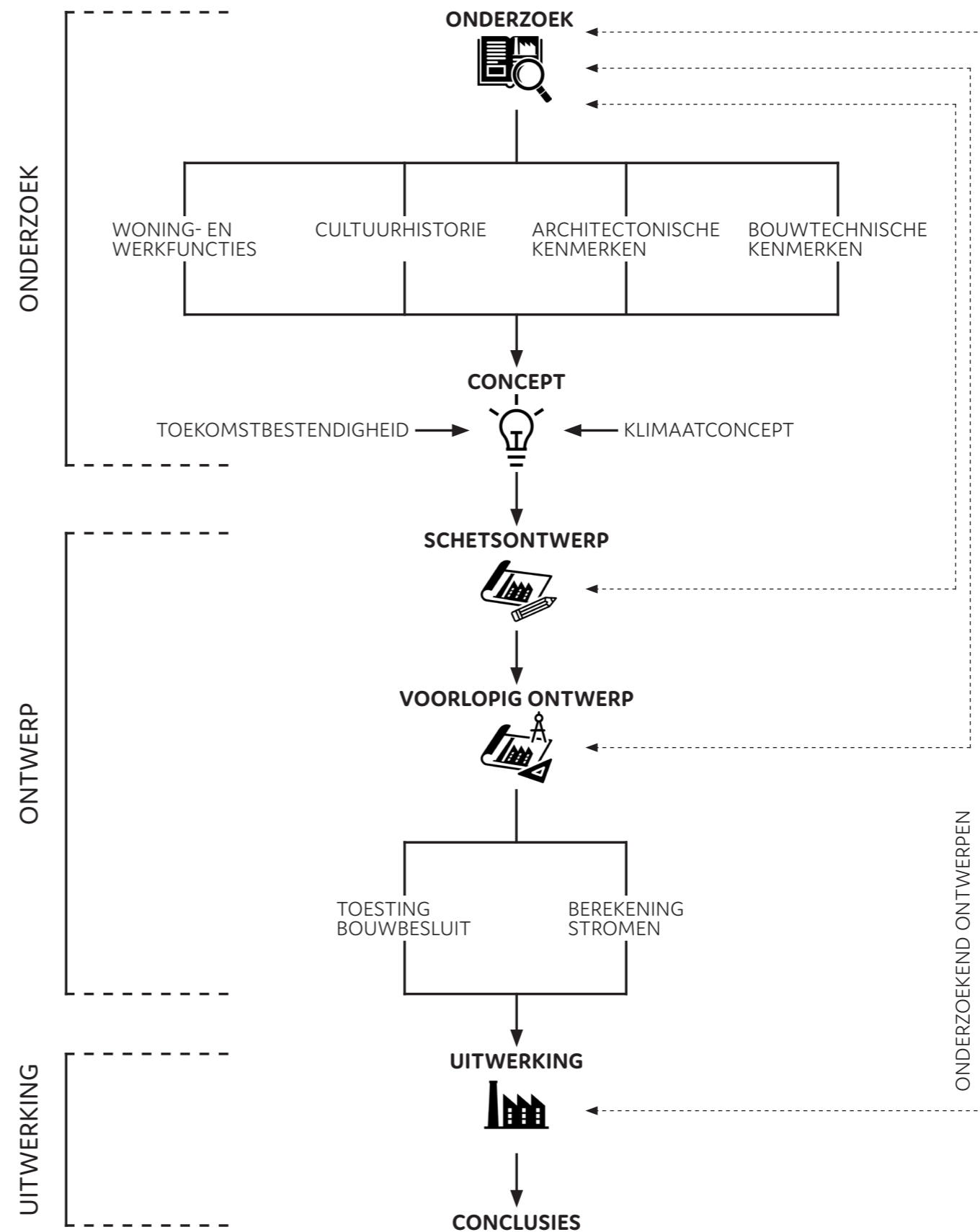
*Hoe kunnen de functies wonen en werken een bijdrage leveren aan het verbeteren; het verduurzamen en circulaarder maken, van de energie- en materiaalstromen van industrieel erfgoed en zijn omgeving?*

### **Deelvragen**

- *Om welke woon- en werkfuncties vraagt industrieel erfgoed?*
- *Wat zijn de architectonische en bouwtechnische kenmerken van Gebouw 8?*
- *Welke mogelijkheden creëren deze architectonische en bouwtechnische kenmerken?*
- *Welke bouwkundige en architectonische interventies zijn nodig voor een herstructurering naar een woon- en werkfunctie, die een duurzame en circulaire bijdrage leveren aan Gebouw 8 en het plangebied?*
- *Welke referentieprojecten kunnen als voorbeeld dienen?*
- *Hoe worden de bouwkundige en architectonische interventies vormgegeven, zodat er een belevingswaarde voor Gebouw 8 wordt gecreëerd?*
- *Wat zijn de energie- en materiaalstromen van de woon- en werkfuncties?*
- *Hoe kunnen de woon- en werkfuncties, samen met de energie- en materiaalstromen, elkaar versterken om kringlopen te sluiten?*

## 4 | 5 ONDERZOEKSSTRUCTUUR

Het onderzoek bestaat uit 4 delen, de inleiding, het onderzoek, het ontwerp en de uitwerking. Hierbij vormt het onderzoek het onderdeel over inzicht krijgen, vervolgens is het ontwerp onderdeel van het ontwerpen en als laatste is de uitwerking onderdeel van de validatie en uitwerking. Het eerste gedeelte, geeft in hoofdstuk 4 een inleiding over het onderzoek. In het tweede gedeelte worden de eerste vijf deelvragen beantwoordt in hoofdstuk 5. Vervolgens wordt het derde gedeelte, het ontwerp, deels behandeld in het onderzoeksrapport. Namelijk hoofdstuk 6. Het andere gedeelte wordt verwerkt in een bijlage, in de vorm van een ontwerpboek. Samen geven deze antwoord op de vraag: *“Hoe worden de bouwkundige en architectonische interventies vormgegeven, zodat er een belevingswaarde voor Gebouw 8 wordt gecreëerd?”*. Tot slot omvat het laatste gedeelte de uitwerking, waar hoofdstuk 7 en 8 op ingaan, en een antwoord geven op de laatste twee deelvragen.



Afbeelding 4.3: Onderzoeksstructuur

# 5 | ONDERZOEK

## 5 | 1 WONEN

### Groei van huishoudens in Nederland

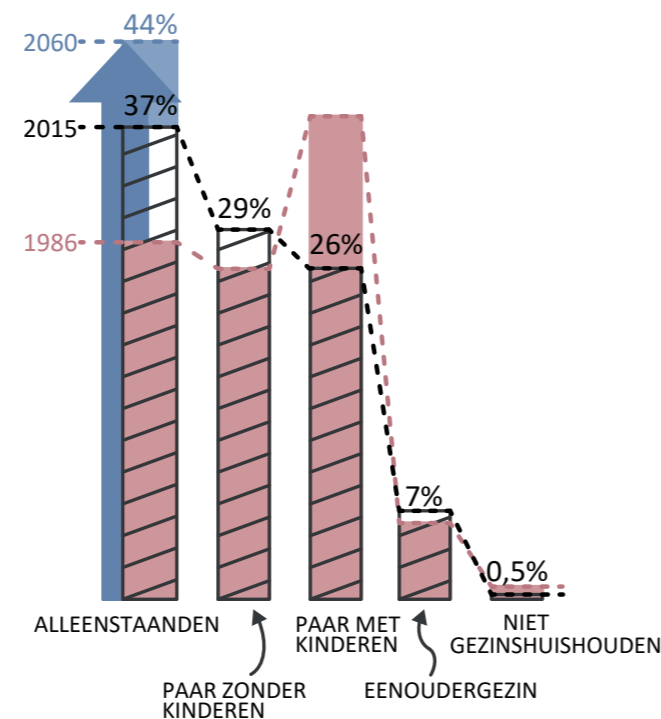
Uit het WoOn 2015 van 2016 is gebleken dat de gemiddelde leeftijd in Nederland toeneemt. In 2002 was de gemiddelde leeftijd van de bevolking 38,4 jaar oud en dit is opgelopen naar 41,3 jaar in 2015. Dit komt door de vergrijzing van de geboortegolf, die plaatsvondt na de Tweede Wereldoorlog, en de lage geboortecijfers in de jaren zeventig en tachtig uit de twintigste eeuw. Het aantal huishoudens boven de 45 jaar neemt toe, daarentegen loopt het aantal huishoudens tussen de 25 tot 45 jaar terug.

Het aantal huishoudens groeit harder dan de totale bevolking, als gevolg van de groei van het aantal alleenstaanden huishoudens. Waar het totaal aantal huishoudens steeg ten opzichte van 2002 met 11 procent, was de groei van alleenstaanden 22 procent. Het aantal eenoudergezinnen nam toe met 32 procent. Overigens liet het aantal paren zonder kinderen een groei zien van 7 procent en het aantal paren met kinderen nam af met 3 procent.

Door de voortgaande individualisering nam het aantal en aandeel alleenstaanden in vrijwel alle leeftijdsklassen toe. Dertigers en 65- tot 90-jarigen vormden hierop een uitzondering. Bij de dertigers nam het aantal alleenstaanden niet toe, als gevolg van de lage geboortecijfers in de periode 1974-1985. Daarentegen groeide het aandeel alleenstaanden wel. Bij de 65- tot 90-jarigen was het omgekeerde het geval. Bij deze groep nam, door de sterke groei van deze leeftijdsklassen, het aantal alleenstaanden toe. Echter daalde het aandeel alleenstaanden, als gevolg van de gestegen levensverwachting. Hierdoor nam het aandeel ouderen dat alleen achterblijft af.

Ook de vergrijzing en de extramuralisering beïnvloeden de woningmarkt, oftewel oudere huishoudens blijven langer zelfstandig thuis wonen. Dit komt doordat, wanneer zij geringe tot matige fysieke beperkingen en/of gezondheidsproblemen hebben, zij niet meer een indicatie krijgen voor een plaats in een verzorgings- of verpleeghuis.

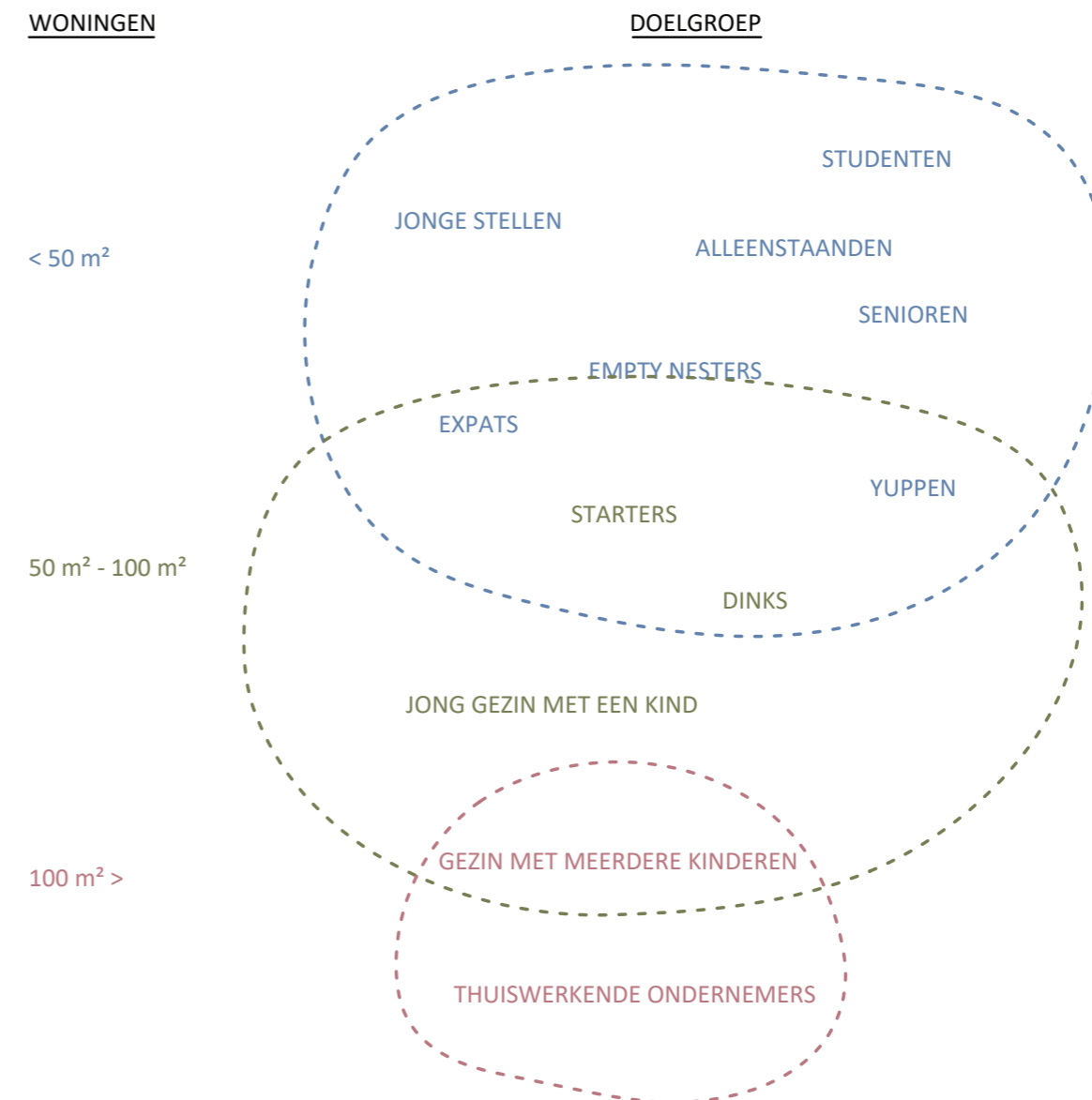
De verwachting is dat het aantal alleenstaanden zich de komende jaren voortzet, zie Figuur 5.1.1. Dit resulteert in een groep woonconsumenten met specifieke eisen aan wooncomfort, voorzieningen en woningaanpassingen (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2016).



Figuur 5.1.1: Samenstelling van huishoudens

Uit de resultaten van het WoOn 2015 (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2016) heeft SVP architectuur en stedenbouw in 2018 woningen onderverdeeld naar drie categorieën, namelijk woningen kleiner dan 50 m<sup>2</sup>, van 50m<sup>2</sup> tot 100 m<sup>2</sup> en woningen groter dan 100 m<sup>2</sup>. Iedere categorie vraagt om verschillende gebruikers, doelgroepen, met verschillende woonwensen.

In Afbeelding 5.1.2 is schematisch weergegeven welke doelgroepen onderdeel van de verschillende categorieën kunnen zijn.



Afbeelding 5.1.2: Doelgroepen per type woning

### De woningplattegrond

De ontwikkeling van de woningplattegronden wordt vanuit twee kanten benaderd, vanuit het ontwerp en vanuit de vraag. Hoewel het erop lijkt dat er gebouwd wordt waar behoefte aan is, blijken de woonwensen van veel mensen nauwelijks gehonoreerd te worden binnen de woningmarkt. Het aanbod is veelal gebaseerd op aannames over het standaardgezin, terwijl deze allang niet meer bestaat.

Momenteel is de bevolking, zo ook de huishoudens, diverser geworden, waardoor er gezocht moet worden naar de specifieke kwaliteiten die op een plek gerealiseerd kunnen worden. Dat betekent dat er een antwoord op de vraag moet komen, voor wie een project ontwikkeld wordt. Zo doet zich in de praktijk voor dat appartementen te klein gevonden worden, waardoor de vraag ontstond of er een mogelijkheid is twee appartementen naast elkaar te kopen. Om deze reden worden er appartementen ontwikkeld die drie of zelfs vier beuken breed zijn. Kortom woningplattegronden zijn afhankelijk van diens doelgroep (Van Gameren, 2011).

### Woningtypologieën

Door de eerdergenoemde woonbehoeftes, doelgroepen en woonwensen te liëren ontstaan verschillende woningtypologieën, namelijk:

- Studio's (eenkamerappartementen);
  - Studentenwoningen;
  - Starterswoningen;
- Tweekamerappartementen;
  - Seniorenwoningen;
  - Starterswoningen;
  - Woningen voor dinks;
  - Woningen voor yuppen;

- Driekamerappartementen;
  - Jong gezinswoningen;
  - Woningen voor dinks;

- Maisonnettewoningen;
  - Gezinswoningen;
  - Woon-/werkwoningen.

Een voorbeeld van woningplattegronden, die aansluiten op de woonbehoeftes doelgroepen en woonwensen, binnen het stedelijk weefsel zijn die van The Terraced Tower van OZ Architect (zie Afbeelding 5.1.3). Deze woontoren, in het centrum van Rotterdam, biedt ruimte aan starters, alleenstaanden, young urban professionals en gezinnen. Hierdoor ontstaat er een gemengde gemeenschap met ruimte voor diverse gebruikers. De luxe koopappartementen en huurappartementen zijn voorzien van veel glas in de gevels, wat een helder uitzicht over de stad, de Nieuwe Maas, en Erasmusbrug geeft. Alle verblijfruimtes in de appartementen zijn verbonden met een terras waardoor verschillende routes en manieren van wonen ontstaan, genieten van de verbinding tussen binnen en buiten en het uitzicht op de stad. Alle appartementen zijn voorzien van een royale slaapkamer en badkamer. Het woonmatje wordt gecreëerd door de woonkamer, eetkamer en keuken samen te voegen, waardoor er een grote open woonruimte ontstaat. Iets wat het ruimtelijk gevoel, ruimtelijkheid binnen een appartement kan versterken.



Figuur 5.1.3: Appartement typologieën van The Terraced Tower, OZ Architect

### **Huishoudens in de metropoolregio Amsterdam**

Vergeleken met de rest van Nederland wonen in de metropoolregio Amsterdam naar verhouding veel alleenstaanden en jongeren, voornamelijk vanwege opleiding en werk. Dat komt doordat de metropoolregio als kerngebied veel jongeren aantrekt, hierdoor treedt verjonging op. De instroom van deze jongeren vindt vooral plaats in het centrum van de metropoolregio: in Amsterdam, Diemen en Amstelveen. Daartegenover speelt er ook in de metropoolregio de kwestie van vergrijzing. Dit geldt voornamelijk in de minder stedelijke gebieden, zoals IJmond en Waterland.

Amsterdam is de magneet van de regio. Een levendige stad met veel voorzieningen, uitgaansgelegenheden, een historisch centrum, veel opleidingsvoorzieningen en werkgelegenheid. Hierdoor wonen er een groot aantal jonge huishoudens, vaak met een hoge opleiding, in de stad. Relatief is een fors aandeel van de huishoudens alleenstaand, zowel oud als jong. Daarbij blijft het aantal jonge huishoudens groeien. De stad trekt veel jonge huishoudens, zoals studenten, starters, expats en young urban professionals uit binnen en buitenland aan. Daar staat tegenover dat de uitstroom uit Amsterdam vooral bestaat uit (jonge) gezinnen, vaak vanuit de behoefte naar een rustiger woonmilieu en meer woon- en buitenruimte.

De verbondenheid tussen Zaanstreek en Amsterdam is en blijft traditioneel groot. Doordat de regio Zaanstreek een aardige hoeveelheid goedkopere koopwoningen telt, trekt de regio relatief meer gezinnen aan. Zaanstad trekt meer jongeren en alleenstaanden, maar in de nieuwe uitbreidingswijken ook gezinnen.

Om de verbondenheid met de Amsterdamse woningmarkt te versterken wil de gemeente Zaanstad zowel voor de eigen behoefte als voor de regionale vraag bouwen, waarbij een belangrijke opgave is te zorgen voor een betaalbaar woningaanbod en het op peil houden van de sociale huur. De regio Zaanstreek-Waterland zet in op verdichting in Zaanstad en het zoeken van locaties binnen de kernen. Zo worden de Zaan-IJ-oeveren ontwikkeld tot gemengde woon-werkgebieden, als brug tussen Amsterdam en Zaanstad. De vraag is of dat in deze regio, naast de groei van dure segment woningen, ook leidt tot een groeiende vraag naar het middensegment, aangezien dit segment in een aantal regio's een alternatief vormt voor de dure woningen in de stad. Uitgangspunt is het behouden en versterken van de diversiteit, waarmee de regio een bijdrage levert aan een complete metropool. Door in te spelen op de vergrijzing en verduurzaming van de voorraad wil Zaanstreek-Waterland bijdragen aan een toekomstbestendige voorraad (Metropoolregio Amsterdam, 2017).



Afbeelding 5.1.4: De in- en uitstroom van doelgroepen binnen de metropoolregio Amsterdam

## 5 | 2 WERKEN

### Ontmoeten in de stad

De kracht van de stad wordt in de economische literatuur verklaard door de aanwezigheid van relatief hoogopgeleide mensen en zogeheten agglomeratievoordelen. Bedrijven profiteren van agglomeratievoordelen doordat ze in de stad zich in elkaars nabijheid bevinden. Deze nabijheid biedt drie soorten voordelen, de zogenoemde *matching, sharing en learning* (Duranton en Puga, 2004). Matching houdt in de bedrijven in steden veel adequate arbeidskrachten kunnen vinden en anderzijds mensen een geschikte baan. Sharing wijst op iets vergelijkbaars met betrekking tot bedrijven en toeleveranciers en het delen van voorzieningen. Learning geeft aan dat de bedrijven in steden voordeel halen uit symbiose, zoals onderlinge interacties tussen bedrijven, omdat deze hen in staat stellen kennis uit te wisselen. Hierbij is de gelegenheid die de stedelijke omgeving biedt cruciaal. Namelijk de mogelijkheid dat werknemers elkaar ontmoeten. Daarnaast maakt de stad met zijn massa en dichtheid het aanbod van veel en allerlei voorzieningen en diensten mogelijk, wat nog meer mensen aantrekt, en biedt deze bewoners tal van mogelijkheden om gelijkgestemden te ontmoeten en een geschikte levenspartner te vinden (CPB & PBL, 2015; Van Engelsdorp Gastelaars & Hamers, 2006; Gautier et al. 2010).

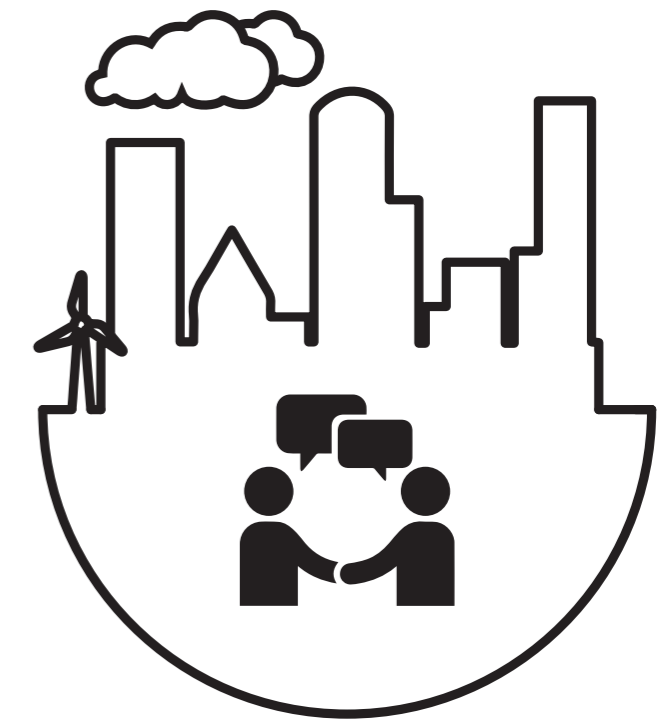
Naast voordelen zijn er ook nadelen verbonden aan steden. Zo zijn de prijzen van vastgoed, ofwel bedrijfspanden en woningen, relatief hoog, heerst er een verkeersdruk en kan de kwaliteit van de dagelijkse leefomgeving onder druk staan, bijvoorbeeld door weinig groen in de buurt, criminaliteit en vervuilde lucht. Ondanks deze nadelen wordt de stad, vanwege zijn agglomeratievoordelen, als kans beschouwd.

De verklaring voor de kansen die de stedelijke omgeving biedt, voor economische ontwikkeling, is het fundamenteel dat de stad een efficiënte plek is voor de uitwisseling van mensen, goederen en ideeën (CPB en PBL, 2015; Glaeser, 2011; Ponds & Raspe, 2015). De stad is, alhoewel het niet toepasbaar is voor alle vormen van bedrijvigheid, voor veel economische activiteiten efficiënt doordat de kosten van bedrijven die op zoek zijn naar geschikte arbeid worden gedrukt, de kosten van transport tussen leveranciers en afnemers laag zijn en mensen weinig moeite hoeven te doen om anderen te ontmoeten. Zo kunnen ze vanwege de nabijheid van anderen niet alleen gemakkelijk een afspraak maken, maar elkaar ook toevallig tegenkomen.

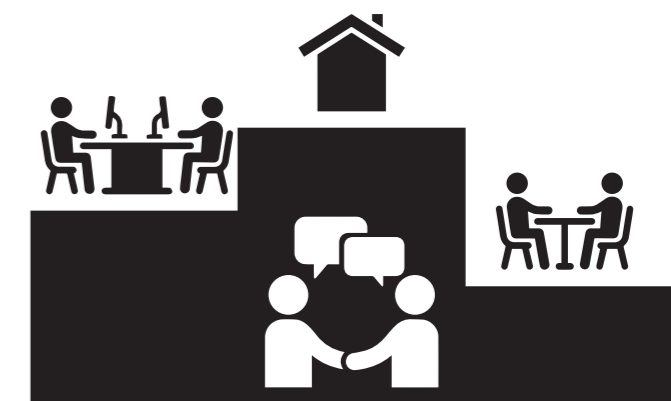
De stad biedt tal van mogelijkheden voor ontmoeten. Ontmoeten kan een formeel karakter hebben, zoals in de vorm van vergaderingen volgens afspraak en door deelname aan een symposium, of informeel (zelfs onbedoelde ontmoetingen), bijvoorbeeld in cafés en op festivals. Ook deze informele interacties dragen bij aan het uitwisselen van ideeën. Moretti (2012) vraagt aandacht voor de bijdrage van informele ontmoetingen op onverwachte plekken in het ontstaan van nieuwe, creatieve ideeën. Nieuwe ideeën ontstaan doordat mensen nieuwe relaties ontwikkelen, elkaar inspireren en uitdagen grenzen te exploreren en te passeren. Deze kruisbestuiving is onvoorspelbaar (serendipiteit), maar de omstandigheden waaronder de kans daarop wordt vergroot zijn verbonden aan fysieke nabijheid. De agglomeratievoordelen die zijn te behalen op basis van *learning*, wordt door Moretti samengevat onder de noemer *knowledge spillovers*, welke zijn *'localized'*: *'knowledge quickly dies with distance'*, *'all innovation is local'* (Moretti, 2012: 140, 151, 214).

Cafés, parken, bibliotheken en dergelijke worden in de stadsociologie aangeduid als *third places* (Oldenburg, 1989). Naast wonen (*first place*), ofwel thuis, en werken (*second place*), ook wel de werkplek, vormen ze een derde soort gelegenheid die in het stedelijk leven sociale en economische functies vervult. Doordat ze gemakkelijk bereikbaar, laagdrempelig en comfortabel zijn, zijn *third places* goed voor ontmoetingen met een ander karakter dan een meeting thuis of op kantoor. Dit soort plekken worden in verband gebracht met creativiteit en innovatie. In een artikel over gentrificatie in de Volkskrant (Bockma, 2015, p. 13) legt Jos Gadet, hoofdplanoloog van de gemeente Amsterdam, uit wat *third places* betekenen voor de stad: *"Het zijn veel meer dan koffietentjes, het zijn plekken waar je werkt, waar je ideeën uitwisselt. Dat er ook een kop koffie wordt geserveerd is leuk, maar het gaat om de interactie. De groei van de horeca in de stad is de groei van bedrijfslocaties. Vroeger had je bedrijventerreinen die los stonden van de stad. (...) Dit zijn de nieuwe bedrijventerreinen. Hier ontmoeten mensen uit de game- en tech-industrie elkaar, uit de dancesector, uit de reclame. We zien dat mensen die een start-up zijn begonnen buiten de ring, alsnog naar binnen de ring verhuizen. Ze werken van 's ochtends vroeg tot 's avonds laat in een restaurant als Dauphine bij het Amstelstation, waar ze de hele dag door hun klanten ontvangen."*

Naast *third places* zijn in steden steeds meer flexwerkplekken in verzamelgebouwen te vinden. In vergelijking tot klassieke kantoorpanden bieden deze (kleinere) werkunits aan, die relatief voor een kortere periode te huur zijn. Bovendien kunnen kenniswerkers, creatievelingen en andere ondernemers hier elkaar gemakkelijk ontmoeten, bijvoorbeeld doordat ze in een collectieve ruimte werken of lunchen.



Afbeelding 5.2.1: Ontmoeten in de stad



Afbeelding 5.2.2: First, Second en Third places

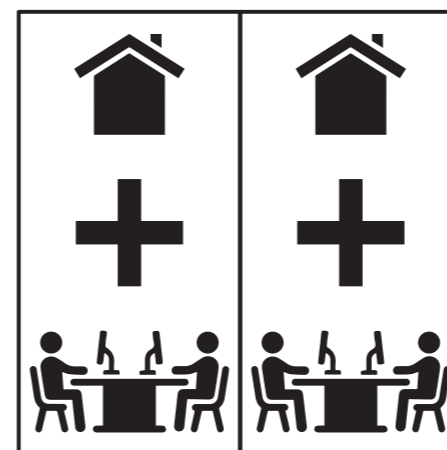
### Werken in de Metropoolregio Amsterdam

Wereldwijd, ook in Nederland, vindt er een trek naar de metropolitane gebieden plaats. De metropoolregio Amsterdam trekt zowel mensen als bedrijven aan. De aantrekkingskracht van metropolen op mensen en bedrijven is verbonden aan de eerdergenoemde factoren. De verandering van de ruimtelijke verdeling van het werken is een van de meest opvallende ontwikkelingen. De werkgelegenheid verplaatst zich van formele bedrijventerreinen en kantoorlocaties naar informele werklocaties. Hierdoor groeit het aandeel banen buiten formele werklocaties in de metropoolregio al een aantal jaar (Provincie Noord-Holland, 2018). Waar voorheen werken een plek kreeg op bedrijventerreinen en kantoorlocaties, ontstaan in het heden aanzienlijk meer stedelijke milieus waar wonen, werken en voorzieningen, in sommige gevallen zelfs tot op kavelniveau, gemengd worden. Allereerst heeft dit te maken dat het aandeel werkgelegenheid dat bestaat uit ZZP'ers en micro-bedrijven, bedrijven met minder dan 10 werknemers, groeit. Zij vestigen zich relatief vaker op informele locaties, zoals op ZZP-werkplekken in de stad of thuis, ten opzichte van grotere bedrijven. Ten tweede is er in de huidige kenniseconomie de behoefte aan ontmoeten en interactie toegenomen, alsook aan een flexibiliteit in bedrijfshuisvesting en -voering. Hierdoor groeit de populariteit van flexibele locaties waar de focus ligt op interactie, zoals bedrijfsverzamelgebouw concepten, koffiezaken en werkplekken aan huis (zie Afbeelding 5.2.3 en 5.2.4). Ten derde is er een toename aan ruimtebehoefte van bedrijven met goed (OV-)bereikbare multifunctionele locaties op aansprekende plekken, terwijl de vraag naar monofunctionele locaties die voornamelijk bereikbaar zijn met de auto afneemt. Hierdoor vestigen zich meer bedrijven in het stedelijk weefsel, in plaats van op formele locaties.

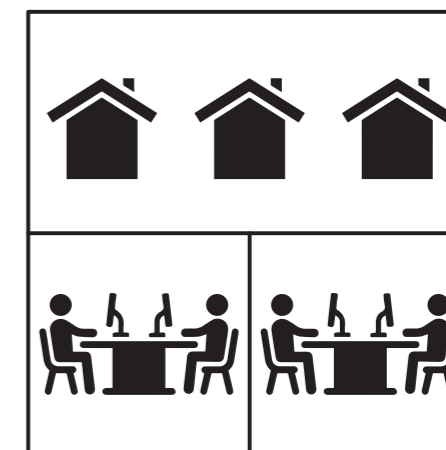
Tot slot wordt bedrijvigheid, onder meer door het gevolg van technologische vooruitgang, beter te combineren met wonen. Deze ontwikkelingen resulteren, in combinatie met de grote woningbouwopgave in de metropoolregio Amsterdam, in de transformatie van monofunctionele werklocaties naar nieuwe vormen van gemengde woonwerk-omgevingen (Bureau voor Economie en Omgeving, 2017).

**Bedrijvigheid in Amsterdam en de Zaanstreek**  
Amsterdam biedt, met diens stedelijke omgeving, ruimte aan een aanzienlijke diversiteit aan bedrijven. Onder welke het aandeel startups en internationale bedrijven, in de creatieve industrie, de zakelijke en financiële dienstverlening, horeca en ICT (tech-startups) groeit (zie Afbeelding 5.2.5).

Zaanstreek-Waterland staat van oudsher als regio bekend om diens historie met functiemenging van wonen en industrie. Traditioneel vormen de logistiek, de landbouw en aanverwante voedingsmiddelenindustrie, de ambachtelijke maakindustrie en de nautische sector een sterke vertegenwoordiging van de regio. Ten opzichte van de metropoolregio Amsterdam, in zijn totaliteit, zijn de maakindustrie en de bouw in Zaanstreek-Waterland forse sectoren wat betreft werkgelegenheid. Daarnaast biedt de regio, evenals Amsterdam, ruimte aan startups in de creatieve sector. De fysieke nabijheid van en nauwe verbondenheid met de stad Amsterdam bieden kansen voor werkgelegenheid, wat aansluit met de groeiende sectoren in Amsterdam, aan het IJ/Noordzeekanaal en aan het waterfront langs de Zaan. Het waterrijke en groene karakter van de regio doet toerisme en horeca tot belangrijke toekomstige groeisectoren behoren (EVMRA, 2016).



Afbeelding 5.2.3: Wonen met werken (werken aan huis)



Afbeelding 5.2.4: Wonen en werken (bedrijvenverzamelconcept)



Afbeelding 5.2.5: Belangrijkste en groeiende bedrijven sectoren in Amsterdam en Zaanstreek

## 5 | 3 CULTUURHISTORISCHE ANALYSE



*Afbeelding 5.3.1: Luchtfoto van het Hembrugterrein*

## 5 | 3.1 INVENTARISATIE HEMBRUGTERREIN

### Inleiding

In het hoofdstuk inventarisatie Hembrugterrein wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste uitgangspunten die worden gesteld bij de transformatie-opgave van het Hembrugterrein. Allereerst wordt er ingegaan op de subvraag, op welke manier is er samenhang en verbondenheid van de ensembles in het ontwikkelingsgebied. Daarna wordt er specifiek in gegaan op de gestelde uitgangspunten die als onderlegger dienen voor het vervolg van de afstudeeropgave.

Volgens het onderzoek van SteenHuismeijers 2010 word het volge omschreven.

### Gebiedsintroductie

Het Hembrugterrein in Zaandam heeft een bijzondere geschiedenis als hart van de Nederlandse militaire industrie in de twintigste eeuw. Vanaf het eind van de negentiende eeuw groeide het fabrieksterrein uit tot een militair productielandgoed zonder weerga. Hier waren wapenpatronen en munitiefabrieken van artillerie inrichtingen en ontstond een uitgestrekt bosgebied waarin munitie en explosieven beproefd en opgeslagen konden worden.

### Verbazing

Het is verbazingwekkend hoe goed het gehele terrein en de afzonderlijke gebouwen als integraal ensemble bewaard zijn gebleven. Ook al kampen veel gebouwen met achterstallig onderhoud en staan sommige constructies op instorten.

### Opgave (samenhang)

De samenhang van gebouwen, terreininrichting en de ruimtelijke opbouw van het gebied, vertegenwoordigen grote cultuurhistorische waarden en biedt volop aanknopingspunten voor de herontwikkeling van het terrein. Een tweetal vragen met betrekking tot de ruimtelijke inrichting zijn van belang:

1) Hoe kan de geschiedenis van het Hembrugterrein en het karakter van de bestaande bebouwing en de ruimtelijke inrichting worden ingezet als kwaliteit bij het ontwikkelen van een vitaal nieuw stadsdeel?; en

2) Waar zit ruimte voor transformatie en wat zijn (vanuit cultuurhistorie) de randvoorwaarden die daarbij opgesteld kunnen worden om de uniekheid van het gebied te borgen en tegelijk de ontwikkelingspotentie te ondersteunen?

### Locatie

In de ruimtelijke opzet is van het terrein (42 ha) is er een tweedeling voor de inrichting van het militaire terrein (algemeen verdedigingspark en het militair terrein. Is bleef herkenbaar.

Vanuit functionele logica ontstonden drie kenmerkende zones in het terrein: het waterfront, het productiegebied en een bos- die zijn opgebouwd uit in het totaal 9 gebiedseenheden, met elk een eigen identiteit en karakteristieke ruimtelijke eigenschappen.

Het terrein van de artillerie inrichtingen (productiegebied) kenmerkte zich door een hoge dynamiek vanwege de snelle ontwikkelingen in de wapentechnologie en militaire uitrusting, waarvoor soms specifieke gebouwen nodig waren. Dat heeft geleid tot de bouw van typologisch zeldzame en unieke bouwwerken.

De uitzonderlijke concentratie van monumenten benadrukt de kwaliteit van het ensemble als een geheel. De waarde van het Hembrugterrein loopt door alle ruimtelijke schaalniveaus heen (landschap, stedenbouw, architectuur, detail).

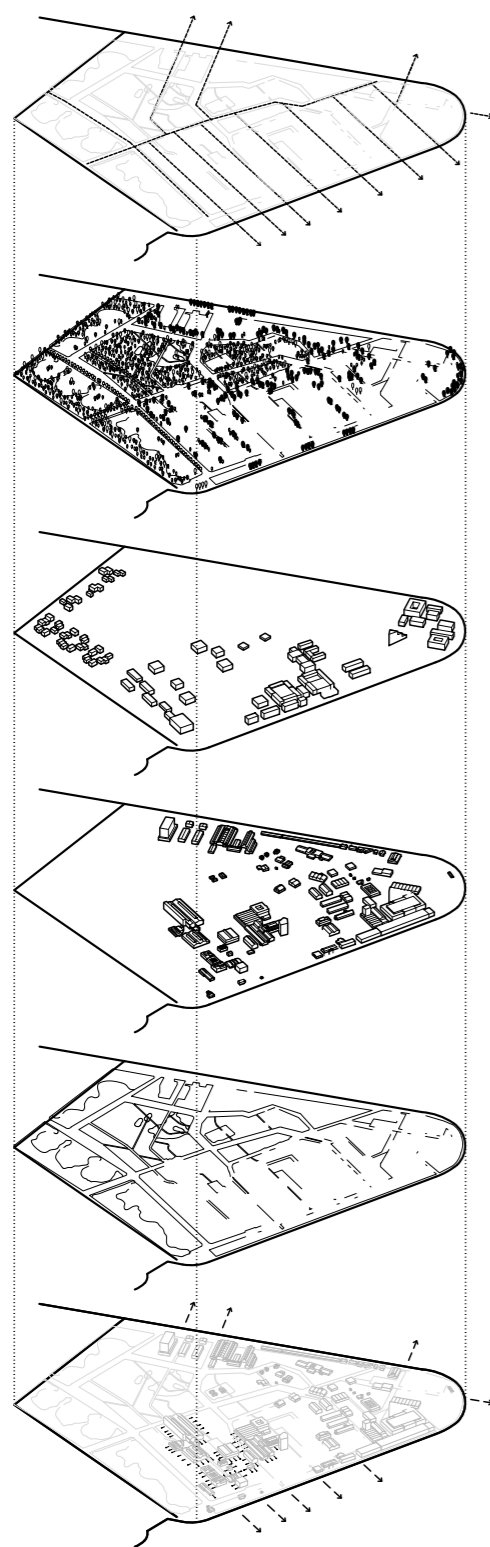
(SteenHuismeijers, 2010)



### Onderverdeling zones Hembrugterrein

- |                         |                       |                              |
|-------------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1. waterfront formeel   | 4. productie patronen | 7. sectorpark en loodsen AVP |
| 2. waterfront informeel | 5. productie wapens   | 8. naoorlogs bos             |
| 3. productie munitie    | 6. beproevingsgebied  | 9. mobiliteitscomplex        |

Afbeelding 5.3.2: Deelgebieden van het Hembrugterrein



**Gelaagdheden:**

**Zichtlijnen**

Het Hembrugterrein bezit over noord zuidelijke zichtlijnen. In sommige gevallen worden deze onderbroken maar ontlene hun karakter aan de diepte.

**Landschap**

Het terrein is rijk gevuld aan groene accenten.

**Nieuwe bebouwing**

Er zal een inbreiding plaats moeten vinden van te nieuw te bouwen bouwwerken.

**Bestaande bebouwing**

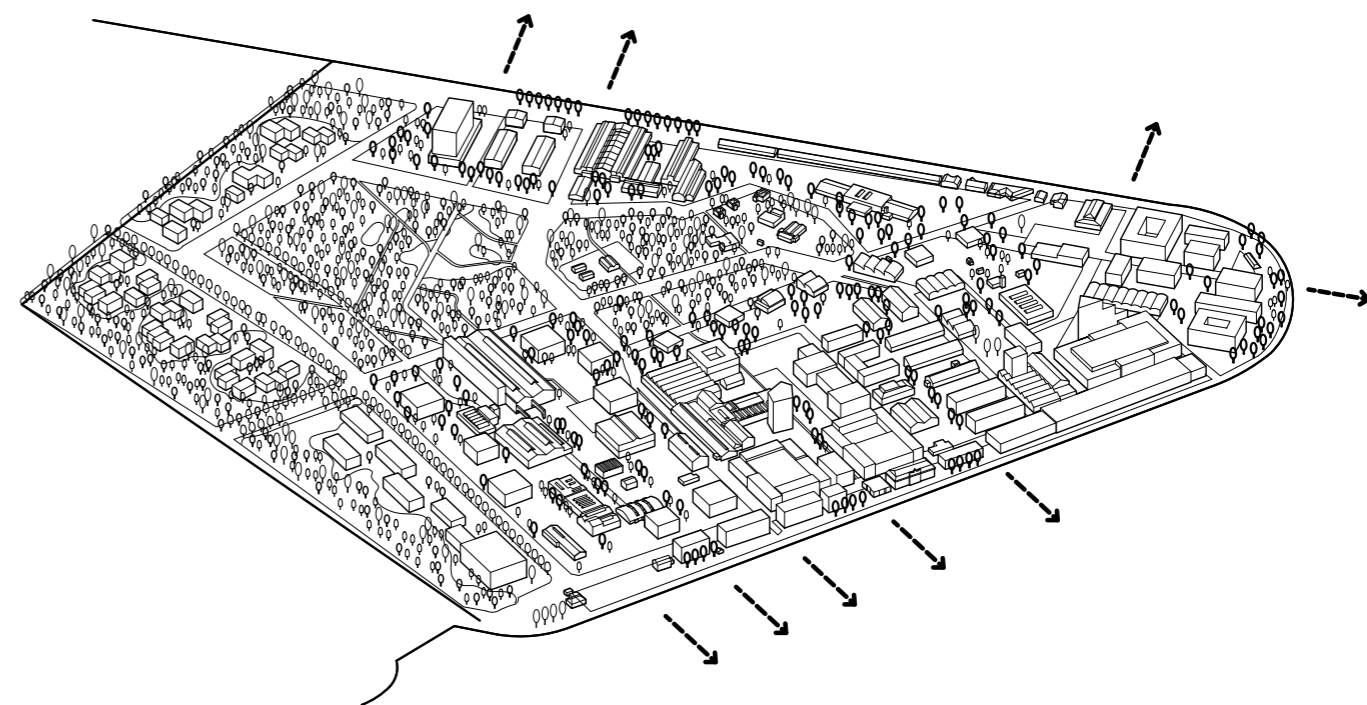
Een overheersend programma van culturele erfgoed topstukken.

**Terreinaanleg**

Een duidelijke stedelijke structuur met veel openbare ruimte rondom de gebouwde omgeving. De assemble's bevinden zich in een voetbed van wijde groene vlaktes.

**Stedenbouwkundige oriëntatie**

Gedetoneerde bouwwerken geven diverse aanzichten en uniek beeld aan het terrein.



Afbeelding 5.3.4: Totale gelaagtheid van het nieuwe planontwikkeling voor het Hembrugterrein

**Kernwaarde hembrugterrein**

Het aantal monumenten met elk hun bijzonder typologie vormen tenzame met de overige hoofdstructuren van de formalige fabrieksinstellingen als samenhandend geheel van waarde.

De samenhang van verschillende ruimtelijke structuren is kenmerkend voor het gebied.

Het totale plangebied is te zien als een productielandgoed met een grote samenhang van onderdelen die het terrein kenmerkt.

Hierbij is er onderscheid gemaakt in karakteristieke zones, de negen gebiedseenheden zoals aangegeven op de naastgelegen pagina.

Afbeelding 5.3.3: Gelaagdheden van het nieuwe planontwikkeling voor het Hembrugterrein

## Bouwfases

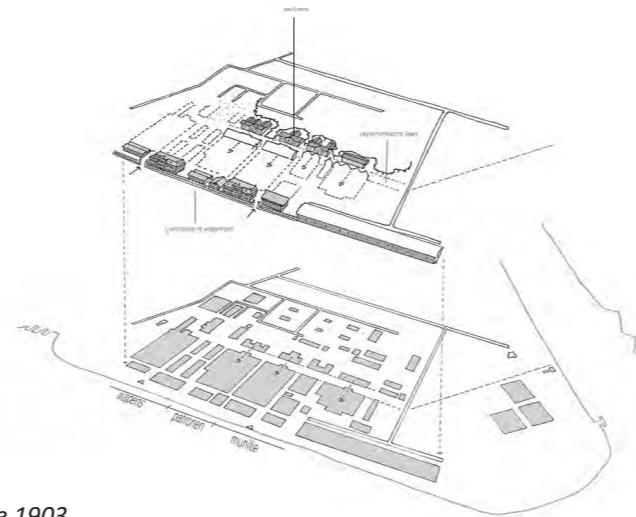
De ontwikkeling van het hembrugterrein is afleesbaar aan de bestaande gebouwenvoorraad. De cultuurhistorische inventarisaties door de rdmZ/rce maken zoals aangegeven in de naastgelegen afbeelding een indeling in zes fases.

van belang zijn de volgende karakteristiek van de eerste bouw generatie. Gebouw 8 dateert uit de periode van 1900 en van rijksmonumentale waarde. Het gebouw onderscheidt zich door de unieke kenmerken die verder worden toegelicht in de architectuur historische analyse.

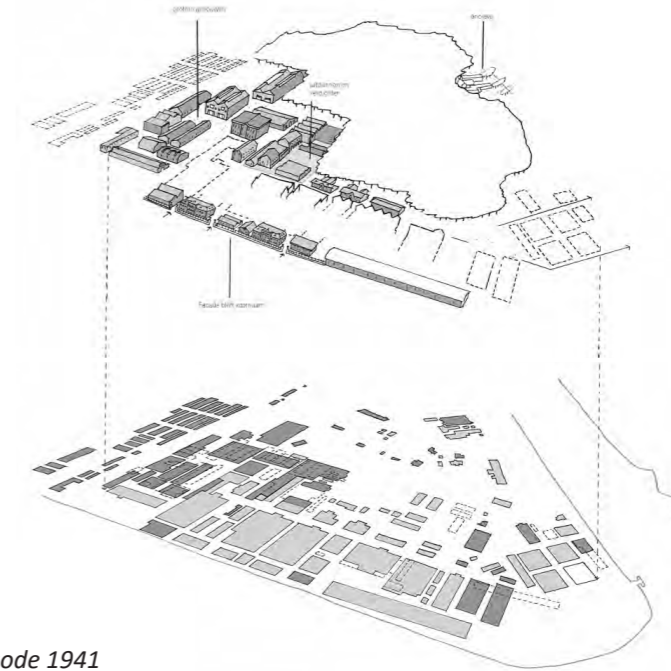
Karakteristieken eerste generatie:

- monumentaal en symmetrisch;
- rechthoekige plattegrond;
- alzijdig gebouw met duidelijk ontworpen entree (voorkant);
- ritme en reliëf van losse ramen binnen gesloten gevel;
- duidelijke gevelopbouw: plint, tussendeel en gevelbeëindiging;
- bakstenen gevels rood/bruin met lichtgrijze natuursteen of geel metselwerk details en een grijs/antraciet kap. Kozijnen zijn over het algemeen van hout en in de kleurtinten donkergroen of gebroken witgeverfd;
- zadeldaken met (ruim) overstek en bekleed met bitumen. Dakgoten van hout in lichte kleurtinten (met name wit);
- decoratie in gevel, invloeden uit neostijlen;
- aanbouwen zijn functioneel en ondergeschikt.

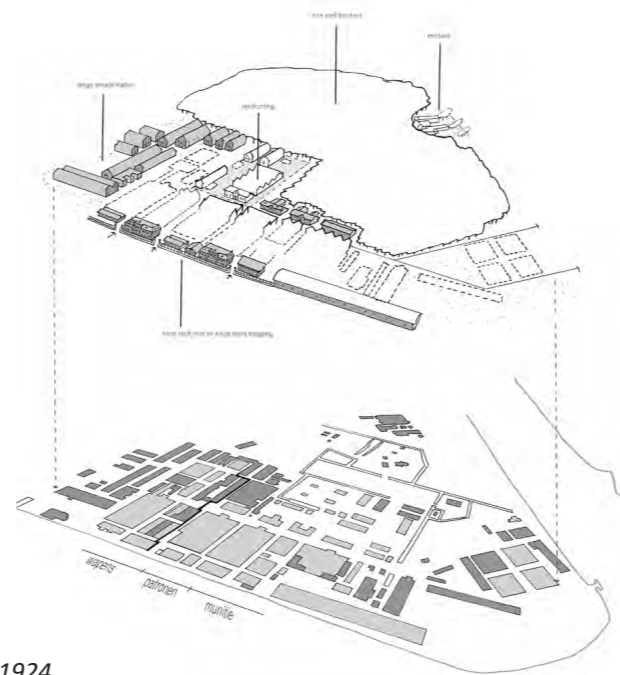
(SteenHuisMelJers, 2010)



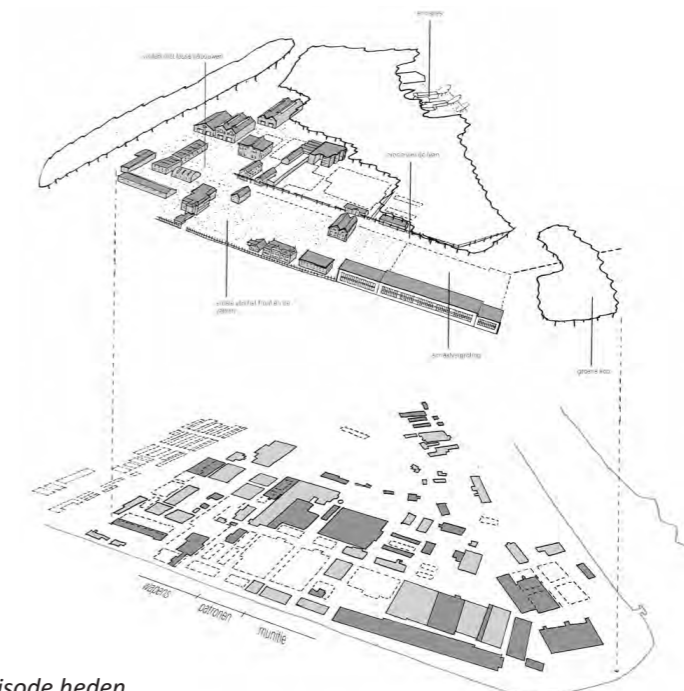
Episode 1903



Episode 1941



Episode 1924



Episode heden

Afbeelding 5.3.5: Bouwfases van het Hembrugterrein



Afbeelding 5.3.6



Afbeelding 5.3.7

## 5 | 3.2 DEELGEBIED 5: DE CAMPUS

### Introductie

In het vorige hoofdstuk wordt aangegeven dat het Hembrugterrein bestaat uit 9 verschillende gebiedseenheden. Zo heeft elk gebied zijn eigen karakteristieke elementen en zijn eigen ontwerpvragestukken. Zoals aangegeven onderzoeken we wat de karakteristieke kwaliteiten is van het deelgebied. Verder willen we weten hoe gebouw 8 zich verhoudt tot zijn context en is de vraag in welk opzicht het bouwwerk een positieve bijdrage kan leveren in de openbare ruimte.

### Beschrijving

Het te onderzoeken deelgebied 5, ook wel Campus genoemd, was het grootste productiegebied gelegen achter het waterfront. Binnen de gebiedseenheid werden de wapens geproduceerd. In het vorige hoofdstuk worden in afbeelding x de verschillende gebruiksfuncties in kaart gebracht. Zichtbaar is dat elk bouwwerk zijn specifieke functie had ten opzichte van het productieproces. Wat opmerkelijk is aan de fabrieksgebouwen aan de noordzijde, is dat deze uit grotere schaalverhoudingen bestaan dan de bouwwerken aan de zuidzijde.

Het lastige aan deze verhoudingen is dat relatief gebruikelijke gebruiksfuncties niet in verhouding staan tot de bestaande context. Hierin is de vraag: hoe wordt dat verschil ervaren en in welke zin creëer je daar een bepaalde behaaglijkheid in. Deze grotere maat en schaal kan dan ook als bijzonder worden ervaren. Het gebied kenmerkt zich door vrijstaande gebouwen die staan in gebieden van wijde grasvlaktes. Dit is een referentiepunt voor de ontwikkeling van de ontwerpogave.

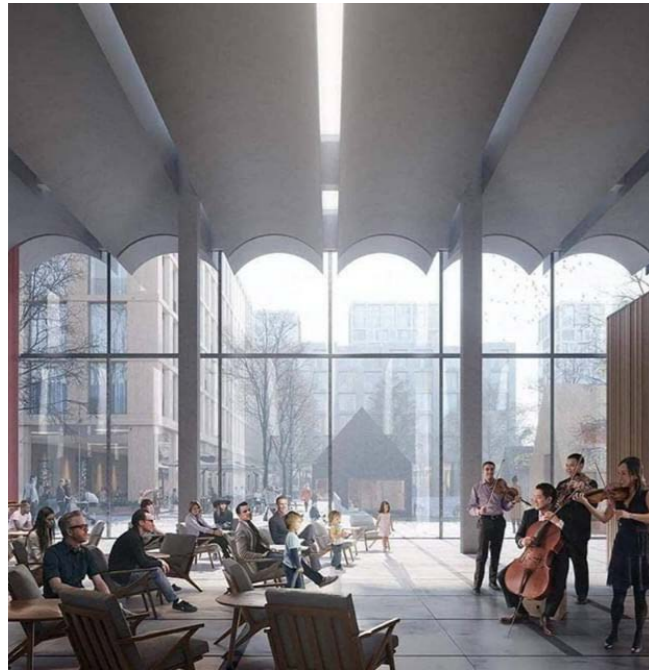
Kenmerkend is dat de gebouwen veelzijdig en verschillend georiënteerd zijn. Daarnaast verspringen de bouwwerken onderling van elkaar waardoor een afwisselend en levendig beeld ontstaat. Vrij duidelijk aanwezig zijn de bovengrondse leidingennetwerken die het gebied doorkruisen. Hierbij is het buitenstelsel voorzien van transformatorhuisjes en andere paviljoens. Vroeger diende het leidingwerk als verwarming en werd door stoom de omliggende bouwwerken verwarmt.



Afbeelding 5.3.8: Luchtfoto van het Hembrugterrein



Afbeelding 5.3.9: Luchtfoto van De Campus



Afbeelding 5.3.10: Campus nr. 04



Afbeelding 5.3.11: Campus nr. 11



Afbeelding 5.3.12: Campus nr. 12



Afbeelding 5.3.13: Campus nr. 13



**Centraal plein**  
Een openbare ruimte die gelijkwaardig is aan de gras eenheden, maar ruimte biedt tot interessante interactieve ontmoeting. De openbare ruimte zou een mix kunnen worden van verschillende groenstukken opgevuld met steltenplaten.



**Stromen HUB**  
Het gebied van de Campus zal kunnen worden voorzien van een HUB. Een Hulpverlenende Uitwisseling bouwwerk zou een oplossing kunnen zijn voor de grote energievraagstukken die de monumenten met zich mee nemen. Het zou een anno NU opslagdepot kunnen zijn voor het toekomstige deelgebied.



**Daktuin**  
De nieuw te ontwikkelen bouwwerken lenen de ruimte om semi openbaren of openbare daktuinen te creëren waarmee bijvoorbeeld gewassen voor lokale ondernemers verbouwd kunnen worden.



**Nieuwe Identiteit dragers**  
Een nieuw industrieel gebied met potenties tot uit te groeien tot een nieuw watermerk voor de metropoolregio Amsterdam. Een maritieme naamdrager voor Nederland. Het gebied draagt een hoog excentriek karakter dat zich leent tot nieuwe elementen.



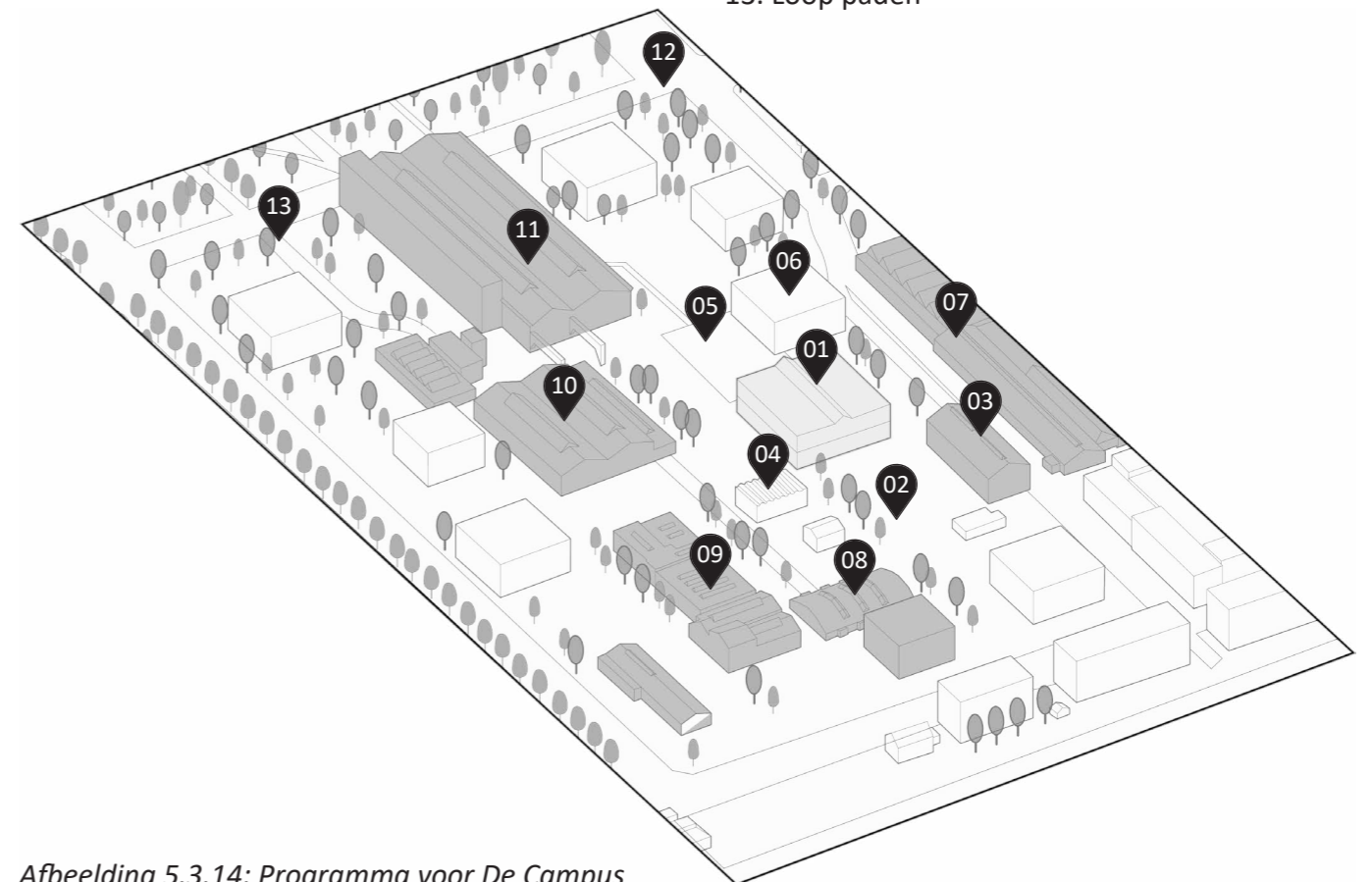
**Materiaalgebruik**  
Vanuit de beeldkwaliteitsplannen wordt er gestreefd naar inzet van duurzame materialen die niet te niet doen aan het karakter van het gebied.



**Restanten openbare ruimte**  
Culturele historie is een kernwaarde van het Hembrugterrein. Veelal is er waarde gesteld aan de restanten van het erfgoed. De leesbaarheid van de restanten geven een extra gelaagdheid aan de openbare ruimte.

**Campus:**

1. Gebouw 8: Wonen & werken
2. Centraal plein
3. Gebouw 14: Hostel
4. Bijeenkomst ruimte
5. Groene verbindings as
6. Stromen HUB
7. Maak industrie / recreatie
8. Wonen & werken
9. n.t.b.
10. 'Urban Farming Building'
11. Openbare winkelcentrum + parkeergarage
12. Ontsluitingsweg deelgebied
13. Loop paden



Afbeelding 5.3.14: Programma voor De Campus



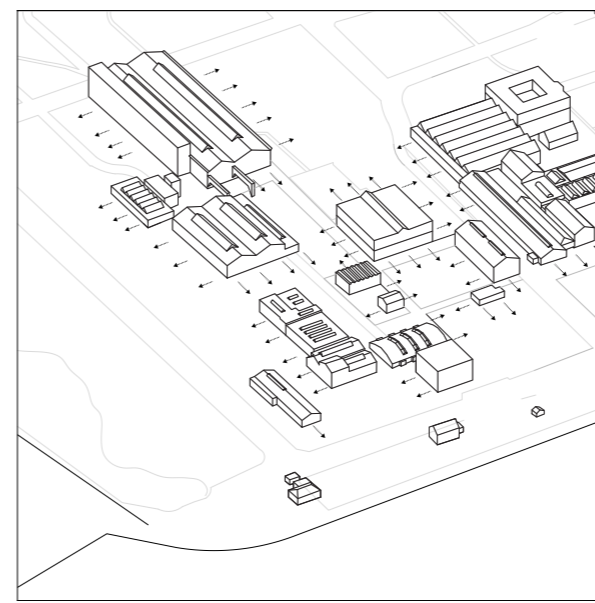
### Horizontale / verticale verplaatsing

Aan de gebouwen is de ontsluiting weergegeven. Hierin wordt zichtbaar op welke wijze er zich verplaatsing plaatsvindt. Belangrijk is dat er verbinding plaatsvindt tussen de onderlinge verplaatsingen.



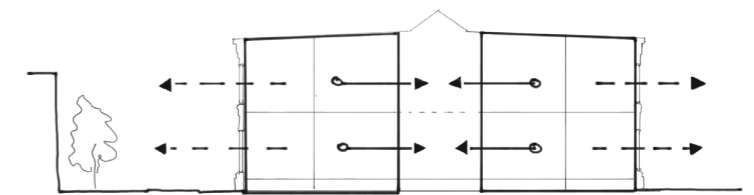
### Routing / ontsluiting

Het gebouw omvat een prominente plek en is het centraal gelegen punt binnen het deelgebied. De te vormen interventies zullen voor meer samenhang van verplaatsing moeten geven binnen de omgeving. Opmerkelijk is dat gebouw 8 in diverse opzichten omliggende ruimte verbindt.



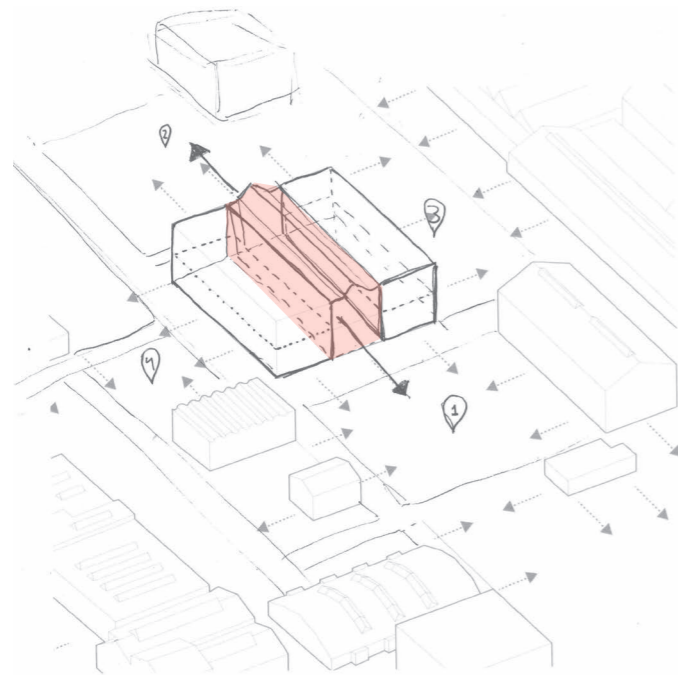
### Detonerende gevels

Het bouwwerk licht centraal gelegen in zijn stedelijke structuur. Hierbij wordt het bouwwerk ruimtelijk ontsloten door een verticaal als een horizontale as. Door de ontsluiting in Noord-zuidelijke richting heeft als gevolg dat de langwerpige gevels onaantrekkelijk zijn voor interactie tussen de onderlinge objecten. Hierbij is het belangrijk dat de onderlinge relaties worden versterkt.



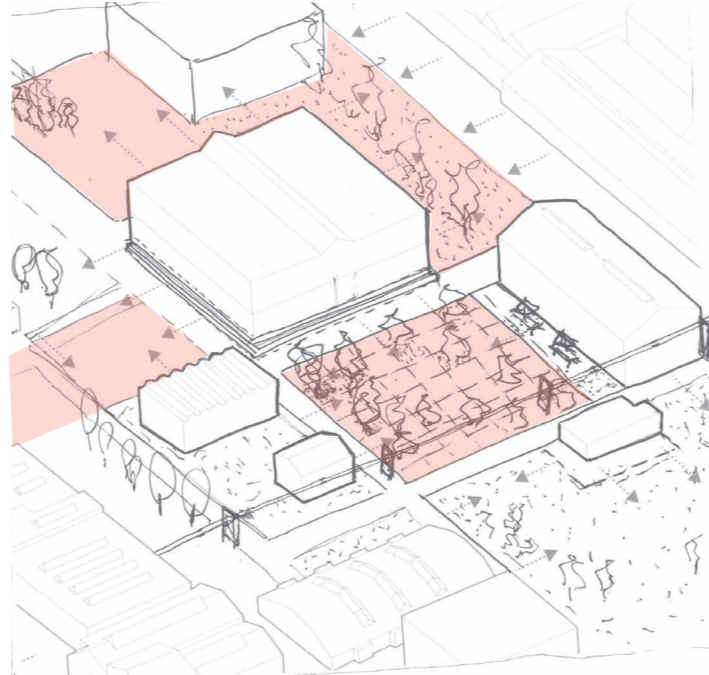
### omkeren van gesloten autonome gevel

Het pand is vrij vors en toegankelijk. Een verschil in maat en schaal van het pand zorgt voor geslotenheid en keert zich als ware om naar de openbare ruimte. De inwendige ruimte biedt kansen voor een verbetering van de relaties tussen binnen en buiten.



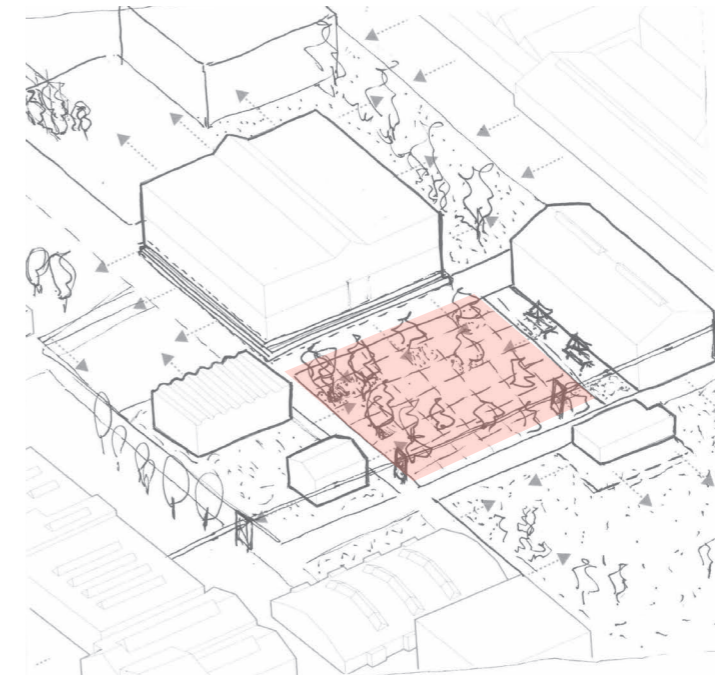
**Passage**

ambacht passage als publieke icon. verbindende factor tussen verschillende openbare ruimtes met hun invulling.



**tussenliggende ruimtes**

Het onderdeel maken van tussenliggende ruimtes rondom gebouw 8. Het versterken van onderlingen relaties tussen gebouw en openbare ruimte maakt het interessant om potenties te creëren op gebied van werken, verblijven, bezichtigen en recreëren. Gezien de ruime opgezet van openbare ruimtes is het belangrijk dat deze goed vorm te geven word om levendigheid tot stand te brengen.



**Orientatie bouwwerk**

De Noordelijke en Zuidelijke richting van het bouwwerk hebben in de situering een prominent karakter in hun context. Zo zijn er verschillende scenario's met verschillende invulling van programma denkbaar hoe het bouwwerk zich zou kunnen dienen aan zijn context.



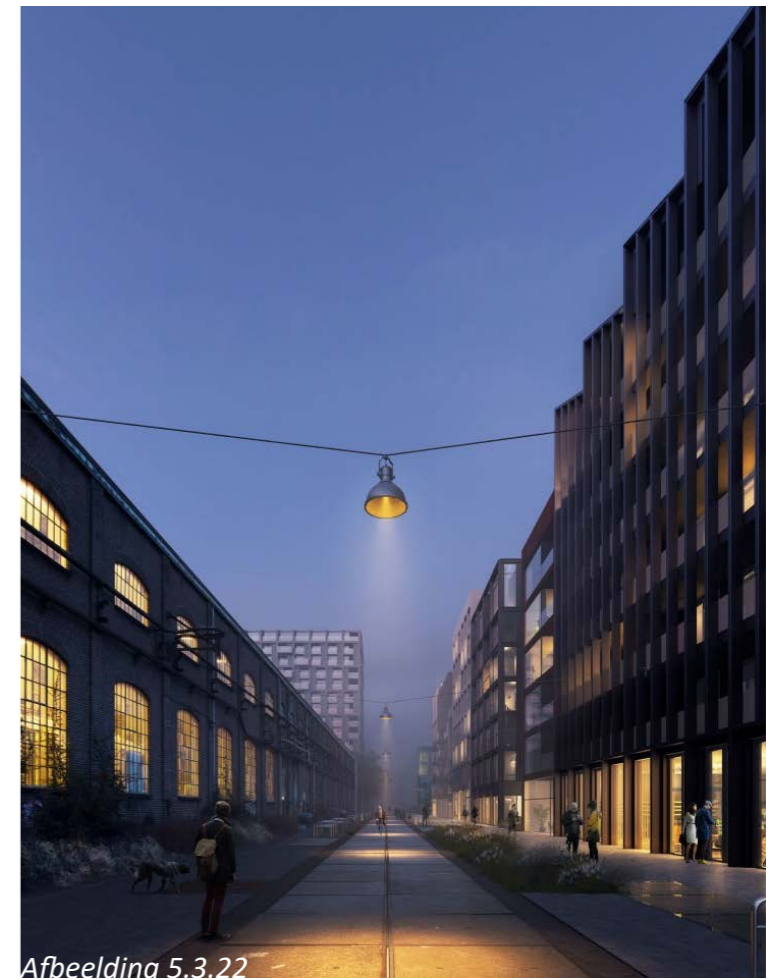
Afbeelding 5.3.15



Afbeelding 5.3.19



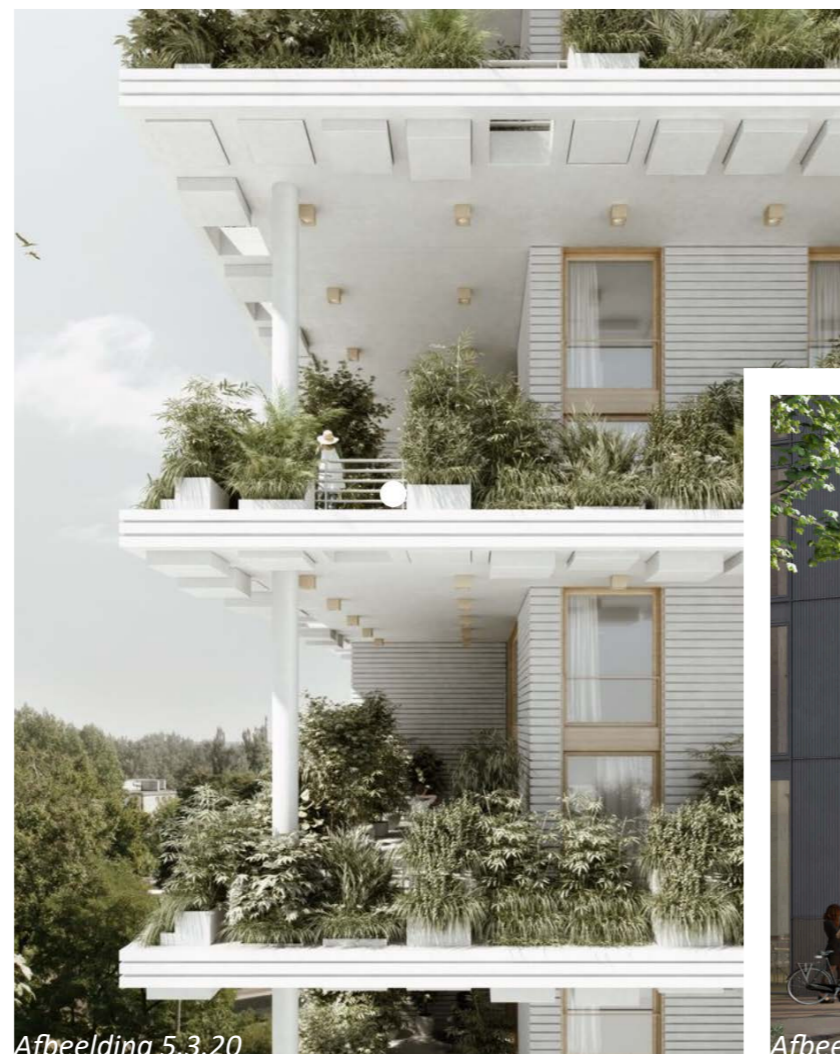
Afbeelding 5.3.21



Afbeelding 5.3.22



Afbeelding 5.3.16



Afbeelding 5.3.20



Afbeelding 5.3.17



Afbeelding 5.3.18



Afbeelding 5.3.23

## "INDUSTRIEEL EN GROEN"



Afbeelding 5.3.24



Afbeelding 5.3.25



Afbeelding 5.3.26

"CULTUUR EN GROEN"

"EEN NIEUW PROGRAMMA  
VOOR INDUSTRIEEL ERFGOED"



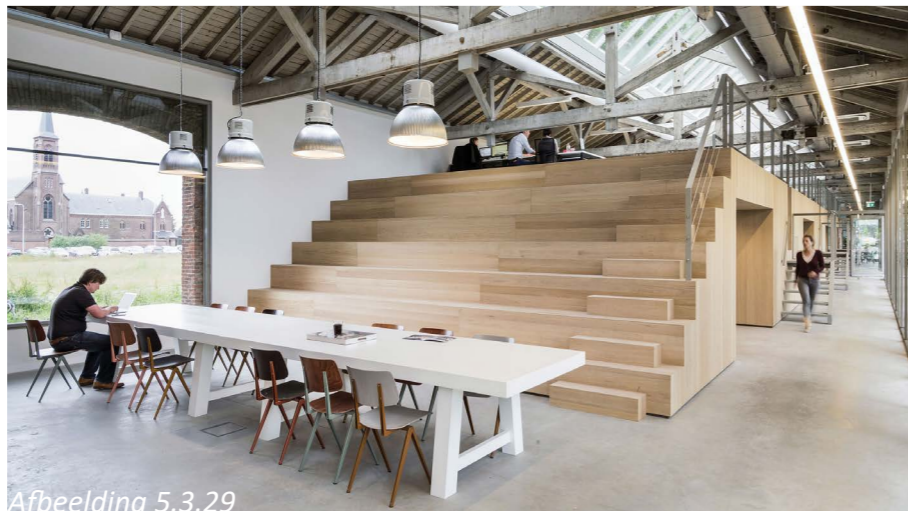
Afbeelding 5.3.27



Afbeelding 5.3.28



Afbeelding 5.3.30



Afbeelding 5.3.29



Afbeelding 5.3.31

## 5 | 4 BOUWHISTORISCHE ANALYSE



Afbeelding 5.4.1: Gebouw 8, na de restauratie

### Object gegevens:

Gebouw	: 8
complex nummer	: 528451 - Hembrugterrein
Status	: Rijksmonument
inschrijving register	: 17 september 2001
kadaster deel/nr	: 17631 /30
Internationaal kenteken	: Nee
Bouwjaar	: Circa 1899
Locatie / Provincie	: Noord-Holland Gemeente Zaanstad
Oorspronkelijke functie	: Wapendepot / kantoor
Huidige staat	: Gerenoveerd / wind en water dicht

### Algemeen

Het Rijksvastgoedbedrijf (RVB) eigenaar is van gebouw 8 op het HEMbrugterrein te Zaanadam.



Afbeelding 5.4.2: Situatietekening Hembrugterrein, Gebouw 8 rood gearceerd

### Omschrijving onderzoek

In het kader van de voorgenomen herbestemming (in- of uitbreidingsopgave) is er een bouw en cultuurhistorisch onderzoek opgesteld. In het onderzoeksrapport wordt onderzoek gedaan naar het voormalige wapen-depo Gebouw 8 gevestigd op het Hembrugterrein. Het onderzoek bestaat uit geraadpleegde literatuur en archiefstukken alsmede fotoreportages van de huidige toestand.

### Doel

Het doel van het onderzoek betreft het op waarde stellen van zowel het gebruik als de cultureel-historische waarde van het bouwwerk

ten behoeve van de ontwikkeling van de ontwerpogave.

### Locatie

Gebouw 8 staat weergegeven in rood en bevindt zich op het zuidwesten van het Hembrugterrein te Zaanadam.

### Beperkingen van het onderzoek

Beperkingen die meespelen binnen dit onderzoek zijn het ontbreken van relevante archiefstukken. Het enige archiefstuk uit 1899 voor gebouw 8 is verkregen vanuit het archief.

## 5 | 4.1 ONTSTAANSGESCHIEDENIS

De ontstaansgeschiedenis van Gebouw 8 begint in 1780 gedurende de Frans-Duitse oorlog.

### Wapenwedloop

De in 1780 Frans Duitse oorlog zag destijds als eerst de moderne blitzkrieg toen de Pruisen terrein namen. Het Pruisisch machtsvertoon daagde alle Europese landen uit voor een wapenwedloop. Wapens en snelheid werden steeds meer de praktijk van oorlogsvoering.

Zo werden overal in de wereld oorlogsmachines gestart. De spanningen in het laatste kwart van de 19 eeuw en de ontwikkeling van nieuwe wapens maakte voor aanpassingen van het verdedigingsstelsel noodzakelijk. Tevens voerde Nederland een Neutraliteit politiek.

### Vestingwet

“Wie alles wil verdedigen zag alles verliezen” Op deze wijsheid werd de vestingwet van 1874 gebaseerd, gezag van concentreringstelsel van gebied dat allen achter de waterlinies lag. Ook wel de vesting van Holland genoemd. In de wet werd besloten om landsverdediging grondig te herzien. Een van de maatregelen was de aanleg van de stelling van Amsterdam tussen 1880 en 1914.



Afbeelding 5.4.3

### Stelling van Amsterdam

De stelling werd aangelegd als laatste toevlucht als tweede linie achter de hoofdverdediging van de grote waterlinies in het oosten en het zuiden (nieuw Hollandse waterlinie & Zuiderwater linie). De verdediging was gebaseerd op inundatie van waterlinies.

Het doel was het onbegaanbaar maken van de terreinen en daar waar het terrein met accessen de linie verzwakte werden grote forten, batterijen gebouwd. Zo bestond de stelling een cirkel rondom de hoofdstad van 130 km met aanvullend 46 forten en batterijen.

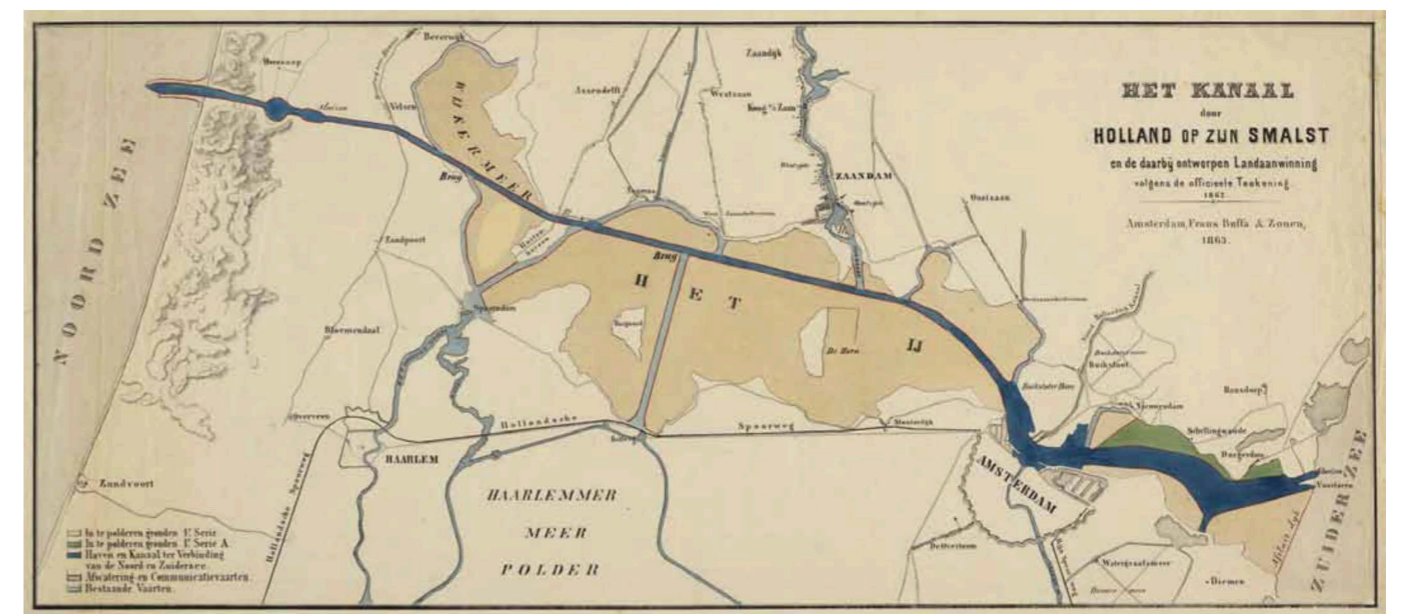
### Noordzeekanaal

Amsterdam moest bereikbaar blijven om bevoorrad te kunnen worden blijven, voor industrie of voor versterkingen die vanuit het buitenland kwamen. Door de komst in 1876 van het Noordzeekanaal was dit echter mogelijk.

Tegelijkertijd was het kanaal onmisbare reservoir voor inundatie om de waterlinies op peil te kunnen houden (Provincie Noord-Holland, 2018).



Afbeelding 5.4.4: De stelling van Amsterdam



Afbeelding 5.4.5: Het Noordzeekanaal



Afbeelding 5.4.6: Kaart van Hembrugterrein en omgeving, uit 1894

### Hembrugterrein

Tussen het Noordzeekanaal en de Zaan licht een kunstmatig schiereiland. Aan het einde van de 19e eeuw vestigde hier in de Zaan de fabrieken van de staats ter artillerie inrichting dat voorheen meer dan 200 jaar in Delft had gestaan. Door de beperkte uitgroei mogelijkheden en de vraag naar nieuwe fabrieken vanwege de komst van nieuwe wapenen die andere munitie patronen had. Daarom werd er gekozen voor Zaanstad, daar waar vaarwegen waren en nog voldoende ruimte was en dan bovendien midden in de stelling van Amsterdam lag. De verdediging zone die buiten het bereik van de vijandige vuurlinie lag en de zone die in oorlogstijd het langste stand zou houden was zeer geschikt.

Om de nieuwe munitie te kunnen maken werd er in 1895 allerlei gebouwen ontwikkeld op het Hembrugterrein. De overplaatsing van apparatuur en machines vond gefaseerd plaats

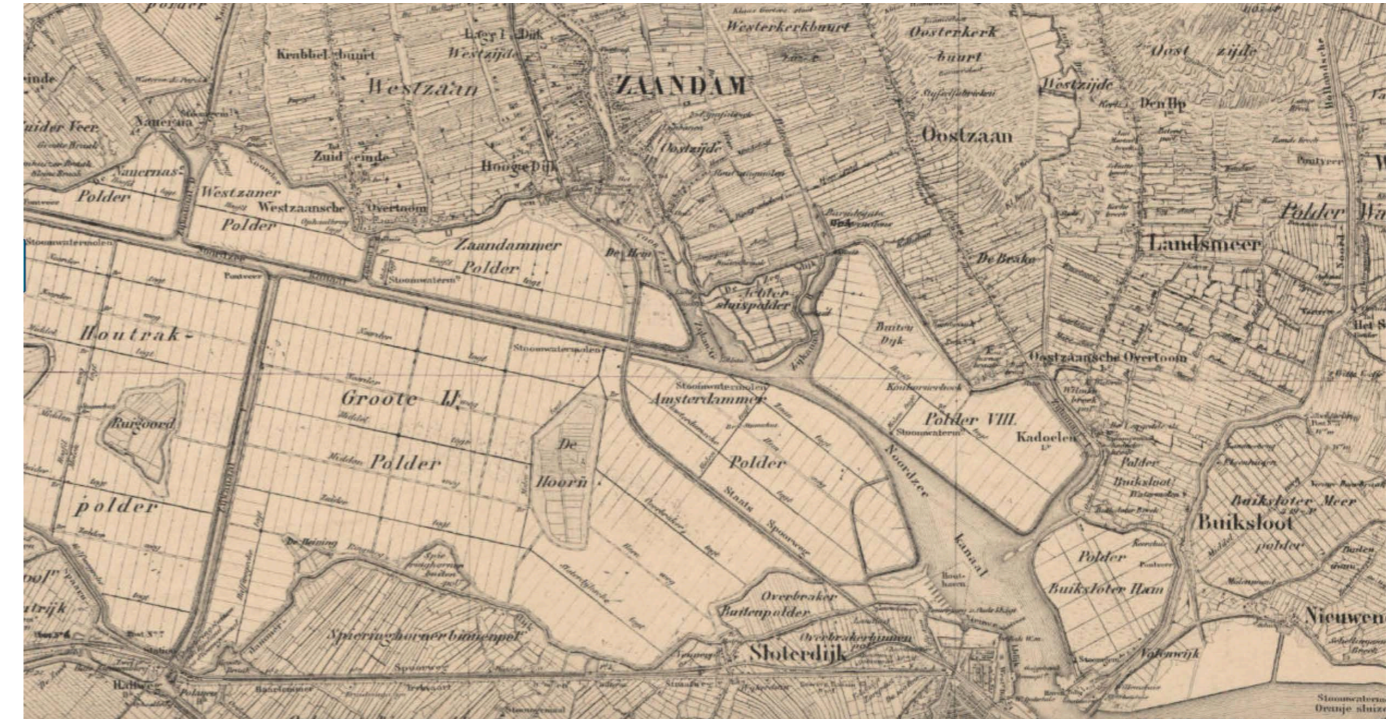
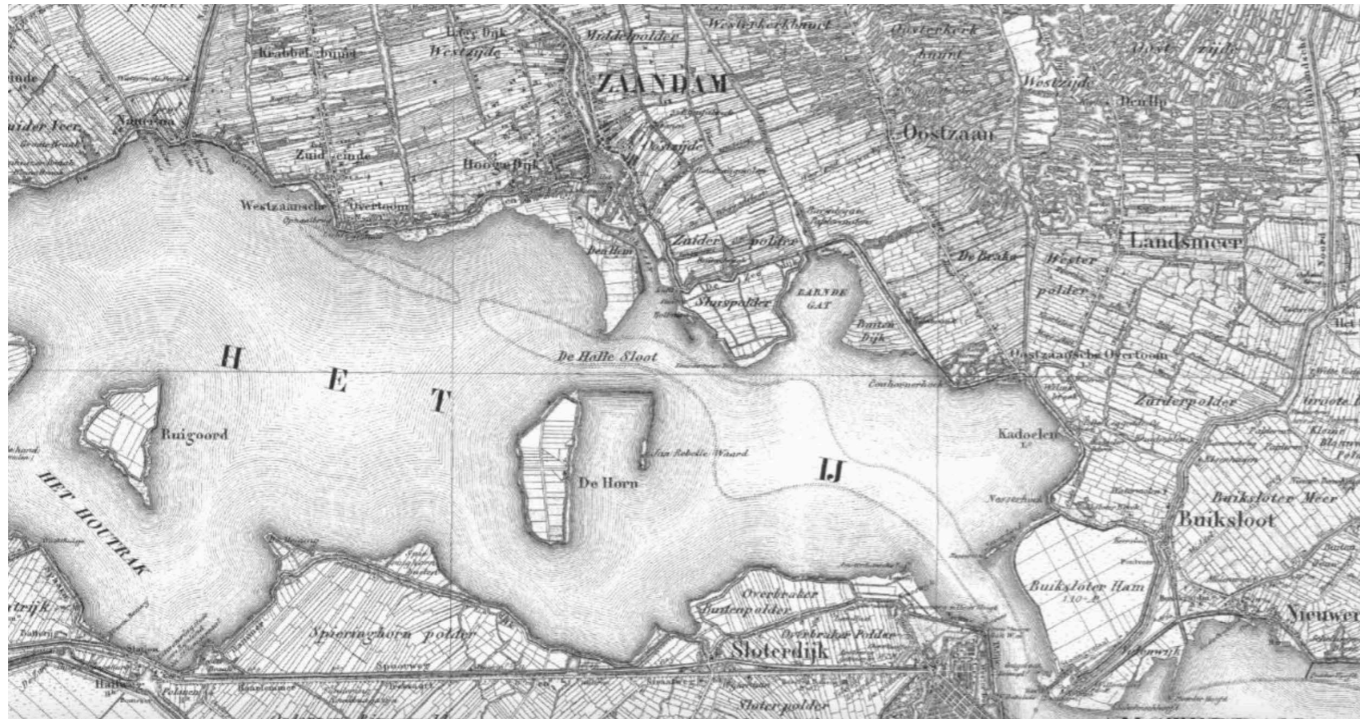
tussen 1895 - 1900. Op het terrein waren een werkplaats voor draagbare wapenen, Op het terrein waren een werkplaats voor draagbare wapenen, een munitiefabriek en artillerie magazijnen gerealiseerd. De munitiefabriek had een viertal onderdelen; de patronenfabriek, de projectielenfabriek, de vuurwerkbrij en het scheikundig laboratorium. Bij de opbouw en inrichting van de artillerie inrichtingen stonden de continuïteit van de productie in mobilisatie en de veiligheid in het productieproces centraal. Daarom kreeg het nieuwe fabriekscomplex al tijdens de aanleg alle beschikbare moderne voorzieningen; elektriciteit, gas en waterleiding (aansluiting leiding netwerk Zaandam tussen 1896 en 1899). Voor stoomverwarming kwam een bovengronds leidingnet op vakwerkkolommen tot stand, zodat er niet van open vuurbronnen gebruik gemaakt hoefde te worden (Palmbout Urban Landscapes, 2011).

Het hembrugterrein was een dynamisch gebied met een hoog functionaliteit gehalte. De gebouwen waren specifiek functie gebonden. Daar waar de gebouwen niet functioneel waren en het proces belemmerde werden zonder pardon gelijk gemaakt met de grond en opnieuw ontworpen. Zo bestaat het terrein uit bouwwerken vervaardigd in verschillende bouwfases.

### Tijdslijn:

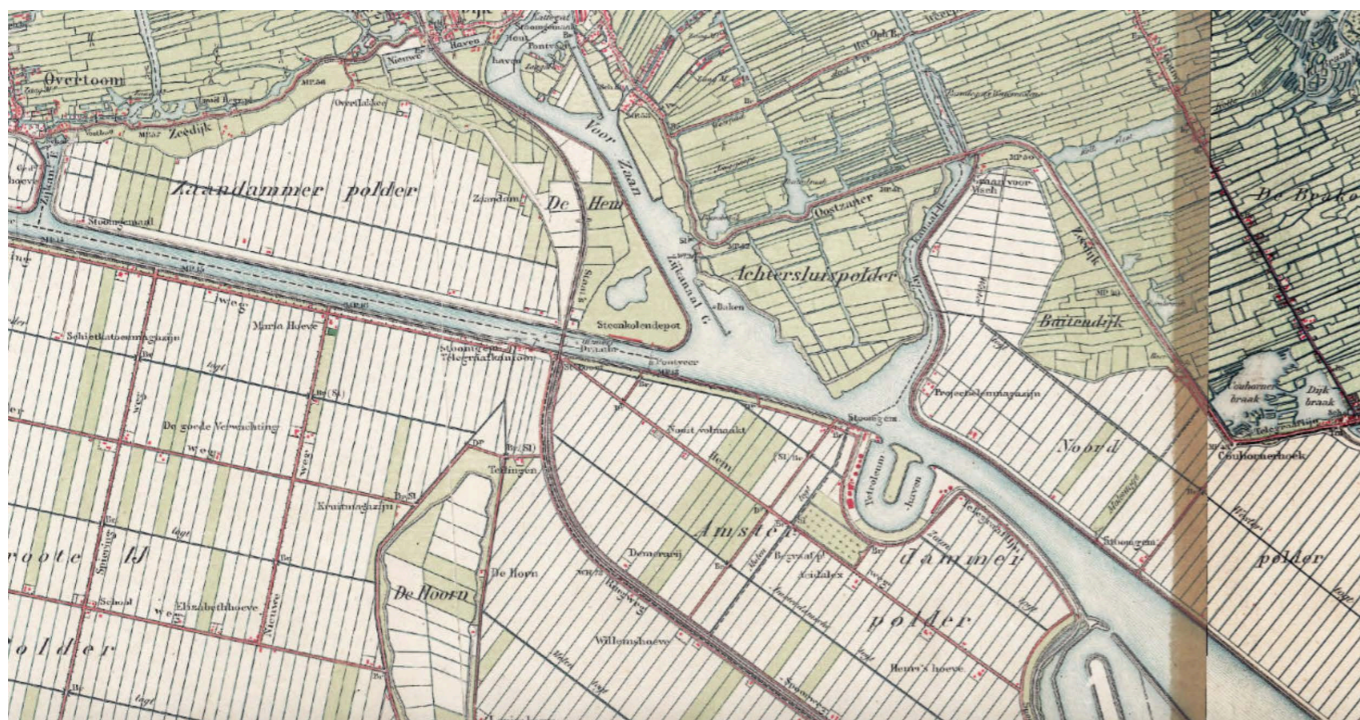
- 1876** - Gereed stelling Noordzeekanaal
- 1880** - Afronding bestaande driehoek omringd door Noordzeekanaal en Zijkanaal.
- 1887** - Planvorming huisvesting Marinewerf aan de Hem
- 1890** - Ophoging van het terrein.
- 1895** - Start bebouwing algemeen.
- 1924** - Voltooiing verhuizing algemeen.

In de opeenvolgende afbeeldingen wordt de inpoldering en de aanleg van het Noordzee kanaal zichtbaar.  
 In afbeelding 5.4.10: Topokaart uit 1898 kadaster zijn de eerste generatie bouwwerken van het Hembrugterrein zichtbaar.



Afbeelding 5.4.7: Topokaart 1850 kadaster

Afbeelding 5.4.8: Topokaart 1882 kadaster



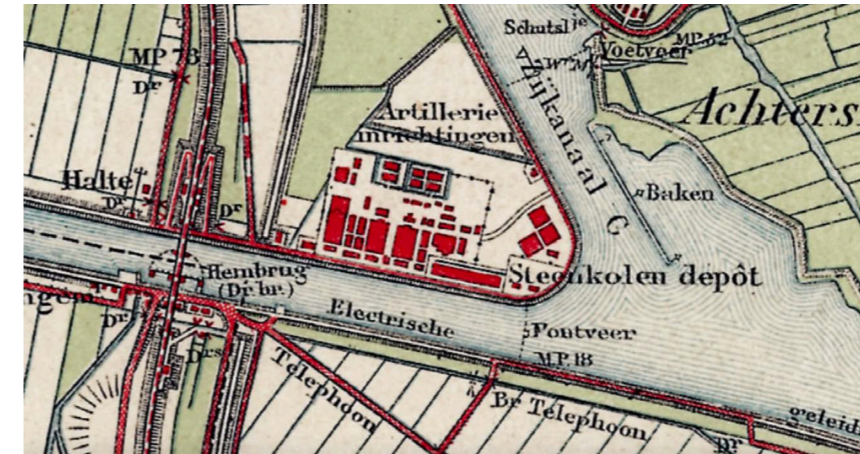
Afbeelding 5.4.9: Topokaart 1894 kadaster

Afbeelding 5.4.10: Topokaart 1898 kadaster

In de opeenvolgende afbeeldingen wordt het ontwikkelingsproces van het Hembrugterrein zichtbaar. Hierin wordt de komst van de Hembrug en de opeenvolgende uitbreidingen van de fabrieken weergegeven.



Afbeelding 5.4.11: Topokaart 1894 kadaster



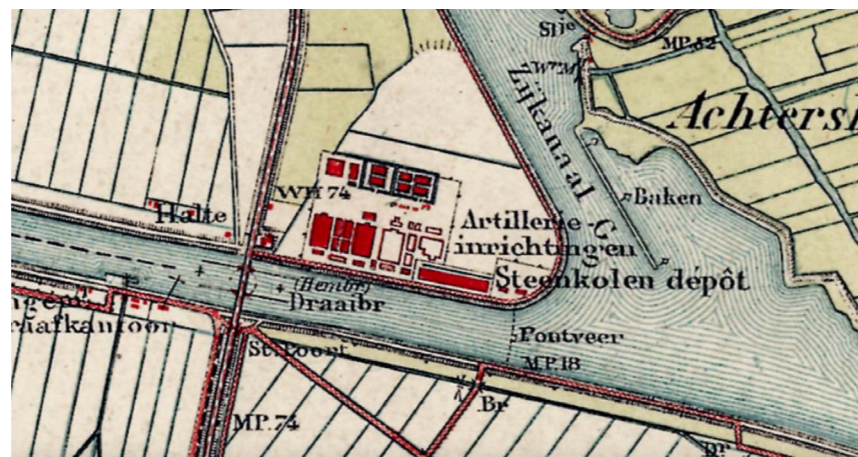
Afbeelding 5.4.14: Topokaart 1909 kadaster



Afbeelding 5.4.12: Topokaart 1898 kadaster



Afbeelding 5.4.15: Topokaart 1950 kadaster



Afbeelding 5.4.13: Topokaart 1905 kadaster



Afbeelding 5.4.16: Topokaart 1961 kadaster

## 5 | 4.2 BOUWGESCHIEDENIS



*Afbeelding 5.4.17: Gebouw 8 omstreeks 1900. In de afbeelding is de productieweg van de munitiefabriek naar het voormalige wapenmunitie opslag-depo zichtbaar. Opmerkelijk is dat de hoofdentree of de ontsluiting van het bouwwerk zich bevindt aan de Zuidgevel. Naast dat het bouwwerk aan de zuidzijde wordt ontsloten is zichtbaar dat oost en westgevel het pand ontsloten. In de afbeelding wordt tentoongesteld hoe er vroeger op de eerste verdieping goederen werden gehesen vanuit de gevel en werden opgeslagen. Vrij bijzonder is dat de deuren uit een klepmechanisme bestaan. Daarnaast is zichtbaar dat het pand beschikt over bijzondere kapvorm. Deze kap onderscheidt zich met de toestand na de renovatie. Hierin zijn alleen aan de voorgevel en achtergevel de verdrijvingen van de kap vorm zichtbaar. Verder is de voor- en achtergevel nog voorzien van een gaslantaarn.*

Genie.  
1899.  
Bestek N° 62.  
2<sup>e</sup> Commandement.  
Amsterdam.

# Het maken van Artillerie-Inrichtingen aan de Hemburg. (7<sup>e</sup> Gedeelte.)

In twee bladen:  
1<sup>e</sup> Blad.

Fig. 1. Situatie. (1:1000).

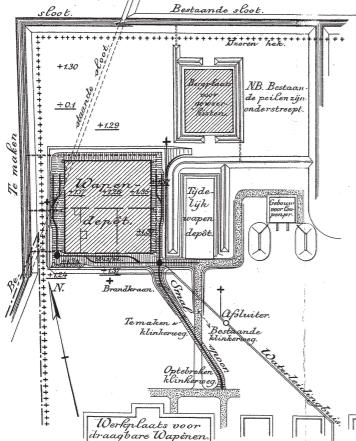


Fig. 4. Verdieping. (1:200).

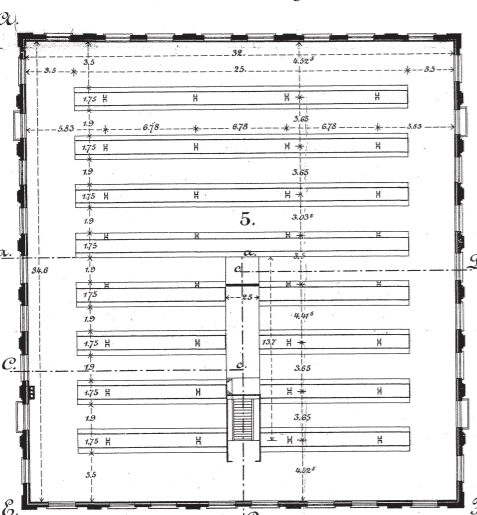


Fig. 3. Begane grond. (1:200).

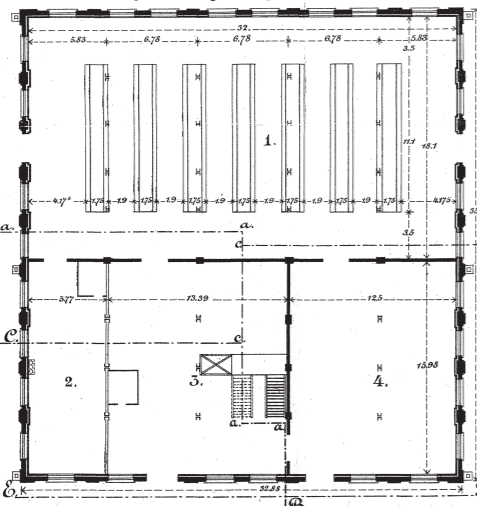


Fig. 6. Standgezicht en doornede volgens A.B. op fig<sup>r</sup> 2-4. (1:100).

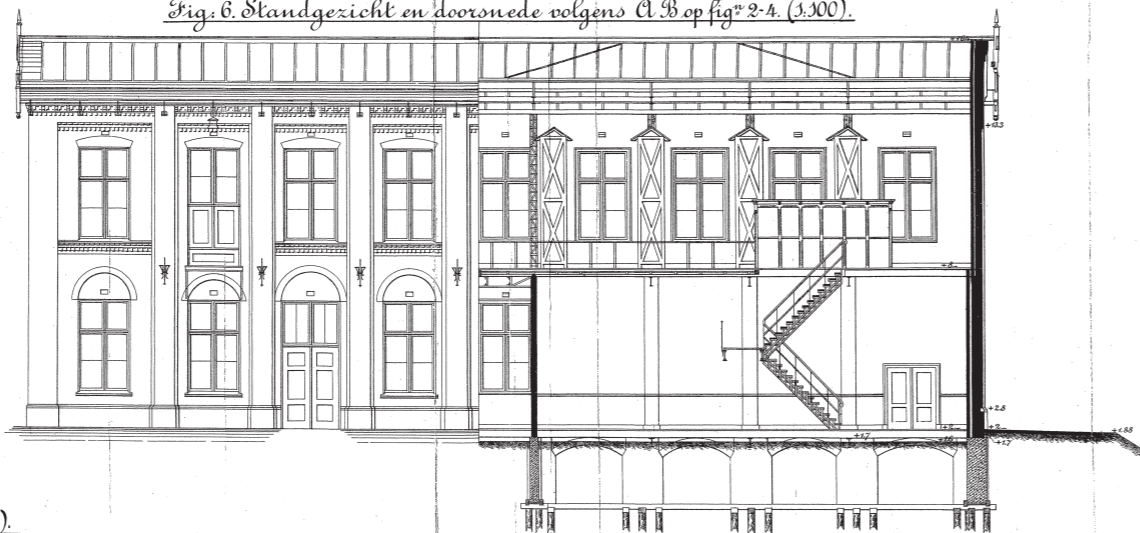


Fig. 2. Houtenfundering (1:100).

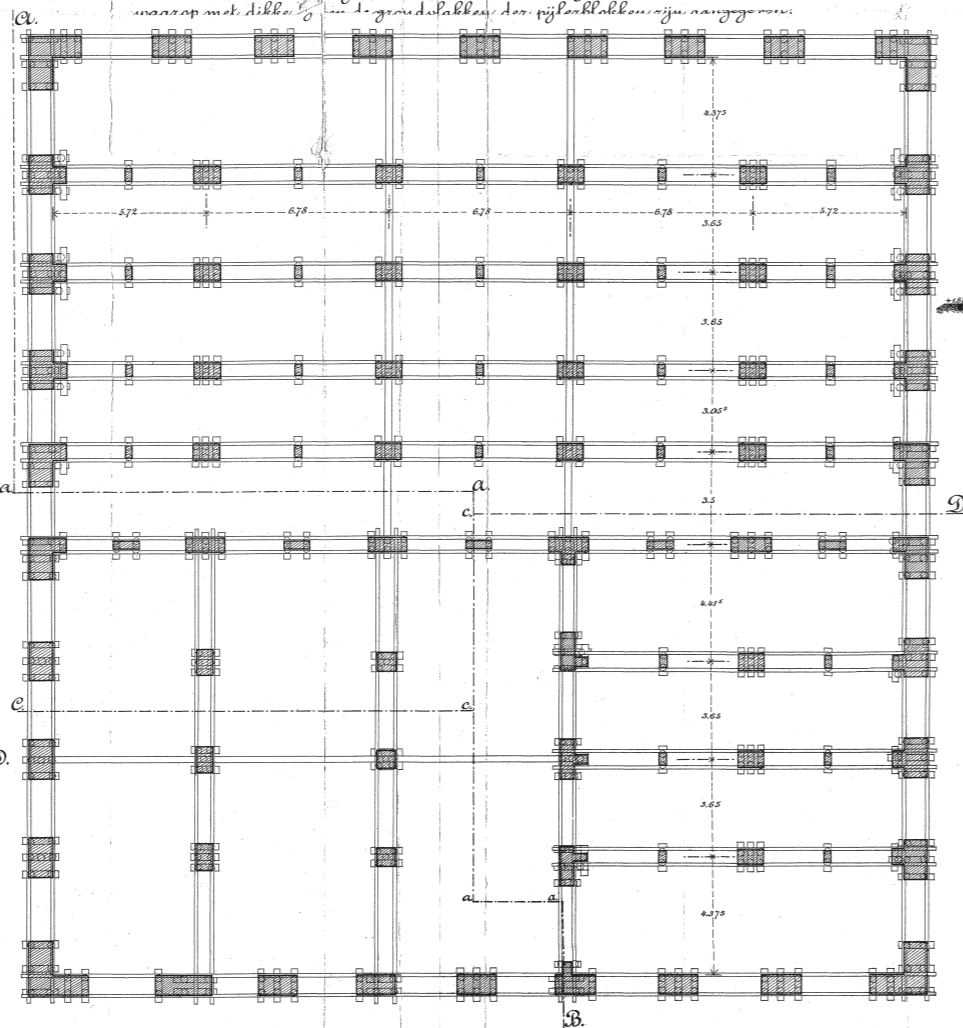
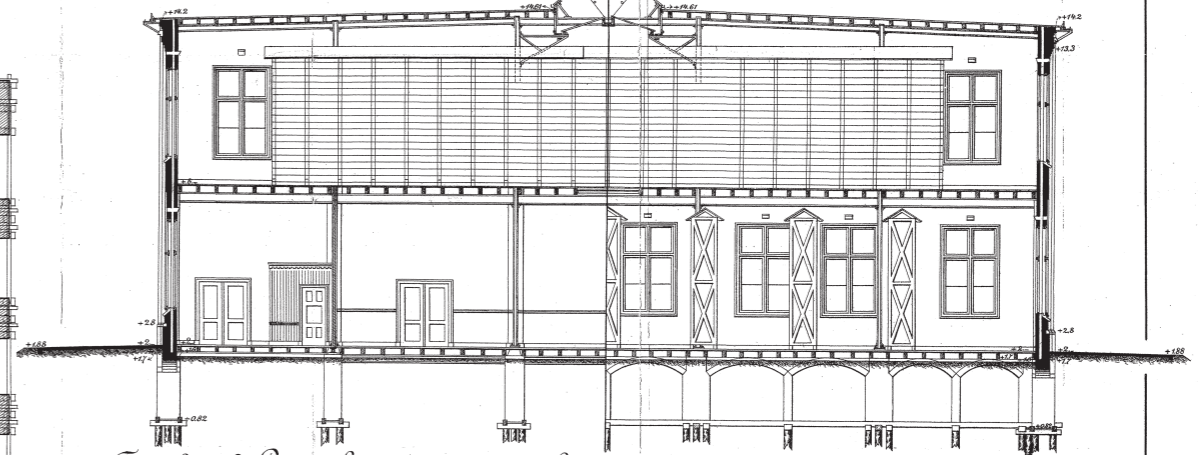


Fig. 7. Standgezicht volgens E.F. op fig<sup>r</sup> 3 en 4. (1:100).



Fig. 5. Doornede volgens C.D. op fig<sup>r</sup> 2-4. (1:100).



Fig<sup>r</sup> 8 en 9. Bergplaats voor geweerkasten.  
Fig. 9. Doornede en standgezicht volgens G.H. op fig 8. (1:100).

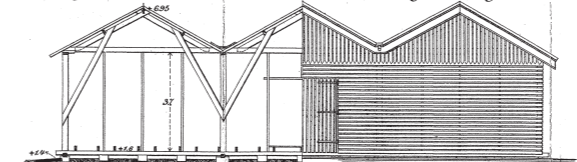
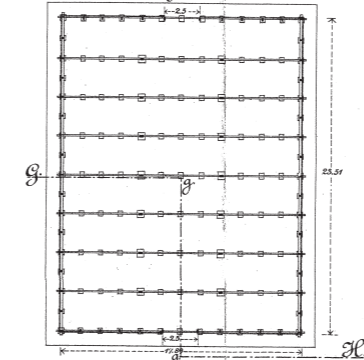


Fig. 8. Plattegrond. (1:200).



Amsterdam, 14 April 1899.  
De Majoor,  
Eerstaanwend-Ingénieur,  
De Kapitein-Ingénieur,  
De 1<sup>e</sup> Luitenant-Ingénieur,

De Aannemer,  
De Borgers,

### Gebouw periode 1899

Het voormalig wapendepot Gebouw 8 dat onderdeel was van de artillerie inrichtingen Hembrug dat dateert uit 1899. Het bouwwerk was onderdeel van het westelijke terreindeel dat bestemd was voor de machinefabriek.

### Gebruik

Het voormalige wapendepot bestond uit twee bouwlagen waarbij de begane grond opgedeeld was in vier lokalen en de eerste verdieping in een lokaal. Het wapenmagazijn ( 5 ) op de eerste verdieping werd gebruikt als lokale ruimte om wapens op te bergen. In de doorsnede is dan

ook zichtbaar dat in de grote hoge ruimtes in de breedte stellingen stonden waarin de wapens werden gestald. Dit geldt eveneens voor het wapenmagazijn ( 1 ) gesitueerd op de begane grond. In de poetskamer ( 2 ) werden de wapens met hun mechanismes gepoetst en vervolgens in gepakt in de pakkamer ( 3 ). In het magazijn voor verwisselstukken ( 4 ) werden vervolgens wapens uit elkaar gehaald en daar waar nodig een defect onderdeel verwisseld.

### Ontsluiting

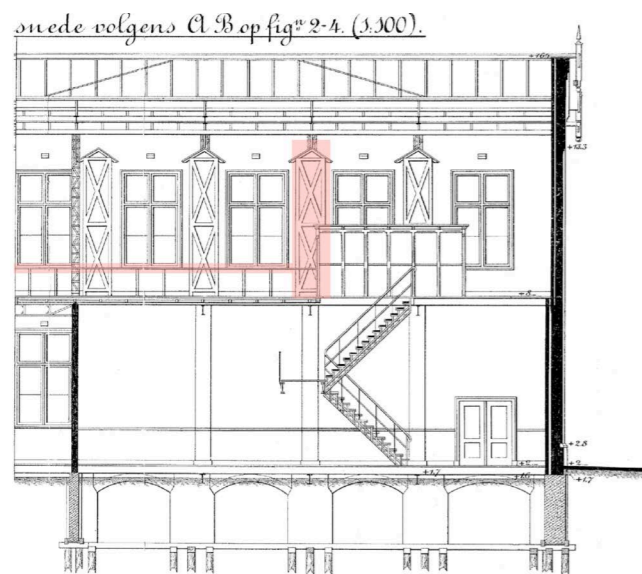
Vanuit de bestektekeningen is zichtbaar dat de inrichting gericht was naar de zuidgevel.

Opmerkelijk is dat het gebouw een andere ontsluiting had dan in de latere verbouwingen in 1938. De traprichting op de 1e verdieping was voorzien van een uitsparing in de richting van de noordgevel.

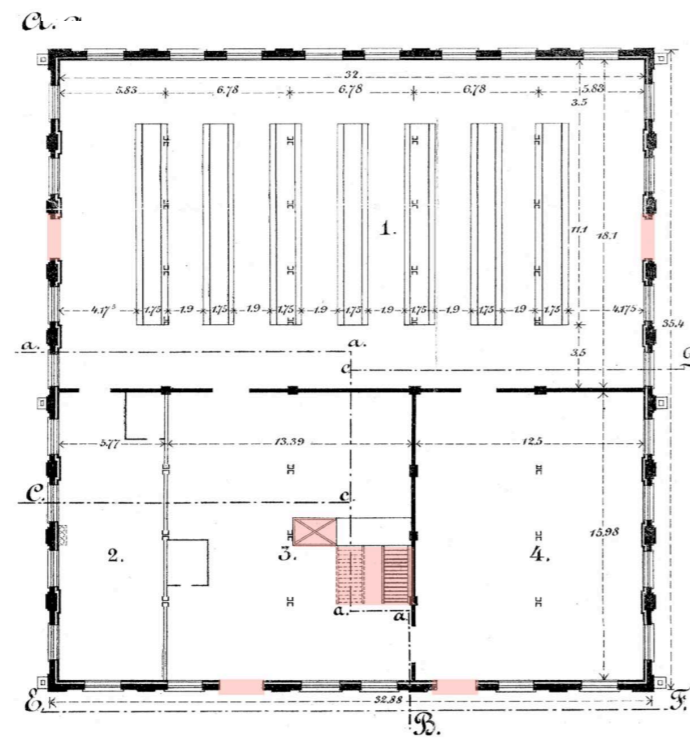
Aangenomen kan worden dat dit gedaan was om vanuit het dakvenster alsnog daglicht toe te laten treden in de pakkamer ( 3 ), of om van binnenuit goederen te kunnen heisen tussen de verdiepingen. Verder valt op dat er in de poetskamer ( 2 ) een koof bevindt die in het dak eindigt als schoorsteen. Mogelijk werd deze ruimte hierdoor verwarmd.

### Legenda:

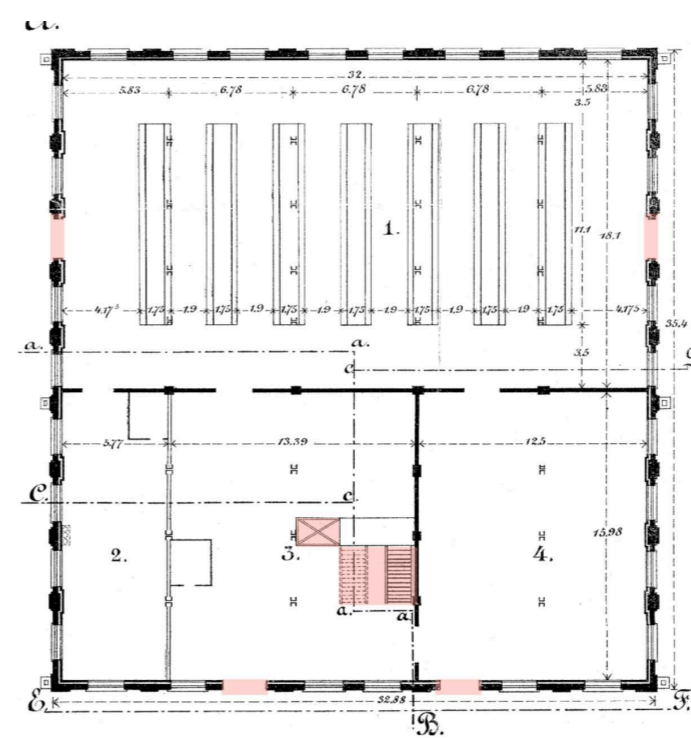
- 1 wapenmagazijn
- 2 poetskamer
- 3 pakkamer
- 4 magazijn voor verwisselstukken



Afbeelding 5.4.20: Ontsluiting van Gebouw 8



Afbeelding 5.4.19: Het gebruik van Gebouw 8 omstreek 1899



## Bouwkundige elementen

### Lichtstraat

Door de diepte van het bouwwerk is het niet mogelijk voldoende daglicht te laten toetreden tot aan midden van het bouwwerk. Opmerkelijk is de bijzondere opbouw van de lichtstraat. Zo bestond de lichtstraat uit een dubbele huidprincipe. Wellicht had deze oplossing te maken met de bewaring van wapens en munitie die geconditioneerd opgeslagen dienden te worden. Hierbij is vochtregulatie en temperatuur van groot belang. Dit zou de opvallende constructieopbouw van de kozijnen en lichtstraat kunnen verklaren.

In afbeelding x is te zien dat de lichtstraat een buiten- en binnenschil heeft. Zo is de buitenste laag voorzien van dubbele L-profielen die de spatkrachten voorziet. De tweede laag ligt op een soort van kledinghangerprofiel met in het midden een lekgoot. Wat onzeker is en niet goed afleesbaar, is het vliegerprofiel.

Het zou zo kunnen zijn dat het ter constructieve doeleinden extra ondersteuning bood of eventueel als ophanging diende.

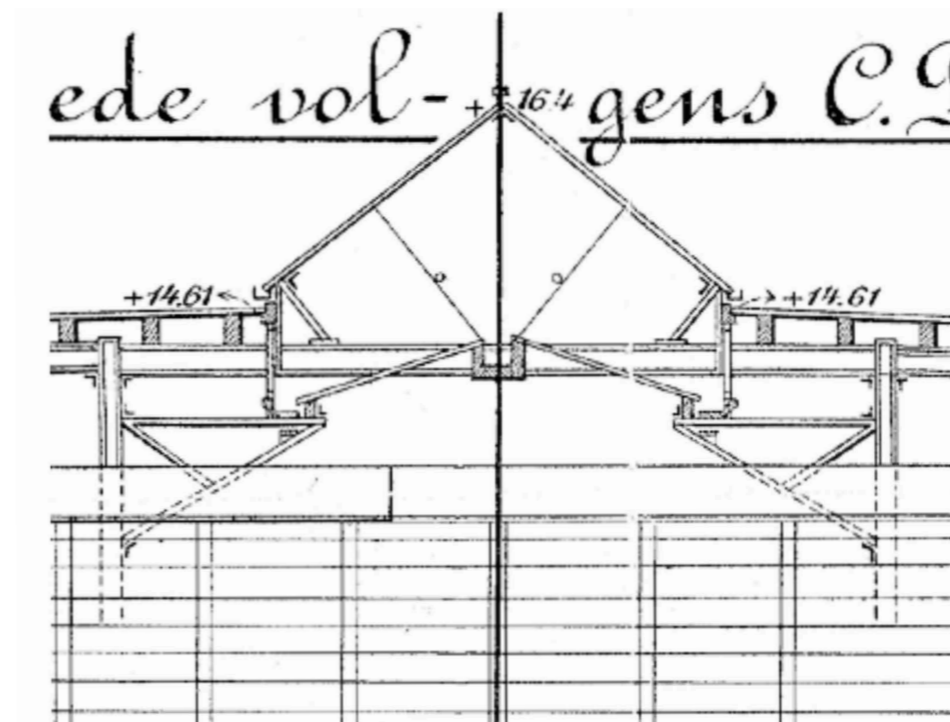
In de tweede kwestie zou het wellicht mogelijk zijn dat het een mechanisme was waarmee de tweede laag gescharnierd kond worden.

### Dakgoot

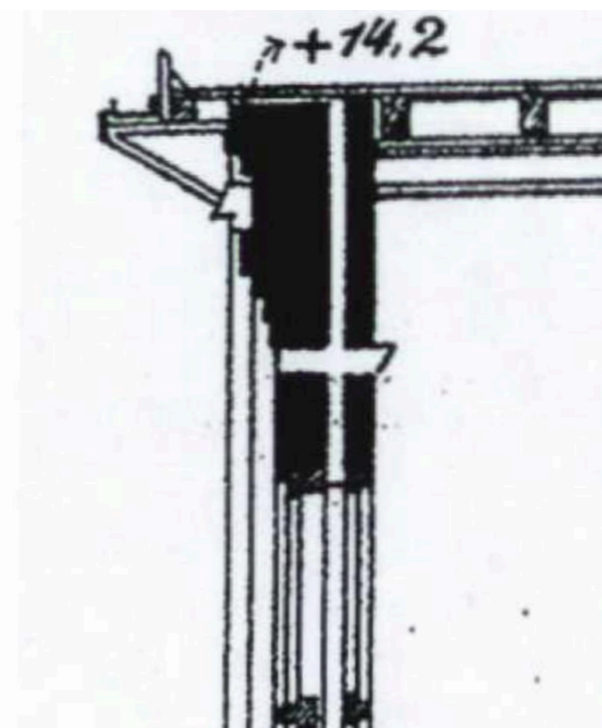
Uitgaande van de huidige opbouw van de dakgoot, lijkt er in de huidige staat een verschil te zitten in de opzet. Het boeideel heeft een mindere verfraaiing en is voorzien van een oplegging.

### Vloerconstructie

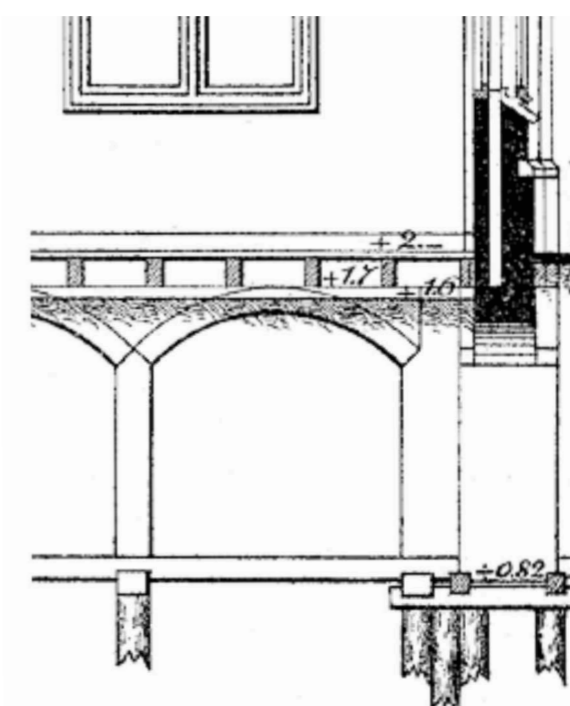
Uit afbeelding x is zichtbaar dat de vloerconstructie rust op een constructie van gemetselde spaarbogen die rusten op betonnen pilasters. De vloer is opgebouwd uit een zandbed met daartussen een vrije ruimte ten behoeve van vochtregulatie. Hierbij nemen we aan dat de balken ingemetseld zijn in het metselwerk met op de balklaag een houten vloerafwerking. Opmerkelijk is dat de vloer ten opzichte van het maaiveld relatief gelijk ligt.



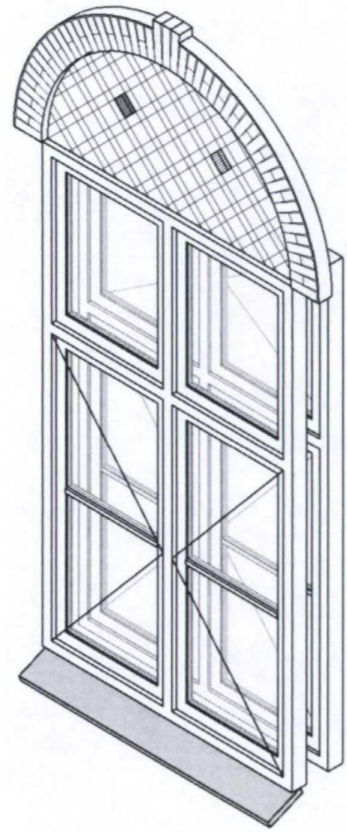
Afbeelding 5.4.21: Detaillering van de lichtstraat omstreek 1899



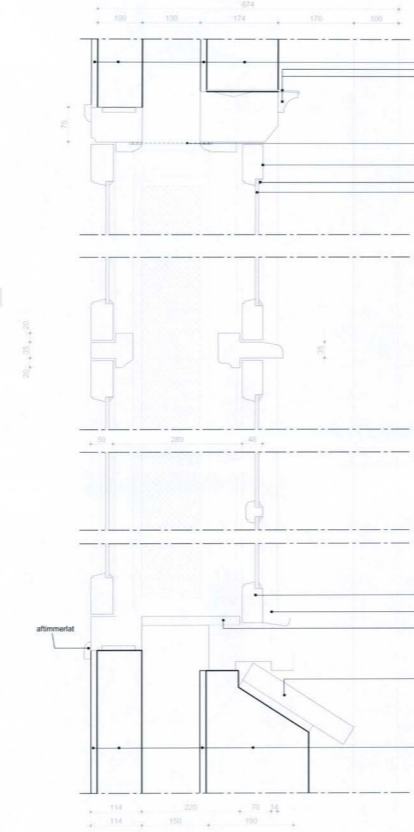
Afbeelding 5.4.22: Detaillering van de dakgoot, 1899



Afbeelding 5.4.23: Titel



Afbeelding 5.4.24



Afbeelding 5.4.25



Afbeelding 5.4.26



Afbeelding 5.4.27

#### Buiten kozijn

Afbeelding x illustreert de opzet van de twee kozijnen die achter elkaar zijn gelegen. Zo heeft het voorzet kozijn twee draaiende raamdelen die naar buiten draaien met daarboven gelegen vast glas.

Het achterzet kozijn is gelijk aan het voorzet kozijn maar dan met naar binnen draaiende raamdelen met daarboven gelegen naar binnen draaiende klepramen. De kozijnen bestaan uit een zes-ruitverdeling wat relatief herkenbaar is uit deze bouwperiodes.

#### Verfraaiing kozijn

Afbeelding x weergeeft een doorsnede opzet van het kozijnwerk. Zichtbaar is dat het voorzet kozijn relatief overmaatse kozijnprofiel-afmetingen bevat. Tenopzichte van de bovendorpel aansluitend op het bovengelegen metselwerk wordt dit goed zichtbaar.

Wellicht heeft dit te maken met de opbouw van het buitenblad dat bestaat uit steensmetselwerk. Verder onderscheidt het voorzetkozijn zich door de aangebrachte lekdorpelprofielen. Aansluitend aan het kozijn bevindt zich een waterslag bestaand uit natuursteen.

#### Lucht spouw

Op afbeelding x is een rooster zichtbaar wat tussen de twee kozijnen de spouw afdekt. Deze opbouw is vrij opvallend voor het type bouwwerk gedurende deze tijdsperiode. De opbouw van het raamwerk is vergelijkbaar met een tweede façade principe. Hierin wordt de lucht tussen de twee gevellingen gezien als buffer ruimte.

Zo verlaat de warmte niet direct de binnenruimte en zal het ten opzichte van de relatief grote glasoppervlaktes voor comfort zorgen. Opmerkelijk zijn de gaasroosters tussen de kozijnen. Die ten eerste dienen voor de afdichting van de spouw en zorgen voor roulatie van lucht om condensatieproblemen te voorkomen.

### Gebruik

Volgens de Rijksdienst van Cultureel erfgoed (RCE) is omstreeks 1938 het wapendepot verbouwd tot kantoor. Het interieur en de hoofdingang werden opnieuw vormgegeven in de jaren vijftig in een vormgeving die aan het werk van architect S. van Ravensteijn doet denken. De oorspronkelijke dakbedekking van houtcementplaten zijn verwijderd.  
bron: document rijksmonument 518032

### Wijzigingen

Aan de hand van de documentaties blijkt dat tijdens de nieuwe vormgevingen in de jaren 50 verschillende ingrepen hebben plaatsgevonden. Het is moeilijk om vast te stellen welke wijzigingen wanneer plaats hebben gevonden.

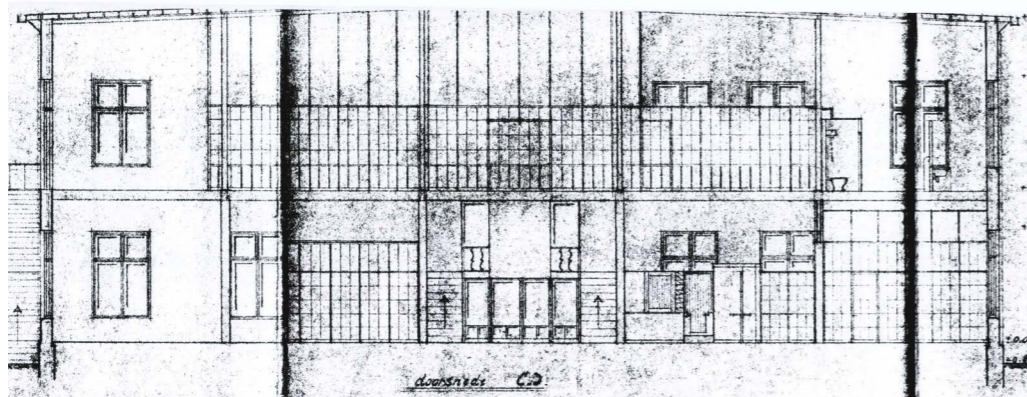
Bekend is dat tijdens de herbestemming tot kantoor de noordgevel werd voorzien van een nieuwe ingangspartij gelegen in het midden van de gevel. Deze nieuwe entree (afbeelding x) bestaat uit een gebogen stoep en volgens RCE uit een gebogen portaal dat is uitgevoerd in staal.

Bij binnenkomst (afbeelding x) in de centrale ontvangsthal bevindt zich een zeer ornamenteel trappenhuis met een portiersloge. Zichtbaar in (afbeelding x) is dat het bordes en de trapeleuningen sierlijk zijn gedecoreerd met ijzeren spijlen. Na het verval van het gebruik is er relatief weinig over van het interieur van het gebouw. Elementen die na de renovatie nog zijn overgebleven zijn de ingebouwde Lips-kluis op de begane grond (afbeelding x) en een kastenwand van de tekenkamer op de eerste verdieping.

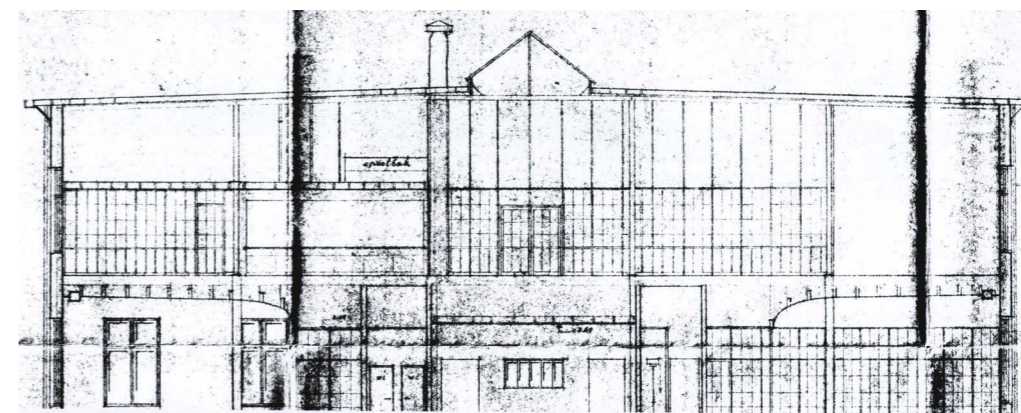
Onbekend is uit welke transformatieperiode de specifieke wijzigingen zijn geweest. Een overblijfsel van na de renovatie is de centrale kubus (afbeelding x) waarvan de gebruiksfunctie nog onbekend van is. Vanuit (afbeelding x) is zichtbaar op dat de vloer van begane grond hoger ligt dan de oorspronkelijke situatie. Hiervoor zijn de oorspronkelijke ontsluitingen aangepast en is de eerste verdieping van een vluchtrap voorzien. Het zou kunnen dat de verhoging te maken heeft gehad met optrekking van kou uit de grond.



Afbeelding 5.4.28: Vluchtrappenhuis aan de westgevel



Afbeelding 5.4.29: dwarsdoorsnede gebouw 8 (z.j) gericht op de nieuw hervormde hoofdentree. Rechts van de entree lijkt op een soort van loket voor administratieve doeleinde. Verder is een geruite wand zichtbaar die lijkt op de wand die zichtbaar is in afbeelding 5.4.33:



Afbeelding 5.4.30: Dwarsdoorsnede Gebouw 8 (z.j) richting onbekend. De volgende elementen zijn zichtbaar op begane grond niv.; toiletten t.o.v centrale kubus, Verlaagde schuin aflopende plafonds.



*Afbeelding 5.4.31: Aanvankelijk zichtbaar aan het middelste kozijn gaat het om de ruimte die grenst aan de oostgevel en zal het bij de linkergevel om de noordgevel gaan. Rechts in de afbeelding is te zien dat er achter de betimmering een stalen vakwerk ligger zich bevindt*



*Afbeelding 5.4.32: Ontvangsthal met rechts in de afbeelding het portiersloge*



*Afbeelding 5.4.33: Interieur inrichting 1e verdieping*



*Afbeelding 5.4.34: Hervormde hoofdentree*



Afbeelding 5.4.35: De oude entree, aan de zuidgevel, werden getransformeerd naar balkons



Afbeelding 5.4.36: Tekenkamer civiele engineering



Afbeelding 5.4.37: Overdracht hogedruksput inrichten in jaar 1958



Afbeelding 5.4.38



Afbeelding 5.4.39



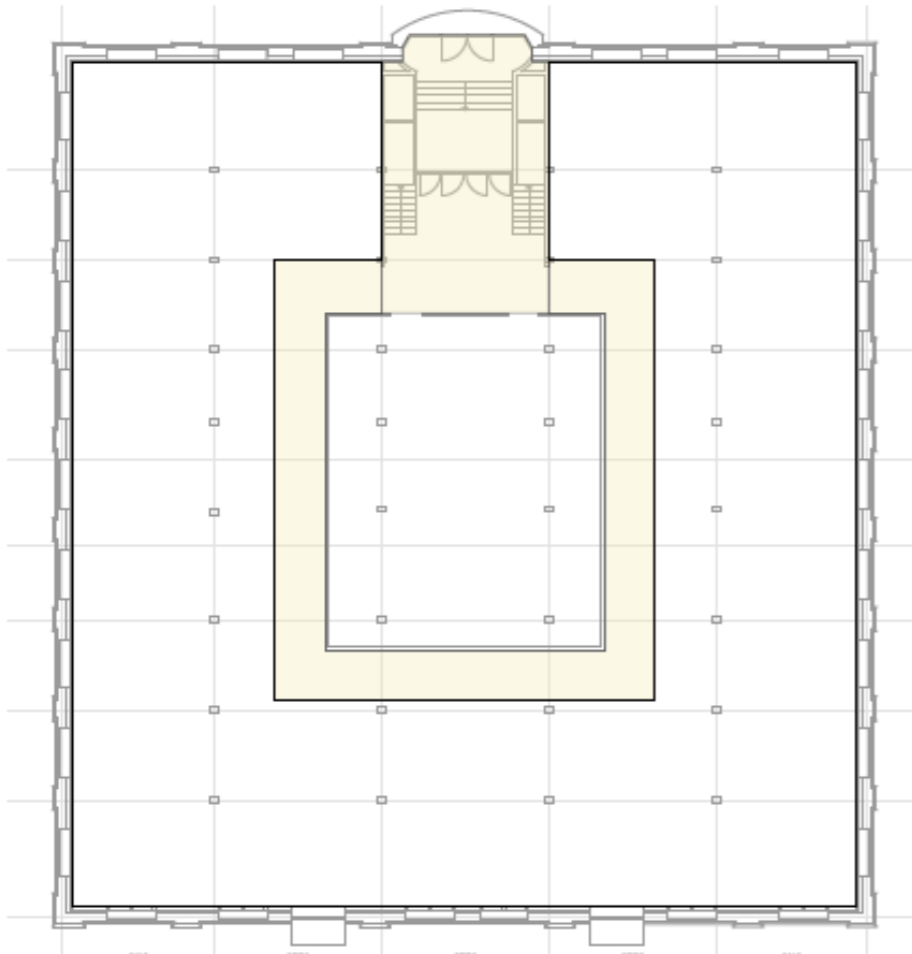
Afbeelding 5.4.40: De ingebouwde Lips-kluis op de begane grond



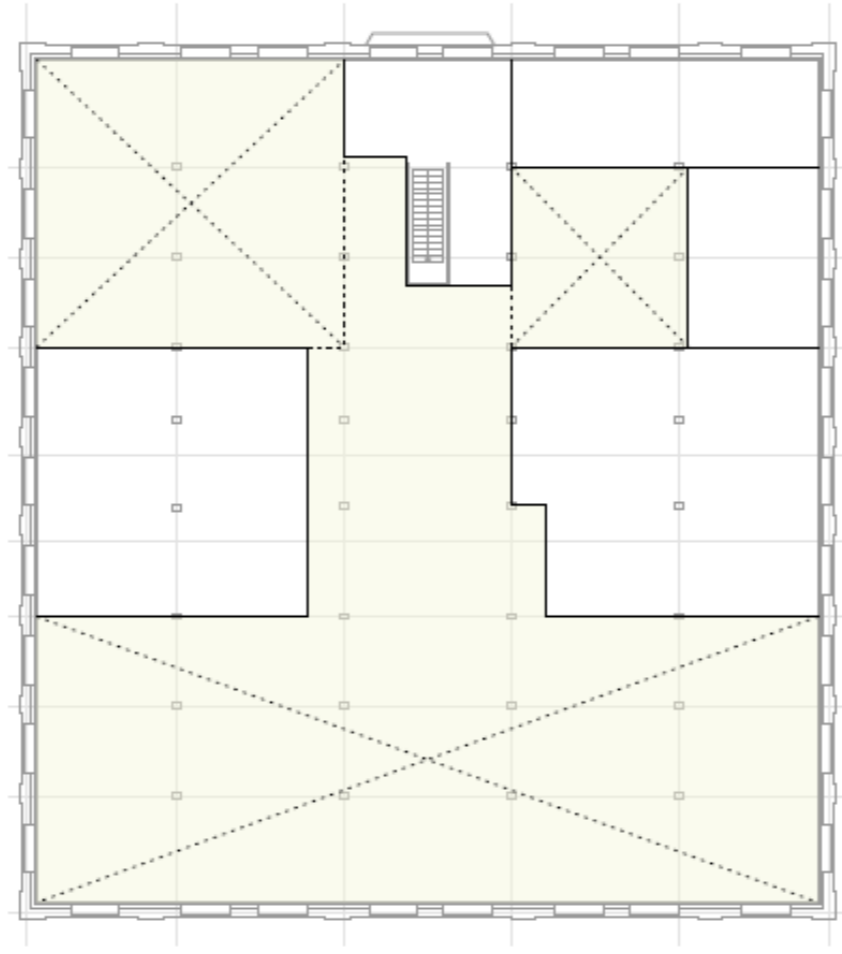
Afbeelding 5.4.41



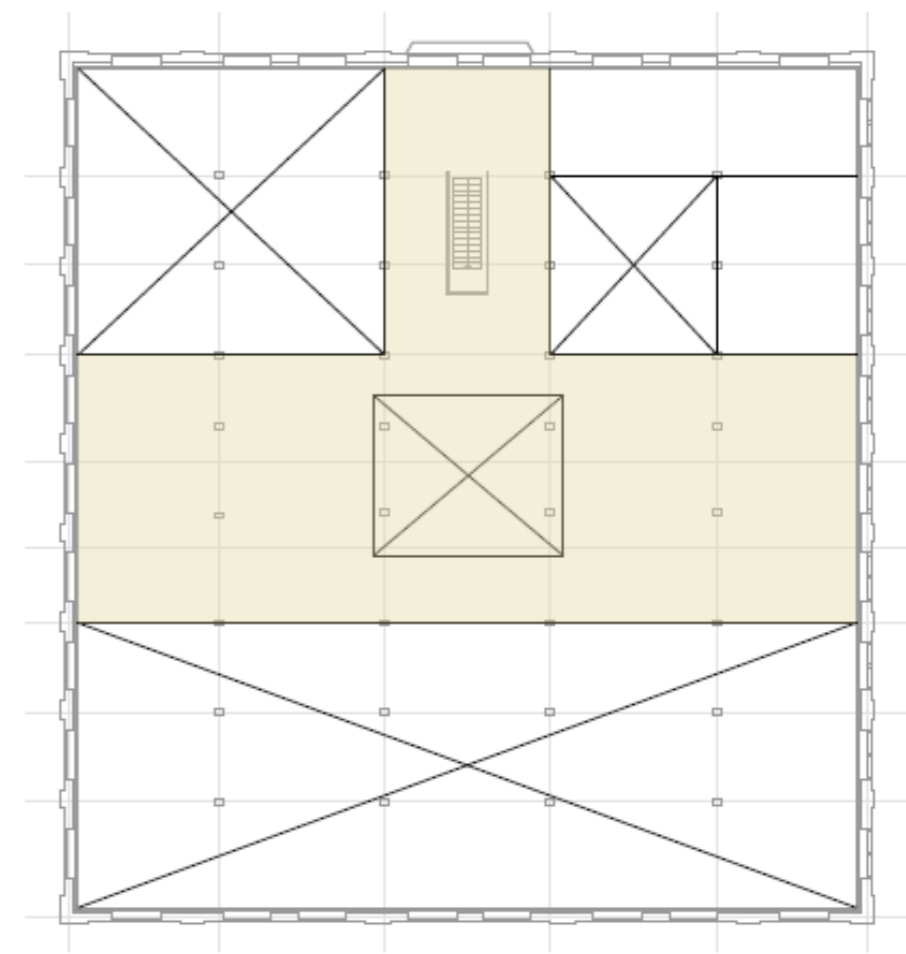
Afbeelding 5.4.42: De leegstand van het bouwwerk resulteerde in een door de natuur veroorzaakte ravage



Afbeelding 5.4.43: aanname begane grond. Kenmerken is een centrale ontsluiting rondom de kern met daaraan gelegen gebruiksruidtes.



Afbeelding 5.4.44: aanname 1e verdieping. Opmerkelijk is dat de hoeken van het gebouw verdiepingen hoog zijn. Waarschijnlijk kon hierdoor beter daglicht toetreden in het gebouw en is het mogelijk om ruimtes niet direct aan een gevelzijde te orienteren.



Afbeelding 5.4.45: suggestie entresol niveau 1e verdieping. Waarschijnlijk heeft er een patio bevonden in het middelpunt van het bouwwerk om de gebruiksruidtes optimaal te voorzien van daglicht.

### Overblijfselen bouwfasen

Inmiddels is gebouw 8 ( 2017/2018 ) gerestaureerd en is het pand wind- en waterdicht gemaakt. Door de langdurige blootstelling aan weer en wind was het pand in zeer slechte staat en was het noodzakelijk voor het behoud van het pand. Echter is de inrichting van de entree intact gelaten. Het doel hierin is dat het bouwwerk zich leent voor diverse ontwikkelpotenties.

x > citaat maken: Kees Benschop van bouwbedrijf Schakel & Schrale vertelt over de restauratie:

‘ We troffen een pand aan met een dak dat deels was ingestort. Omdat het zo lang had blootgestaan aan weer en wind, was de houten verdiepingvloer niet meer veilig te betreden. Binnen groeide al de nodige flora.’ ‘De restauratie moest door een ervaren restauratiearchitect worden begeleid en als gemeente wilden we plaatsnemen in het bouwteam.’ Tijdens de restauratie stuitte men op spouwkozijnen, een voor- en achterkozijn in een spouwmuur, met daartussen een rooster. ‘Dat is uniek detail, zeker voor die tijd’, vertelt Benschop. In overleg

met het bouwteam is ervoor gekozen om deze kozijnen weer in oude luister te herstellen.

Verhoek adviseert om proactief met herbestemmingsprojecten om te gaan. Dankzij een eenmalige gift van het Rijk kon het gebied in 2011 onder handen worden genomen. Er is gekozen om het geld in de monumenten te investeren die het terrein moeten gaan dragen, zonder dat nog een bestemming voor was. Een reddingsactie dus.

(bron: steunpunterfgoed-NH\_gebouw 8)

In de afbeeldingen x tot x is de staat van het Gebouw 8 bij aanvang opgenomen. Hierin is zichtbaar dat het erfgoed dusdanig is verwaarloosd dat het noodzakelijk is geweest ten behoeve van behoud om de condities te verbeteren.



Afbeelding 5.4.46: (begane grond) In de afbeelding zijn nog restanten van het interieur zichtbaar vanuit de jaren 50. Zo zijn de kolommen bekleed en een overmaats houten venster aangrenzend aan het plafond zichtbaar. Naast de kolomconstructie is nog een overblijfsel aanwezig van een kozijnportaal waar hoogstwaarschijnlijk vroeger glaswerk in heeft gezeten. Hiermee werden de ruimtes van elkaar gescheiden.



Afbeelding 5.4.47: Noordgevel voor de restauratie werkzaamheden. In de afbeelding is zichtbaar dat de linkerzijde van de gevel is gestut t.b.v. instortingsgevaar. In de kozijnen is het meeste glas verdwenen.



Afbeelding 5.4.48: Zichtbaar is het tussendeck van de trap in de galerij. De balustrades van het trappenhuis bestaan uit sierlijk decoratief smeedwerk. wat niet goed zichtbaar is maar hoogstwaarschijnlijk bestaat de trap uit ijzeren trappbomen die afgetimmerd zijn met nog onbekend materiaal..



Afbeelding 5.4.49: Zichtbaar in de afbeelding is het voorportaal dat afgesloten word door een royale entree deur. Rechts is in de afbeelding lijkt het zo te zijn dat er een soort van receptie, servicebalie heeft gezeten. In de sparing van de muur is nog een gedeeltelijk van een scheiding zichtbaar van een ruimte-afscheiding. Deze afscheiding bestaat uit een lichtvenster opgedeeld in vierkant vorige patronen die wellicht afgestemd zijn op de deurstijlen. Deze wand bevind zich hoogstwaarschijnlijk op de constructie as.



Afbeelding 5.4.50: De trap is voorzien van gebogen leuning ten opzichte van de eerste aanzet. Inde afbeelding is in de sparing in de muur tegels zichtbaar die accent gevel aan de openingen. Aan de hoekafsluiting aansluiten aan de sparing is te vernemen dat langs het middenblok in het gebouw de ruimtes rondom worden ontsloten.



Afbeelding 5.4.51: Het voorportaal is voorzien van vier deuren met als in het midden een dubbel dichtslaan deuren. Aan de kier tussen de deuren gaat het hier om taats deuren. Deze deuren zijn voorzien van stalen handgrepen die dezelfde vorm bevatte als de balustrades.



*Afbeelding 5.4.52: De afbeelding is gericht op het waterfront. Zichtbaar is dat het dak van gebouw 8 deels open is. Zoals Kees Benschop vertelt is dat er een deel van het dak is ingestort. Ook is zichtbaar dat naast de lichtstraat een schoorsteen is gesitueerd. De lichtstraat is niet meer bruikbaar en nog van enkel voorzien van een x aantal glasplaten.*



*Afbeelding 5.4.53: De afbeelding is gericht op de lichtstraat die gecentreerd is in het midden van het bouwwerk. In de afbeelding is zichtbaar dat een deel van het dak ontbreekt. Hoogstwaarschijnlijk is de balklaag poreus geworden en uiteindelijk doorgezakt. Wat in eerste instantie opvalt links in de afbeelding is het overmaatse kozijnhout met daarnaast de aftimmering ( roosters ) van het gevelkozijn. wat opvalt is dat tussen de 1e verdieping en het plafond in de jaren 50 waarschijnlijk een split level is aangebracht. Zichtbaar is dat er een vakwerkconstructie tussen de bestaande kolommen is aangebracht waarop vanuit hout vervaardigde wanden zijn getimmerd. In het midden van de afbeelding is een pui zichtbaar die uit roedes bestaat. Het lijkt erop dat tijdens de verbouwing omstreeks 1938 van een opslag van wapenen tot kantoor functie de open ruimtes die een forse vrije hoogte bevatten te delen.*



*Afbeelding 5.4.54: Gebouw 8 na de restauratie*



*Afbeelding 5.4.55*



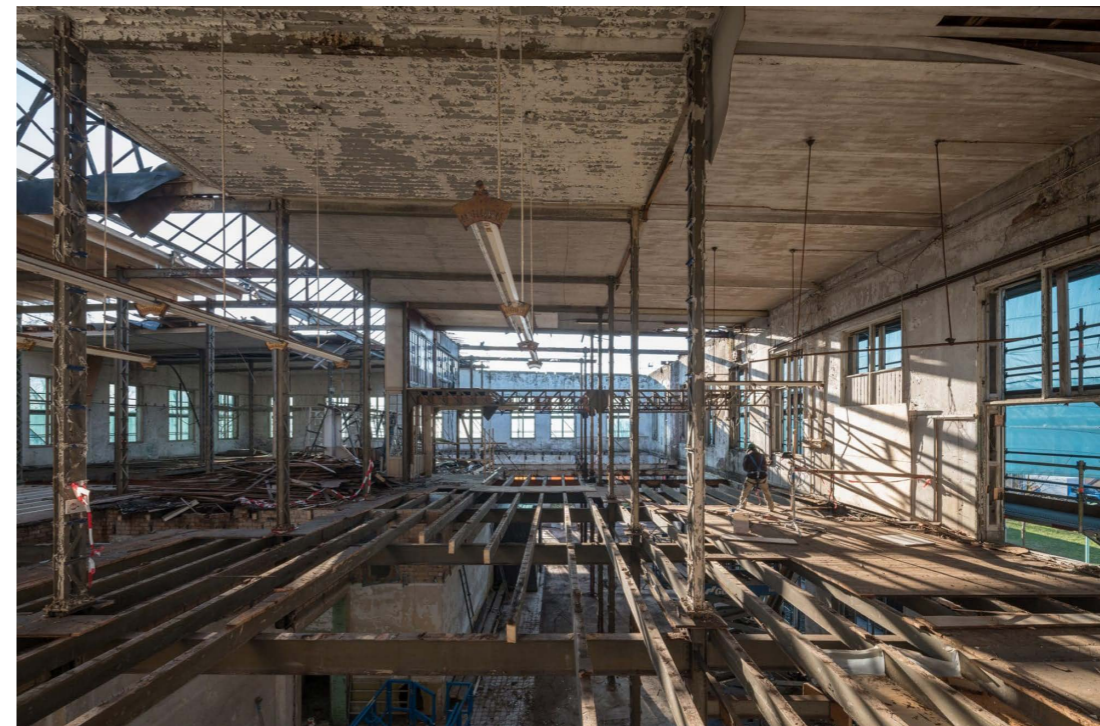
Afbeelding 5.4.56: Het trappenhuis na de restauratie



Afbeelding 5.4.58: Het trappenhuis voor de restauratie



Afbeelding 5.4.57: De eerste verdieping na de restauratie



Afbeelding 5.4.59: De eerste verdieping voor de restauratie



*Afbeelding 5.4.60: Het dak en de lichtstraat voor de restauratie*



*Afbeelding 5.4.61: Het dak en de lichtstraat na de restauratie*



*Afbeelding 5.4.62: De lichtstraat vanuit Gebouw 8 na de restauratie*



*Afbeelding 5.4.63: Verbinding van de lichtstraat na de restauratie*



Afbeelding 5.4.64: Het interieur en de constructie na de restauratie



Afbeelding 5.4.65



Afbeelding 5.4.66

**Zierlijst boeideel**  
het boeideel bestaat uit houten sierlijsten met op hoekaansluitingen voorzien van sierspanten. De boeidelen zijn afgedekt met een zinken kraal.

**Gevel eindigging**  
de gevel wordt beïndigd met vervraaiing onder het boeideel. Het boeideel samen met de vervraaiing vormen samen het boegdeel van de gevel.

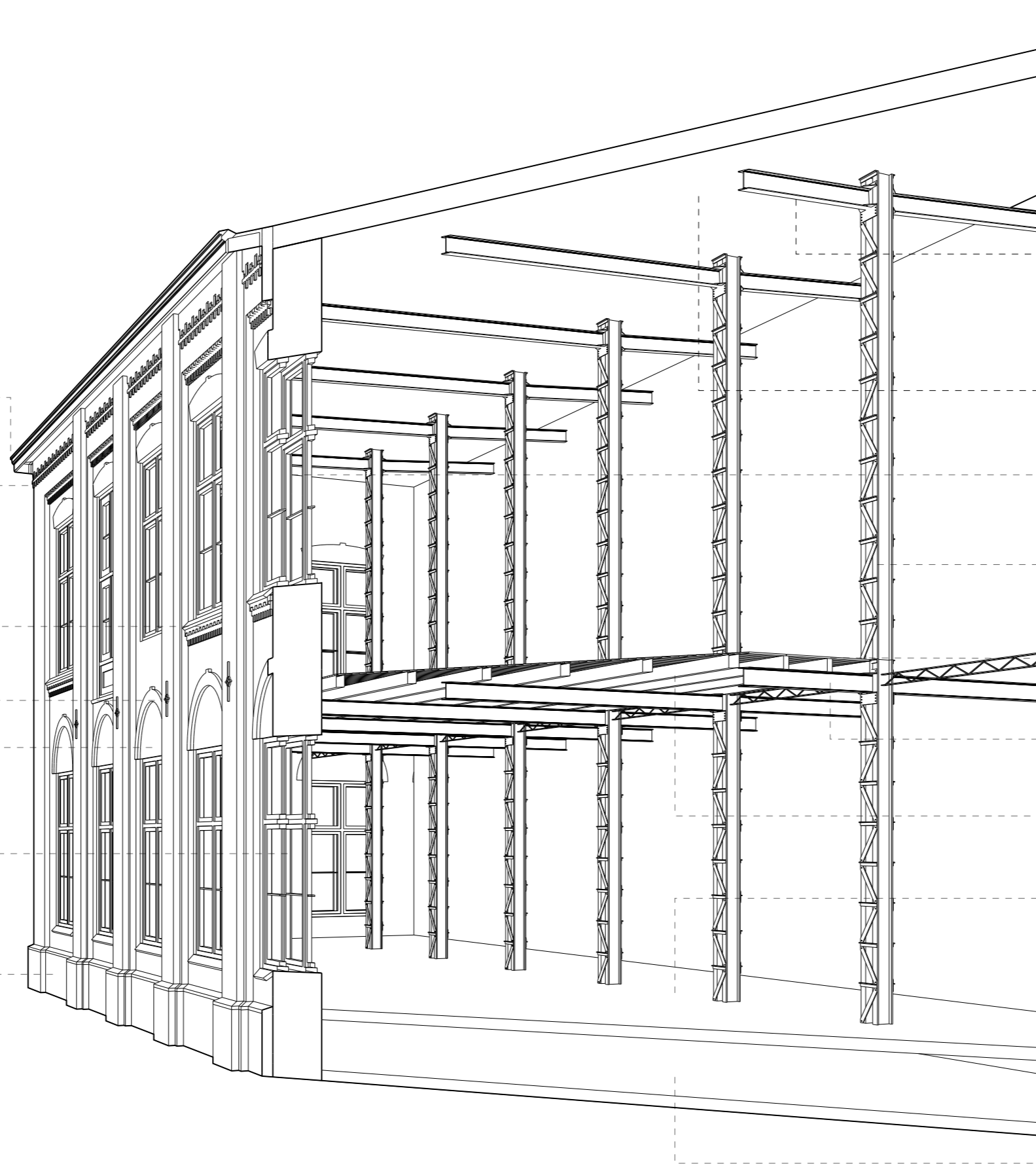
**Vervraaiing**  
onder de waterslag van het kozijnwerk bevindt vervraaiing plaats in het metselwerk.

**Sierankers**

**Spiegel stukken**  
boven de kozijn gelegen spiegelstukken bestaan uit diagonaal gelegde tegels. opmerkelijk is dat er afwisseling plaatsvindt in patronen.

**Overmaats kozijnwerk**  
de kozijnen zijn vrij fors en zijn bijna verdieping hoog. In de details aanzet is zichtbaar dat de afmetingen 2x maal de omvang van een standaard kozijn omvat.

**Zetbacks**  
het metselwerk ten opzichte van de pilasters hebben een kleine zetback met op de plint gesneden zetstenen.



**Balklaag dak**  
de balklaag van het dak bestaan uit H vormige stalen liggers. Deze liggers dragen de balklaag van het dak.

**Plafond afwerking**  
de plafond constructie bestaat uit houten dekdelen. De bestaande

**Achterzet kozijn**  
het achterzet kozijn is voorzien van isolatie glas en vormt daarmee een nieuwe termische lijn van de gevel.

**kollomen**  
de inwendig van de kollom constructie bestaat uit een 32 ijzeren opgaant tot aan de dakconstructie. De constructie is samen tot een kollom geklonken.

**Dekvloer**  
de dekvloer bestaat uit houten dekdelen die verbonden zijn met de daaronder gelegen houten balklaag.

**Stalen liggers**  
de stalen liggers zijn verbonden aan de kollommen. Hierbij zijn tussen de kollomen vakwerken zichtbaar die wellicht voor stabiliteit verzorgen.

**Balklaag**  
de houten balklaag is zichtbaar vanaf de begane grond. De balken rusten op de staal constructie.

**BG Vloer**  
onbekend n.t.b.

**Fundering**  
zichtbaar in de doorsnede is dat de vloeropbouw voorzien in is van een vrije ruimte. De opgehoogde betonnen vloer ligt vrij van de bestaande houten vloer die zich ta.v. het maaiveld bevindt.

Afbeelding 5.4.67: Bouwkundige kenmerken van Gebouw 8

## 5 | 4.3 CONCLUSIE

### **Algemene historische waarden**

Gebouw 8 als object omvat zowel technische en typologische aspecten die het gebouw een bepaalde zeldzaamheid geven. Het is in eerste instantie een van de tiental gebouwen die uit de eerste bouwperiode dateert. Datgene wat het uniek maakt is dat het ondanks dat het in 1938 is herbestemd, toch grotendeels bewaard is gebleven. De gebouwen hadden vroeger een specifieke functie en werden vrijwel ter plaatste gesloopt als het niet meer functioneel gebruikt kon worden.

De technische ontwikkelingen die in het bouwwerk plaatsvonden waren vrij uniek voor fabrieksmatige gebouwen. De gebouwen op het Hembrugterrein waren een van de eerste gebouwen die voorzien waren van gas, water & elektra. Op het niveau van deelgebied is dit nog afleesbaar aan bovengrondse leidingen.

Er bevinden zich geen vormverwante objecten op het Hembrugterrein wat Gebouw 8 typologisch gezien uniek maakt. Deze zeldzaamheid ontstaat door de alzijdigheid van vorm en door de flauwe kapvorm met de daarin centraal gelegen lichtstraat.

Het bouwwerk is een vrij innovatief object voor de bouwperiode waaruit het dateert. Wegens zijn bijzondere spouwconstructie en hoofdstructuur is het behoud van bouwelementen van belang.

### **Ensemblewaarden (samenhang) en stedenbouwkundige waarden**

Het object en complex zijn als essentieel onderdeel te zien van het grotere geheel die van stedenbouwkundige betekenis zijn. De manier van verkaveling waarbij de objecten in het deelgebied op zichzelf staan, vormen samen een

geheel. Gebouw 8 vormt een verbindingsfactor in de detonerende gevels in het deelgebied. Uit het onderzoek komt naar voren dat Gebouw 8 meerdere ontsluitingen heeft en daarmee relaties legt tussen de omliggende gebouwen.

### **Bouwhistorische waarden**

Van belang bij het object is dat de hoofdstructuur van de constructieve elementen zichtbaar blijven. De wijze van gebruik van bouwtechniek refereert naar de bouwwijze van het object. Hierin is van belang dat de bouwgeschiedenis en historische gelaagdheid afleesbaar blijven. Hiermee vallen bouwkundige elementen uit de verschillende bouwfases in waarde te onderscheiden.

### **Waarden vanuit de gebruikshistorie**

Belangrijk is dat de elementen, zoals de nieuwe entree aan de Noordgevel, vanwege historische functie en gebruik van het object afleesbaar blijven. Daarbij wordt er waarde gehecht aan de authentieke overmaatse constructies die refereren aan het voormalige gebruik als opslagdepot.

## 5 | 5 ARCHITECTONISCHE ANALYSE

Het voormalige wapendepot *Gebouw 8*, zie Afbeelding 5.5.1, is een uit 1899 opgetrokken gebouw met invloed vanuit de (laat) neorenaissance bouwstijl (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2017). De neorenaissance bouwstijl verscheen rond 1875 in Nederland en was, na het neoclassicisme en de neogotiek, de derde neostijl. De bouwstijl ontstond vanuit de economische bloei, als gevolg van industrialisatie en handel met Indië, waardoor de behoefte aan gebouwen die onze eigen historie en nationale identiteit weerspiegelden. De architectuur uit de Gouden Eeuw, het maniërisme, was het voorbeeld voor de ontwikkeling van het neorenaissance architectuur.



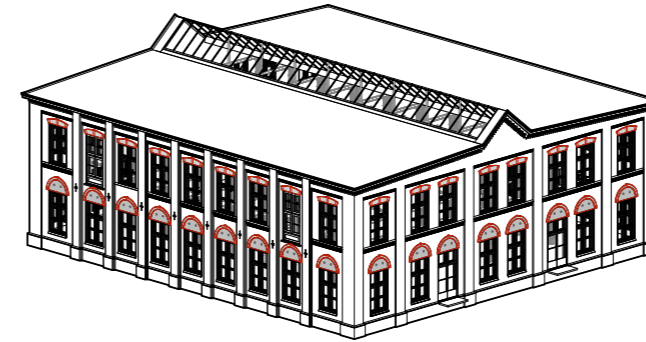
Afbeelding 5.5.1: Gebouw 8

## 5 | 5.1 ARCHITECTONISCHE KENMERKEN

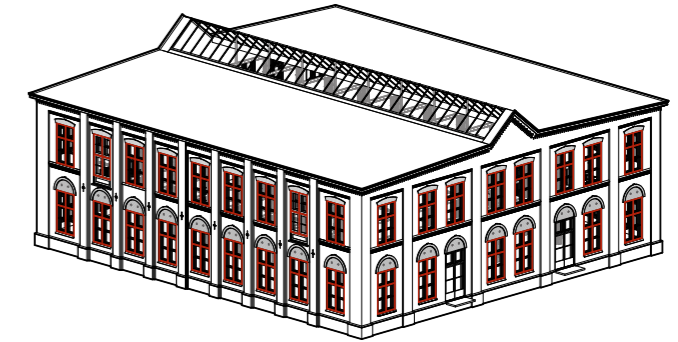
Kenmerkend voor de neorenaissance is het gebruik van (de vaderlandse rode) baksteen, architectonische geleding door langgerekte horizontale banden in wit pleisterwerk of natuursteen. Boven de daklijn kregen delen van de gevel een verticaal accent door het toepassen van trapgevel of andere vormen van topgevels. Daarnaast werden andere maniëristische kenmerken, zoals de klassieke vijf orden, médaillons, cartouches en diamantkoppen toegepast. De vensters werden als (pseudo-) kruisvensters uitgevoerd. De ontlastingsbogen boven deze vensters waren van natuurstenen aanzet- en sluitstenen voorzien, maar ook met mens- of sierkopdecoratie, terwijl de boogvulling uit siermetselwerk of gekleurde tegeltjes bestonden. Ook de regelmatig gebruikte siermuurankers zijn karakteristiek voor deze bouwstijl. Ook ontleent het neorenaissance architectuur belangrijke ingrediënten van de Chaletstijl, zoals de uitstekende dakvlakken met daartussen een sierspant, veelal voorzien van uitgesneden of uitgezaagde decoratieve randen (R. Blijdenstijn & R. Stenvert, 2010).

Naast architectonische elementen die het neorenaissance architectuur karakteriseert, is de bouwstijl een van de vele klassieke stromen in de architectuur. Hierdoor ontleent de bouwstijl kenmerken uit de klassieke architectuur, waarin er wordt gestreefd naar harmonie. Symmetrie, zowel in de gevel als in de plattegrond, de voorkeur voor overzichtelijke ruimtes, het toepassen van de Gulden Snede en modulen, compacte bouwvolumes (cilinder, halve bol en kubus), centraalbouw, eenvoudig herkenbare vormen, evenwichtige verhoudingen tussen hoogte, horizontaal en verticaal in evenwicht, breedte en diepte op grond van de richtlijnen van Vitruvius zijn voorbeelden uit de klassieke architectuur.

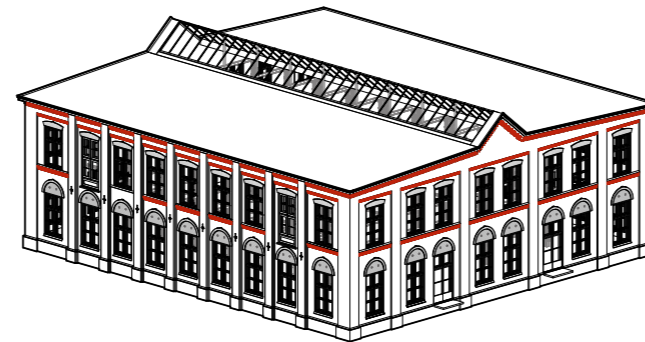
De schoonheid van het gebouw was van groter belang dan het praktische gebruik (M. Stamsnijder, 2015). Na 1890 werden, met de opkomst van de Jugendstil, maat en schaal in de architectuur opnieuw bestudeerd. Verhoudingsstelsels, gebaseerd op de Vitruvius verhoudingen, zoals het vierkant, de cirkel of de Gulden Snede werden veelal toegepast (S. de Jong & J. Schipper, 1987).



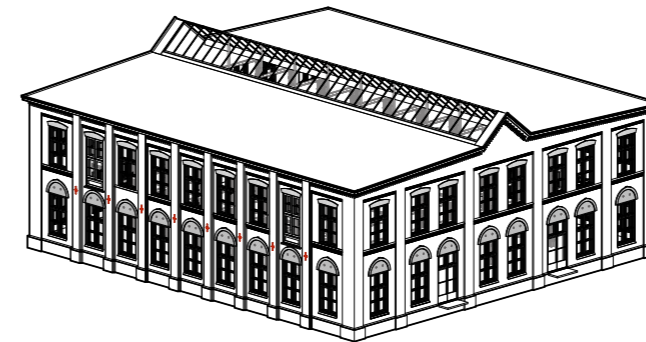
Afbeelding 5.5.2: Ontlastingsbogen, boogvulling, aanzet- en sluitstenen



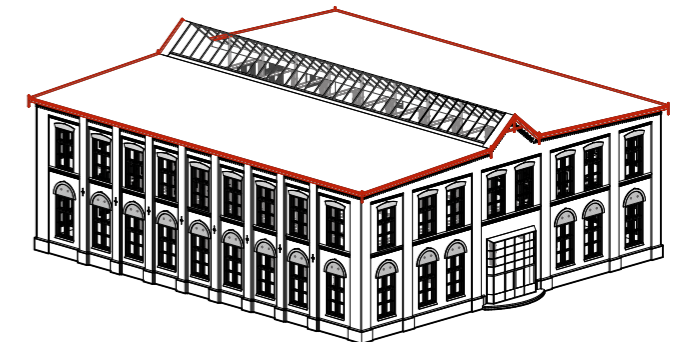
Afbeelding 5.5.3: Kruisvensters



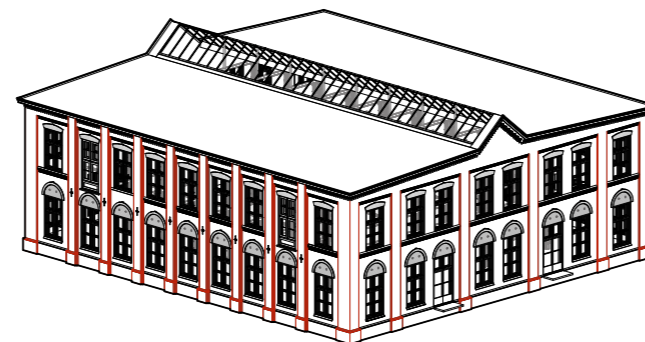
Afbeelding 5.5.4: Verfraaiing



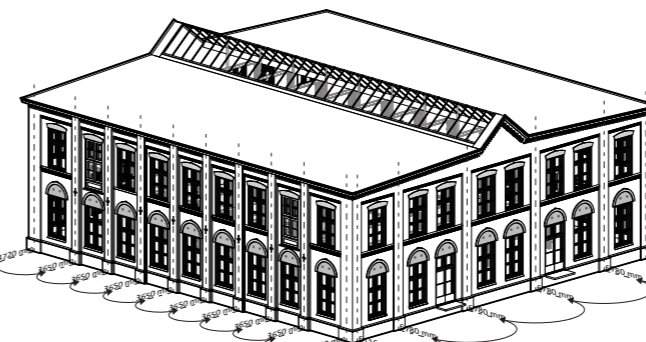
Afbeelding 5.5.5: Siermuurankers



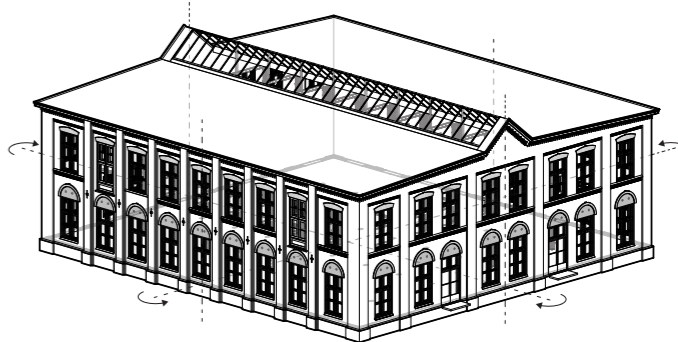
Afbeelding 5.5.6: Chaletstijl



Afbeelding 5.5.7: Penanten als "zuilen"

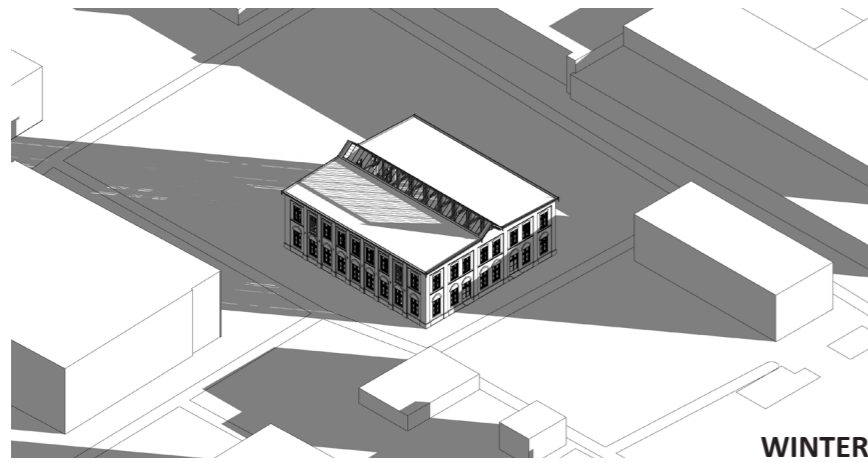


Afbeelding 5.5.8: Ritme

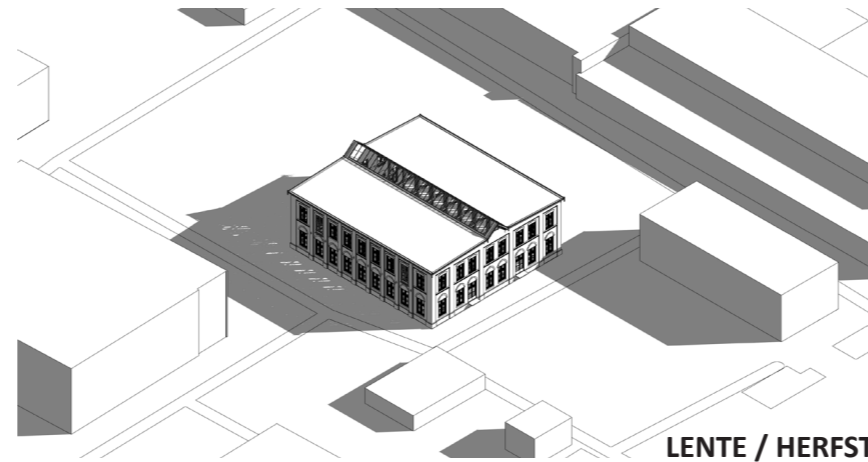


Afbeelding 5.5.9: Symmetrie

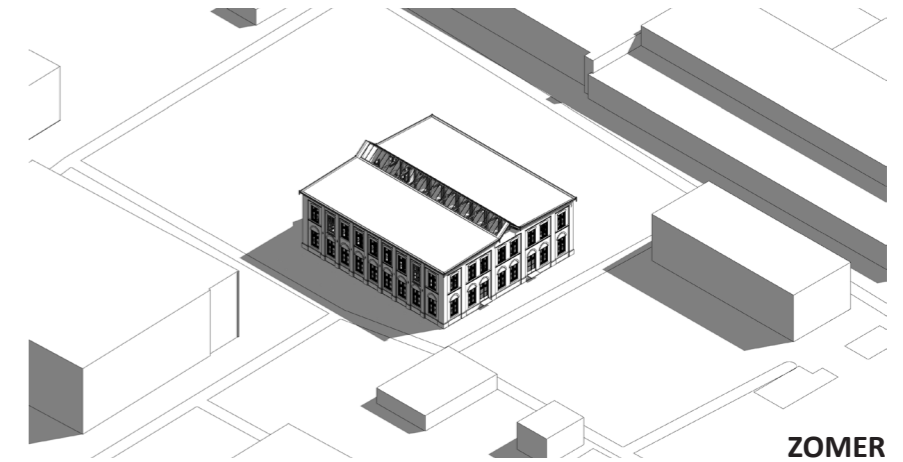
## 5 | 5.2 DAGLICHT



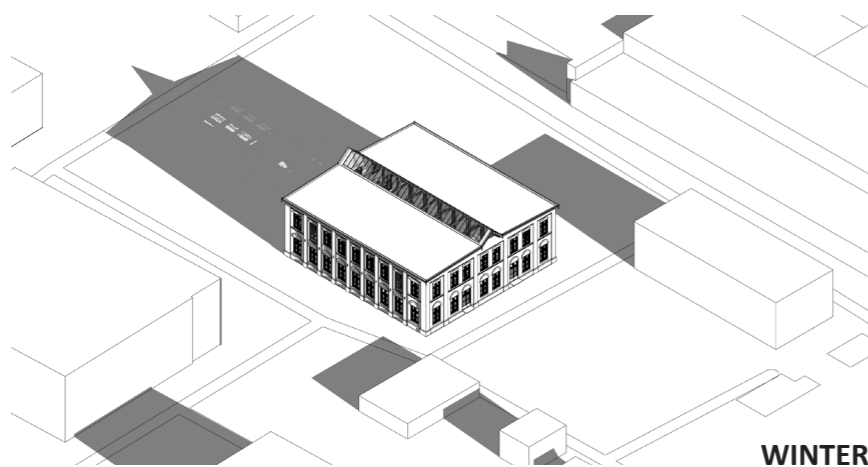
Afbeelding 5.5.10 Bezonningsstudie van 21 december, 10.00u



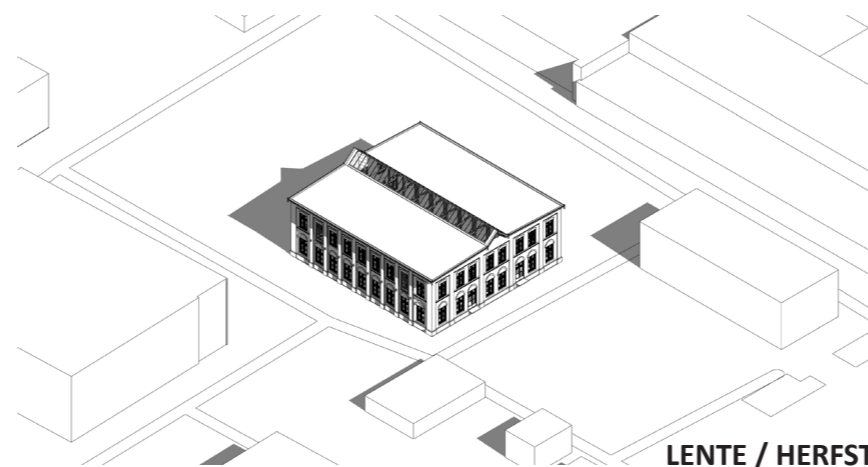
Afbeelding 5.5.13 Bezonningsstudie van 21 maart / september, 10.00u



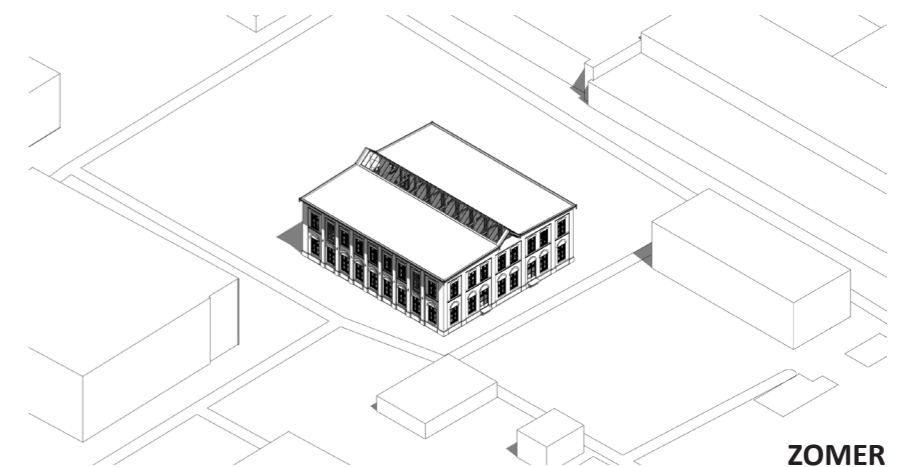
Afbeelding 5.5.16 Bezonningsstudie van 21 juni, 10.00u



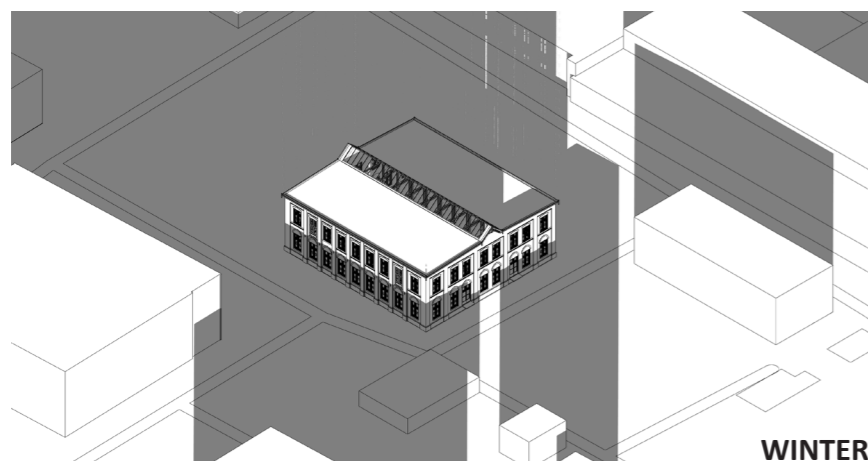
Afbeelding 5.5.11 Bezonningsstudie van 21 december, 13.00u



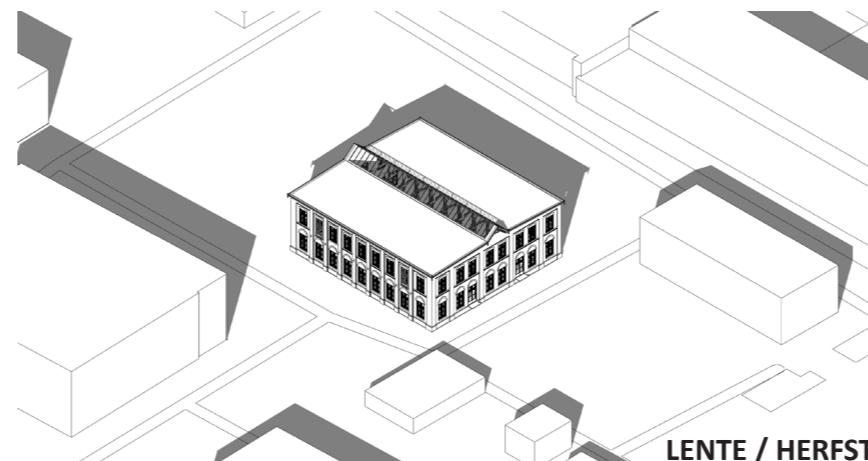
Afbeelding 5.5.14 Bezonningsstudie van 21 maart / september, 13.00u



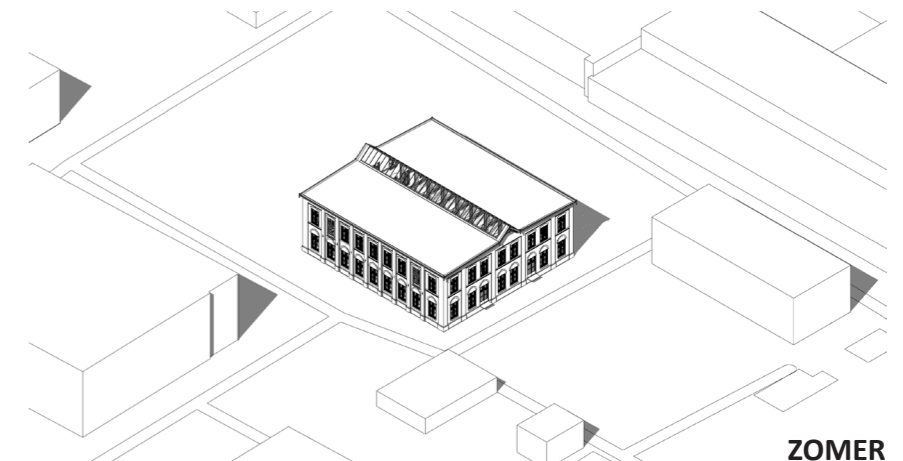
Afbeelding 5.5.17 Bezonningsstudie van 21 juni, 13.00u



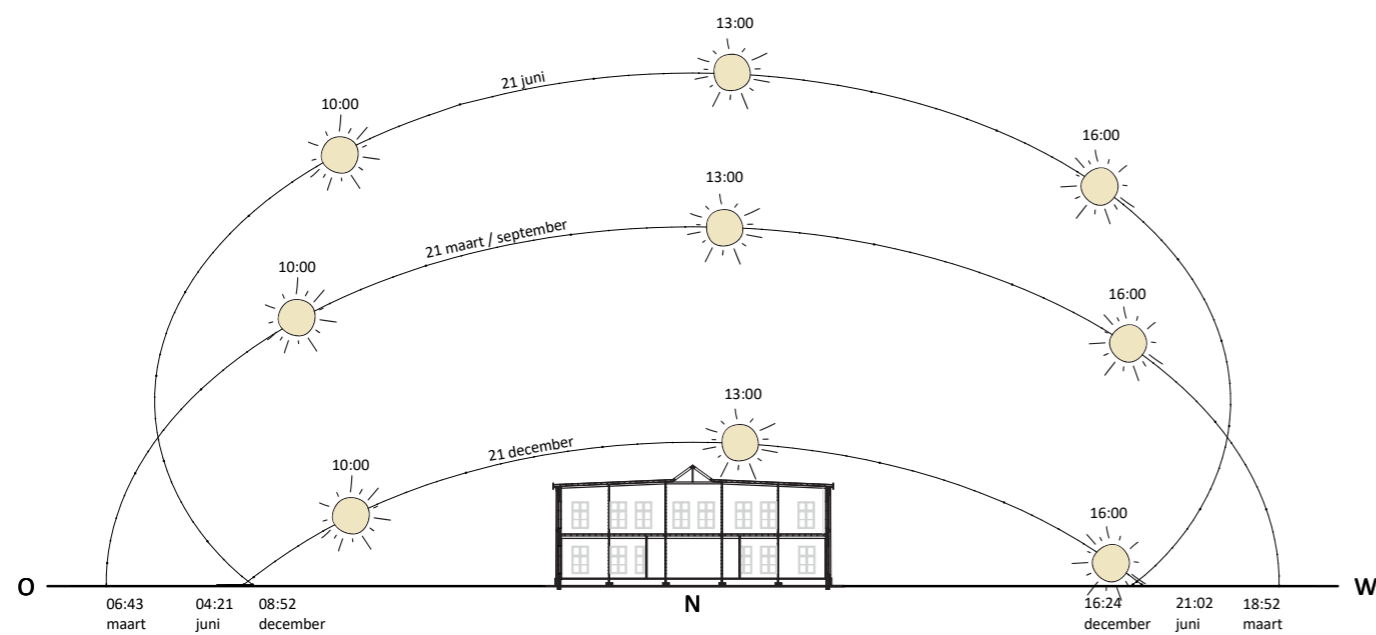
Afbeelding 5.5.12 Bezonningsstudie van 21 december, 16.00u



Afbeelding 5.5.15 Bezonningsstudie van 21 maart / september, 16.00u



Afbeelding 5.5.18 Bezonningsstudie van 21 juni, 16.00u



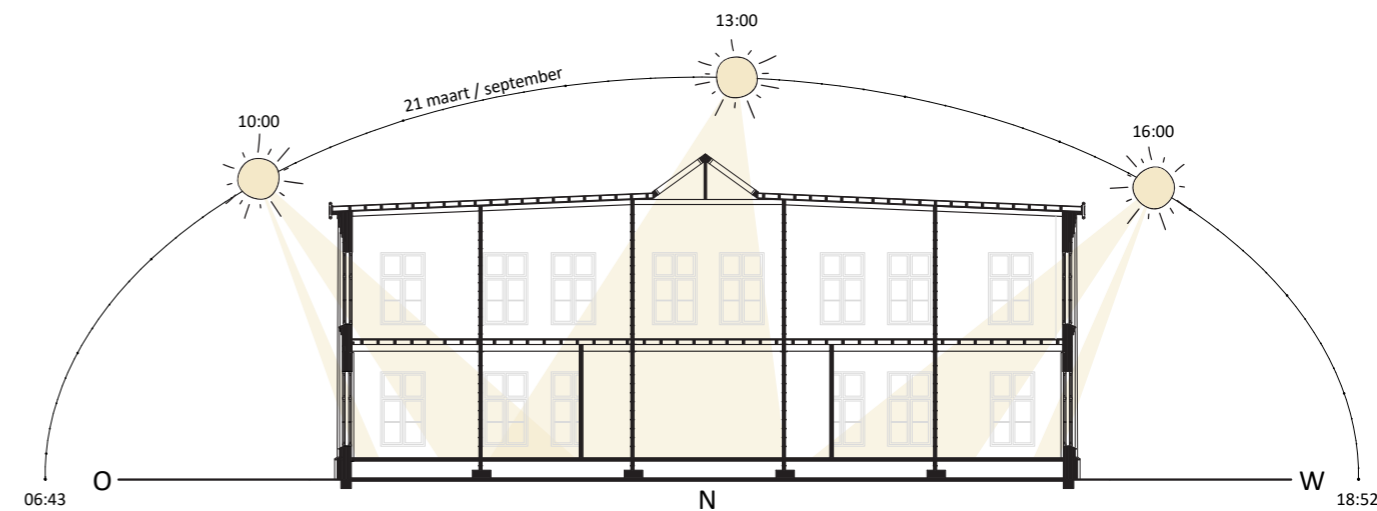
Afbeelding 5.5.19 Zonrotatie om Gebouw 8, per seizoen

De zon zorgt voor daglicht, warmte, maar ook schaduw. Gebouw 8 ligt, door zijn vrijstaande positionering, gunstig ten opzichte van de oriëntatie van de zon. Hierdoor heeft het gebouw, gedurende het jaar, weinig last van schaduw uit zijn omgeving, zie Afbeelding 5.5.10 - 5.5.18, waardoor het gebouw in staat is om snel op te warmen door zonnewarmte en optimaal lichtinval heeft.

In Afbeelding 5.5.19 zijn de zonrotaties, ten opzichte van Gebouw 8, per seizoen opgenomen. In de bezonningsanalyse is 21 maart als uitgangspunt genomen. Hiervoor is in Afbeelding 5.5.20 de lichtinval, ten aanzien van Gebouw 8, geprojecteerd. In de analyse is te zien dat ramen het gebouw van veel licht voorzien langs de binnengevel.

Echter valt op dat de binnenwanden op de begane grond en vloeren van de eerste verdieping lichtinval vanuit de andere zijde van het gebouw en de lichtstraat blokkeren.

Dit brengt enerzijds de beperking met zich mee dat de kern van het gebouw een donkere, niet van daglicht voorzien, zone is (zie Afbeelding 5.5.21). Anderzijds biedt dit de kans om de lichtstraat te gebruiken als katalysator voor lichtinval naar de kern van het gebouw.



Afbeelding 5.5.20: Lichtinval Gebouw 8 op 21 maart



Afbeelding 5.5.21: Lichtinval Gebouw 8

## 5 | 5.3 DE MENSELIJKE MAAT

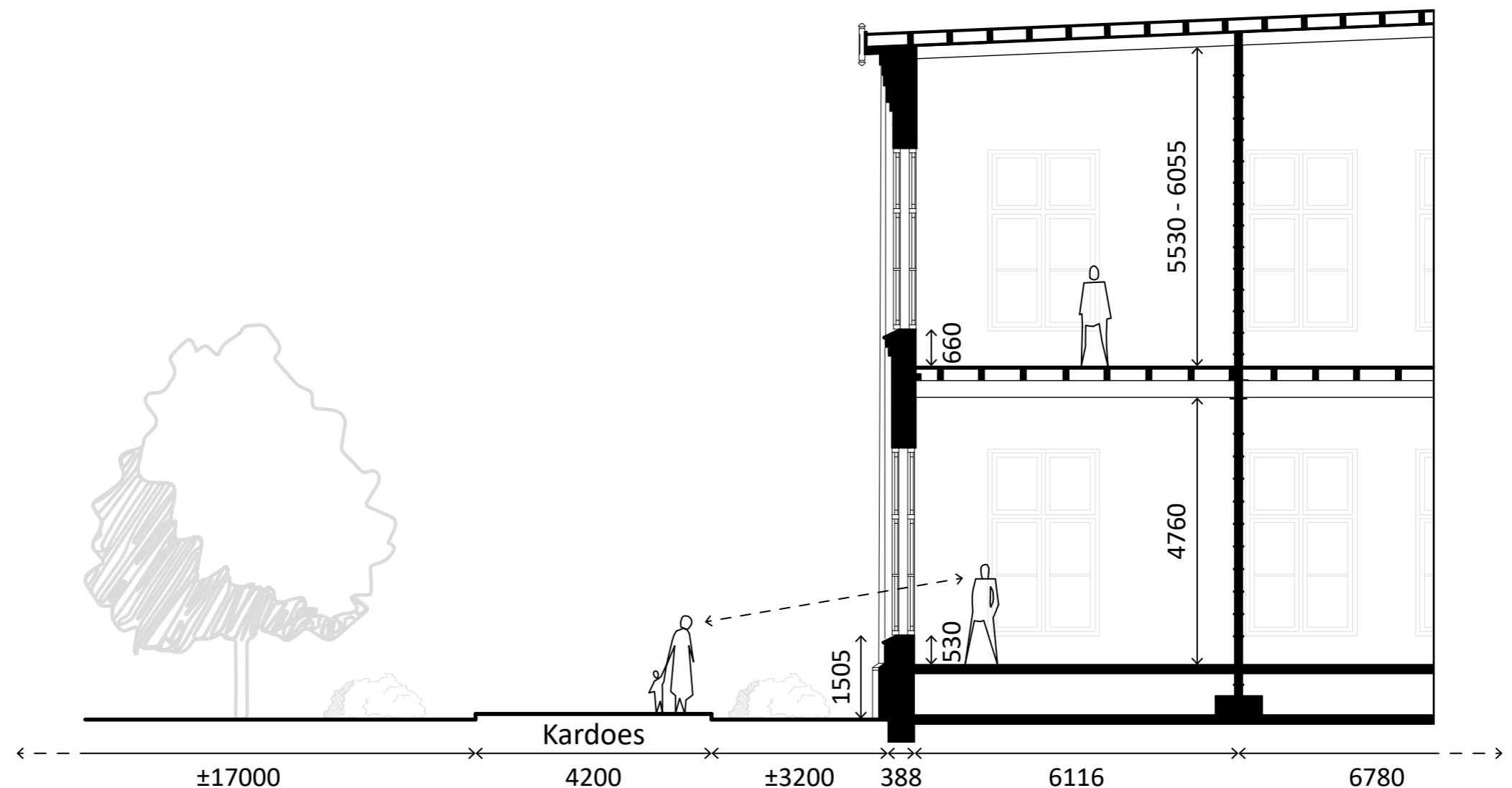
### De relatie tussen Gebouw 8 en zijn omgeving

De zichtlijn van een staand persoon is ongeveer 30°, waarbij de oriëntatie zich naar beneden toe richt (Haak, 2005). Gezien de eerdere transformatie van het gebouw, waardoor de begane grond hoger is komen te liggen ten opzichte van het maaiveld, verminderd de interactie vanaf het maaiveld. Hierdoor is het gebouw vrijwel gesloten naar zijn omgeving. Echter wordt gelijktijdig het uitzicht vanuit het gebouw op de omgeving, tezamen met de hoge gevelopeningen, versterkt.

Het gebouw krijgt een (semi-)publieke functie. Hierbij is het van belang dat het gebouw een uitnodigend karakter krijgt. Met het toevoegen van een passage door het gebouw en plint met uitnodigende, aandachttrekkende vormen van werken keert het gebouw zich van een gesloten naar een open houding tussen het gebouw en zijn omgeving.

### Ruimtelijkheid

Zoals in Afbeelding 5.5.22 te zien kent Gebouw 8 behoorlijk hoge verdiepingshoogtes, gepaard met diepe beukmaten over de kopgevel. Deze elementen gecombineerd met de open plattegrond, ontstaan uit de aanwezige staalconstructie, bieden de mogelijkheid voor grote, open ruimtes. Daarnaast heeft het gebouw vrij hoge gevelopeningen en een lichtstraat, die met optimale utilisatie Gebouw 8 van veel daglicht kunnen voorzien. Gezamenlijk creëren deze elementen een sterk ruimtelijk gevoel voor de gebruikers.



Afbeelding 5.5.22: De menselijke maat van Gebouw 8



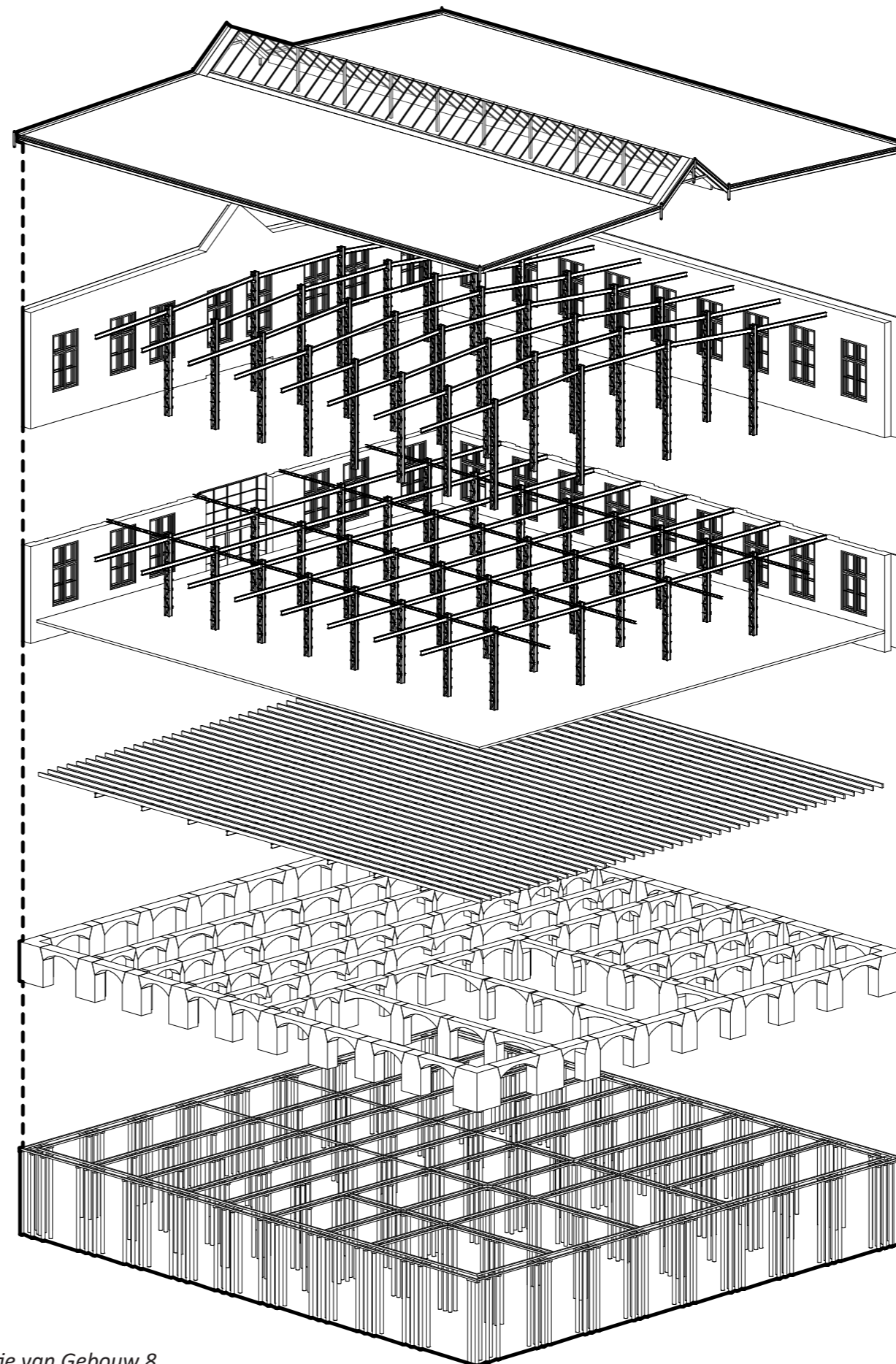
Afbeelding 5.5.23: De menselijke maat van Gebouw 8

## 5 | 5.4 CONSTRUCTIE

Gebouw 8 bestaat uit een staalskeletbouw hoofddraagconstructie, zie Afbeelding 5.5.23. Deze constructie bestaat uit dubbele C-profiel kolommen, waaraan UNP 240 profiel liggers zijn geklinknageld. Op de liggers ligt een houten balklaag met een h.o.h. van 750mm, welke de houten vloerdelen dragen. De lichtstraat is voorzien van een stalen hulpconstructie, welke verbonden zijn aan de liggers die ook het dak dragen. Onder de begane grond is de staalconstructie vast geklinknageld op betoncement pilasters, door middel van spaarbogen worden deze met elkaar verbonden. Onder deze pilasters bevindt zich een traditionele Amsterdamse paalfundering.

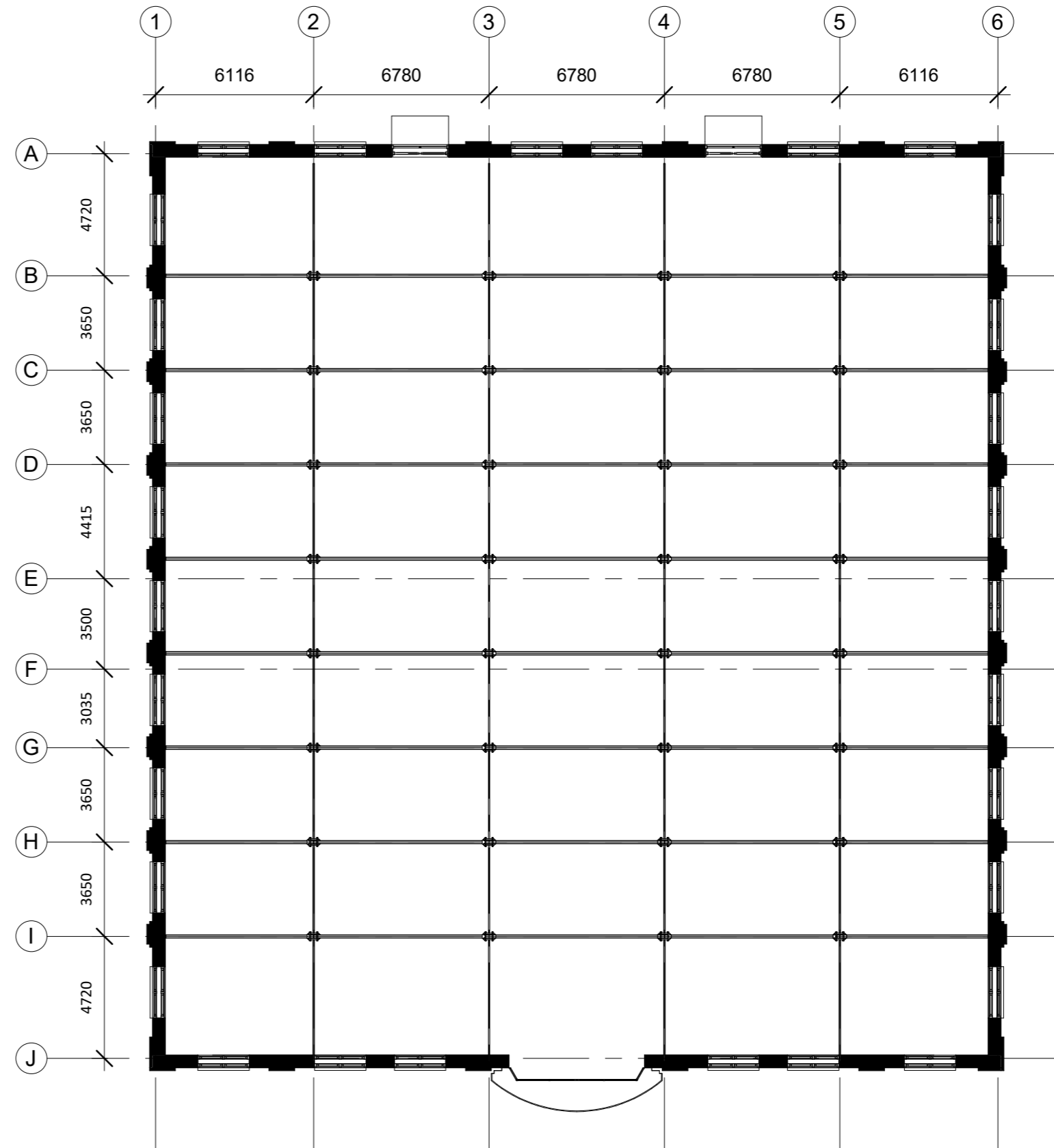
Een staalskelet hoofddraagconstructie kent zijn voor- en nadelen. Enerzijds geeft een staalskelet de mogelijkheid tot een vrije indeelbaarheid op plattegrond niveau en beschikt het over een zeer hoge druksterkte, treksterkte en stijfheid. Hierdoor is een staalskelet met zijn dragende eigenschappen beter ten opzichte van andere bouwmethodes. Anderzijds vraagt een staalskelet om bouwkundige aanvullende maatregelen, zoals voor het verhogen van de weerstand tegen branddoorslag en -overslag, contactgeluid, luchtgeluid en het verlagen van de thermische geleiding (Spierings et al., 2014).

Voor woningen worden hoge bouwkundige veiligheids- en gezondheidseisen gesteld (Maessen et al., 2011). Deze bouwkundige maatregelen kunnen voor een invulling van woningen, wanneer de constructie een hoge monumentale waarde toegekend krijgt, problematisch worden. Daarentegen biedt het kansen voor een invulling van werkfuncties.



Afbeelding 5.5.24: De constructie van Gebouw 8

Naast de kansen en beperkingen van een staalconstructie in zijn algemeen ontleent de staalconstructie van Gebouw 8 zich aan de eigenschap dat deze sterk overgedimensioneerd is, gezien de beukmaat van het stramien in Afbeelding 5.5.24 (Van Glansbeek et al., 2014). Dit heeft te maken met de oorspronkelijke opslagfunctie van het gebouw. Deze overdimensie biedt de mogelijkheid voor een eventuele optopping, uitbreiding, van Gebouw 8.



Afbeelding 5.5.25: Stramien Gebouw 8

## 5 | 6 WAARDESTELLING

De gevel, met zijn vele architectonische kenmerken, heeft een hoge monumentwaarde. Deze geeft het gebouw zijn identiteit en laat deze tegelijkertijd tot de identiteit van zijn omgeving behoren.

De entree aan de noordzijde heeft een positieve monumentwaarde, doordat deze de transformatie van wapendepot naar kantoor weerspiegelt.

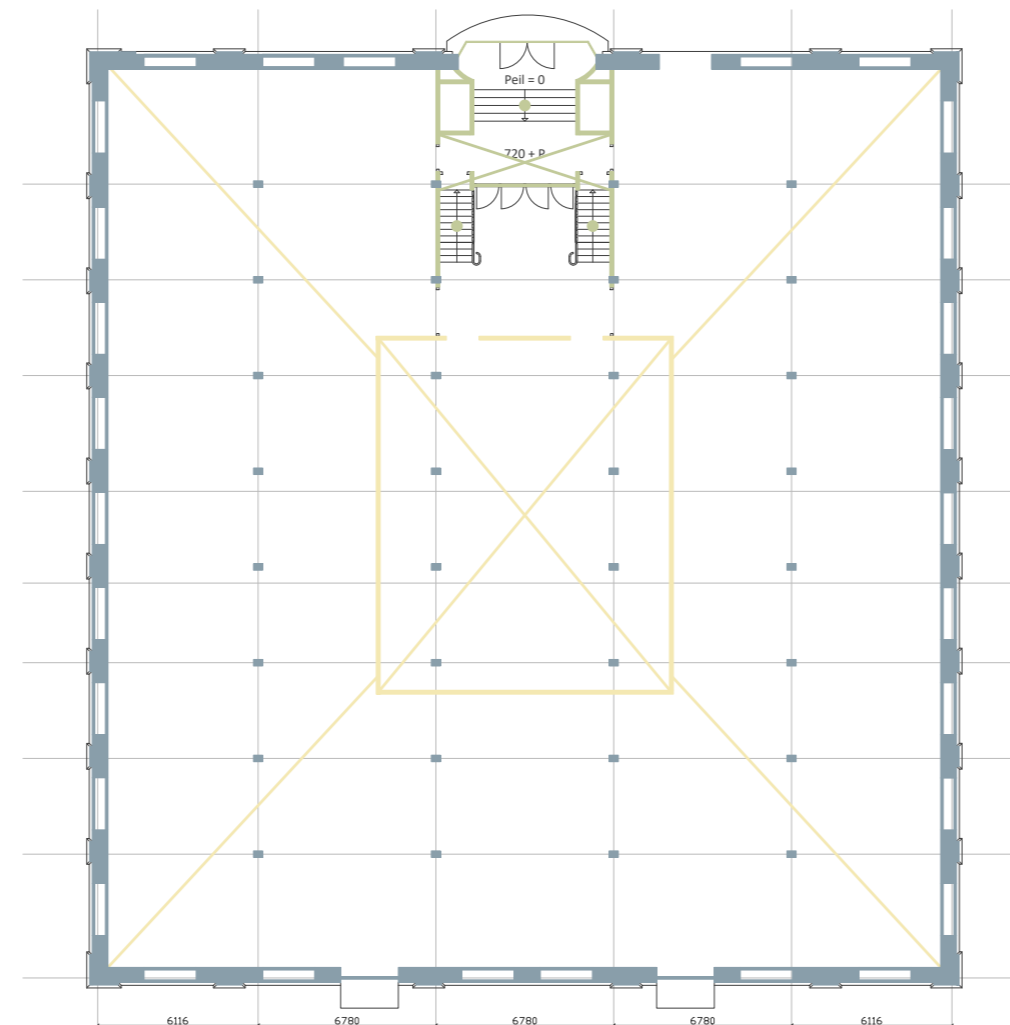
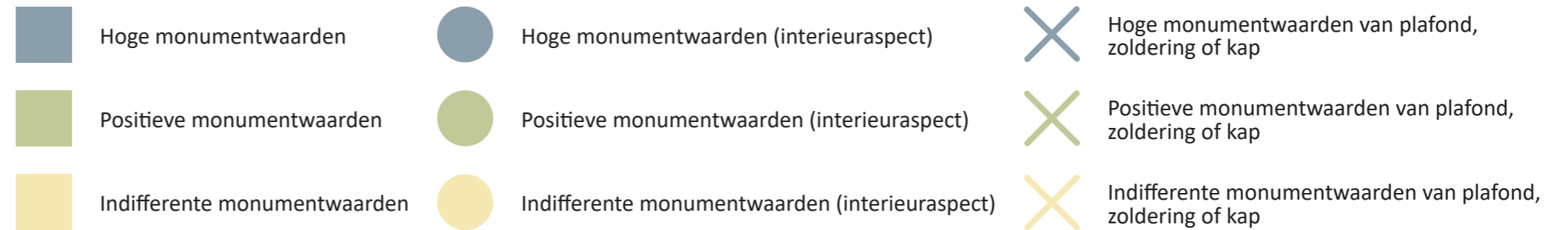
De entree aan de zuidzijde en de deuren op de eerste verdieping hebben een hoge monumentwaarde, aangezien deze de enige, direct zichtbare, overblijfselen zijn van de voormalige functie als wapendepot.

De staalconstructie heeft een hoge monumentwaarde. Deze maken een onderdeel uit van een bouwmethodische geschiedenis van zowel de omgeving als in de architectuur, geven het gebouw zijn flexibiliteit en hebben een esthetisch karakter.

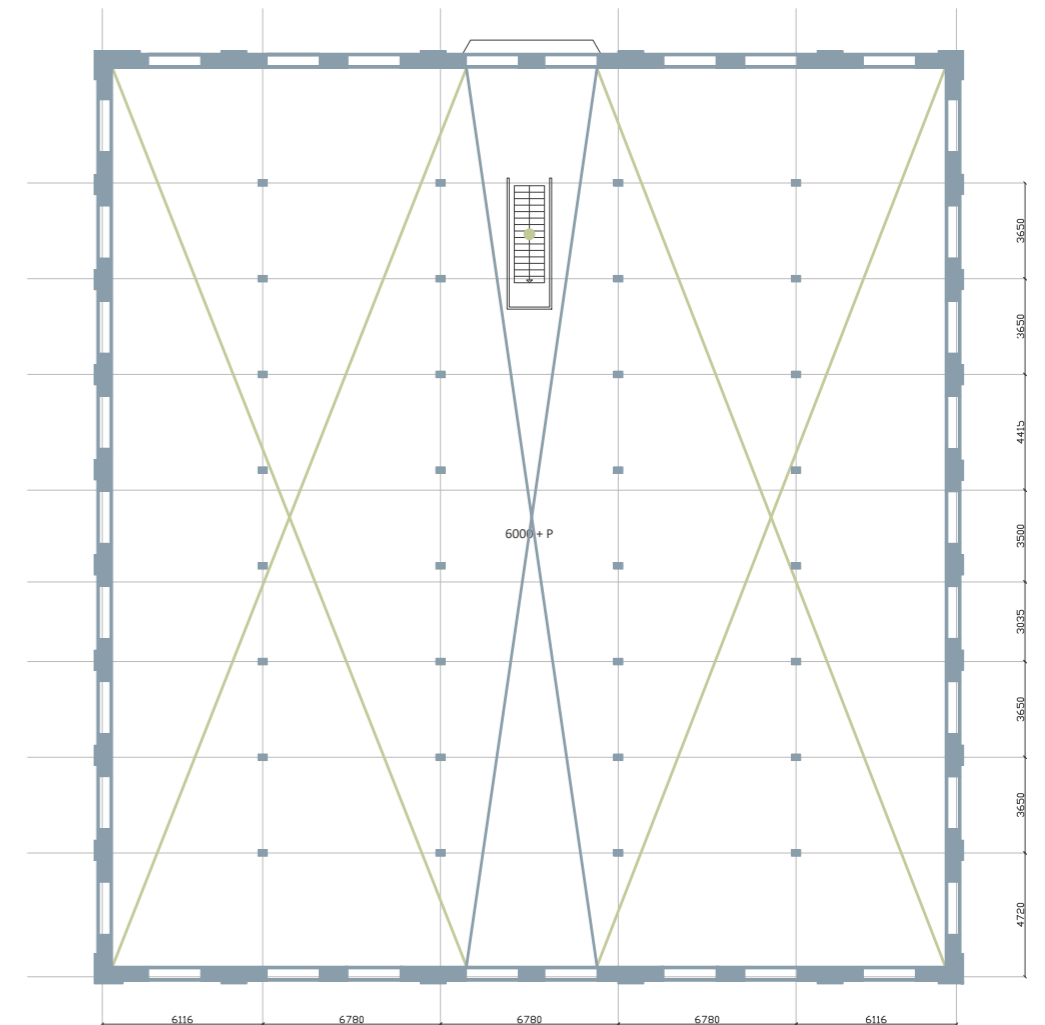
De vloeren van de eerste verdieping hebben een indifferente monumentwaarde, doordat deze geen betekenis geven aan de voormalige functies of architectonische kenmerken. Wel heeft de verdiepingshoogte hiervan een waarde gekregen.

Het dak krijgt een positieve monumentwaarde. Zo is de vorm van het dak bepalend voor de vorm van het geheel. Vanwege eerdere aanpassingen in de opbouw van het dak, mede door het gebruik van asbest, krijgt het geen hoge monumentwaarde.

Doordat de lichtstraat daglicht toelaat in het gebouw creëert het een ruimtelijkheid voor het bouwwerk. Daarbij is het voor de tijdsperiode waarin Gebouw 8 is ontstaan een unieke toepassing en geeft dit het gebouw zijn identiteit.

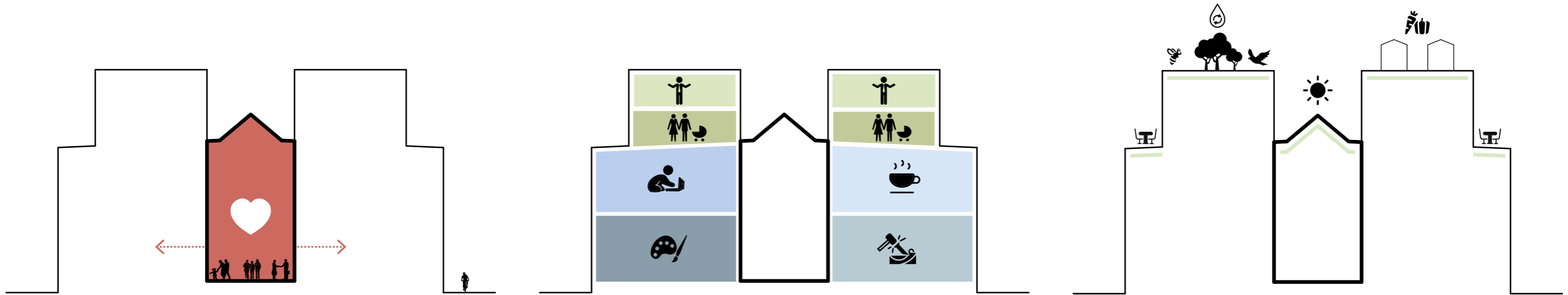


Afbelding 5.6.1: Waardestelling begane grond



Afbelding 5.6.2: Waardestelling eerste verdieping

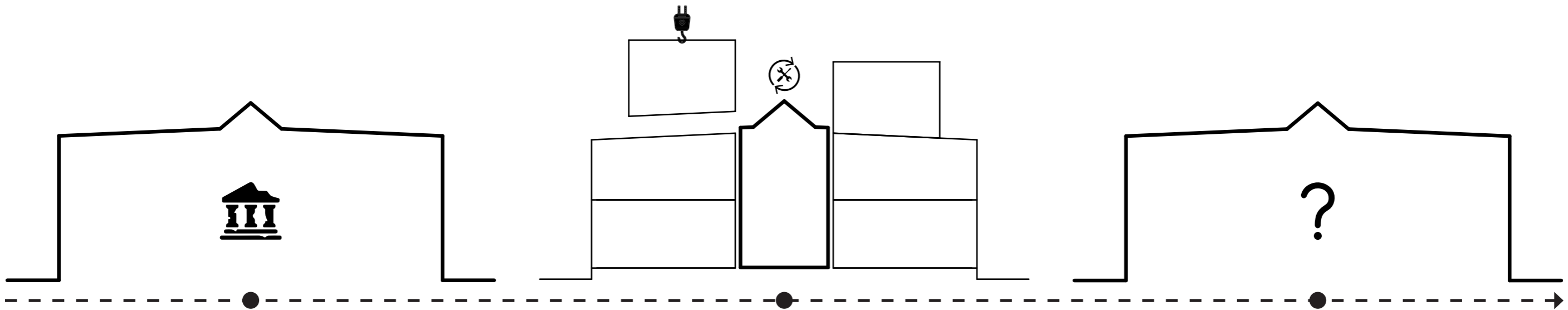
# 5 | 7 CONCEPT



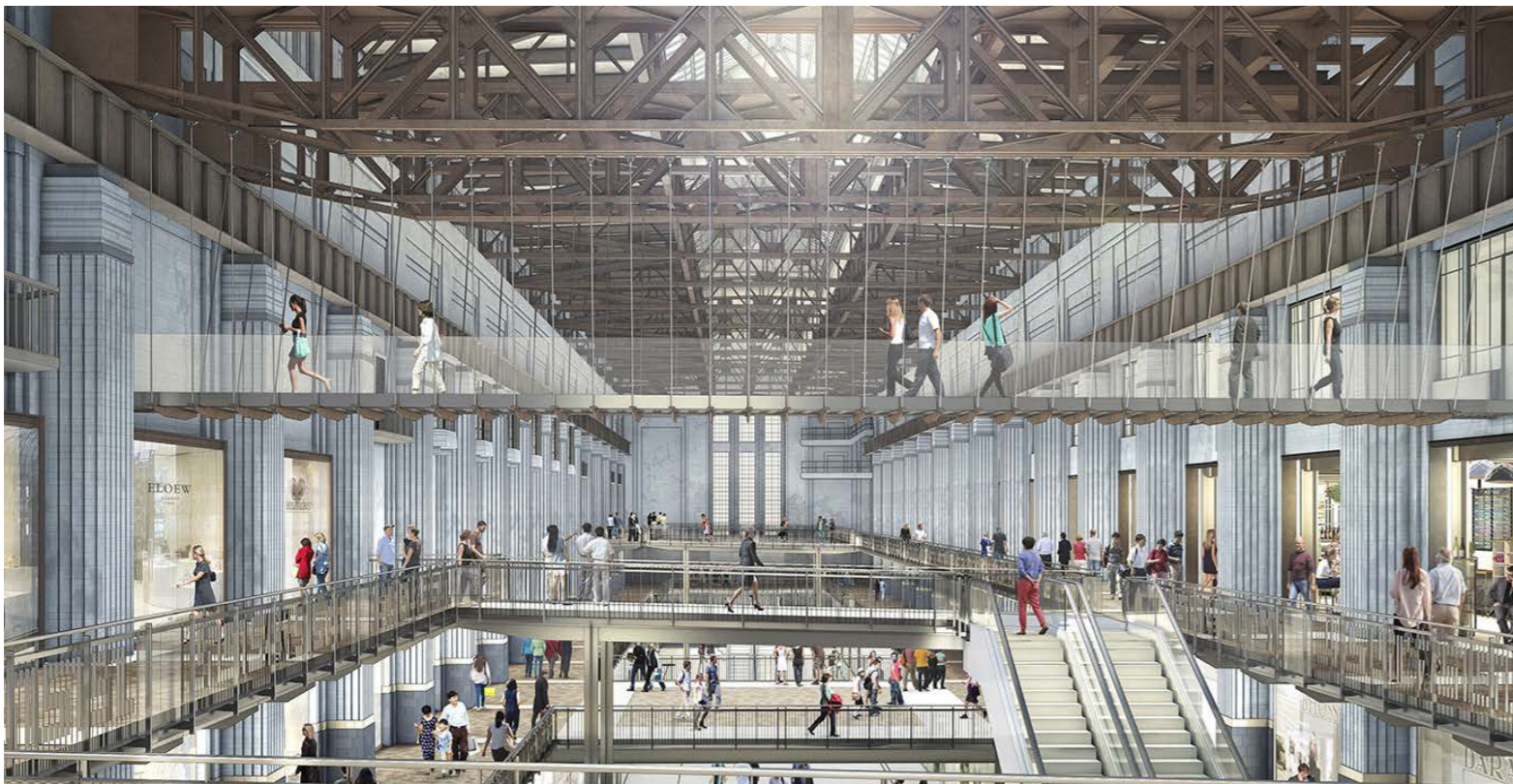
Afbeelding 5.7.1: De nieuwe passage vormt het hart van het gebouw

Afbeelding 5.7.2: Een gemengde gemeenschap met ruimte voor diverse gebruikers

Afbeelding 5.7.3: Gevarieerd gebruikmaken van de daken



Afbeelding 5.7.4: Demontabel bouwen om de circulariteit van het gebruik en de materiaalstromen te stimuleren



Afbeelding 5.7.5



"PASSAGE DOOR  
HET GEBOUW"



Afbeelding 5.7.6



Afbeelding 5.7.8

# "UITBREIDING OP HET GEBOUW"

Afbeelding 5.7.9



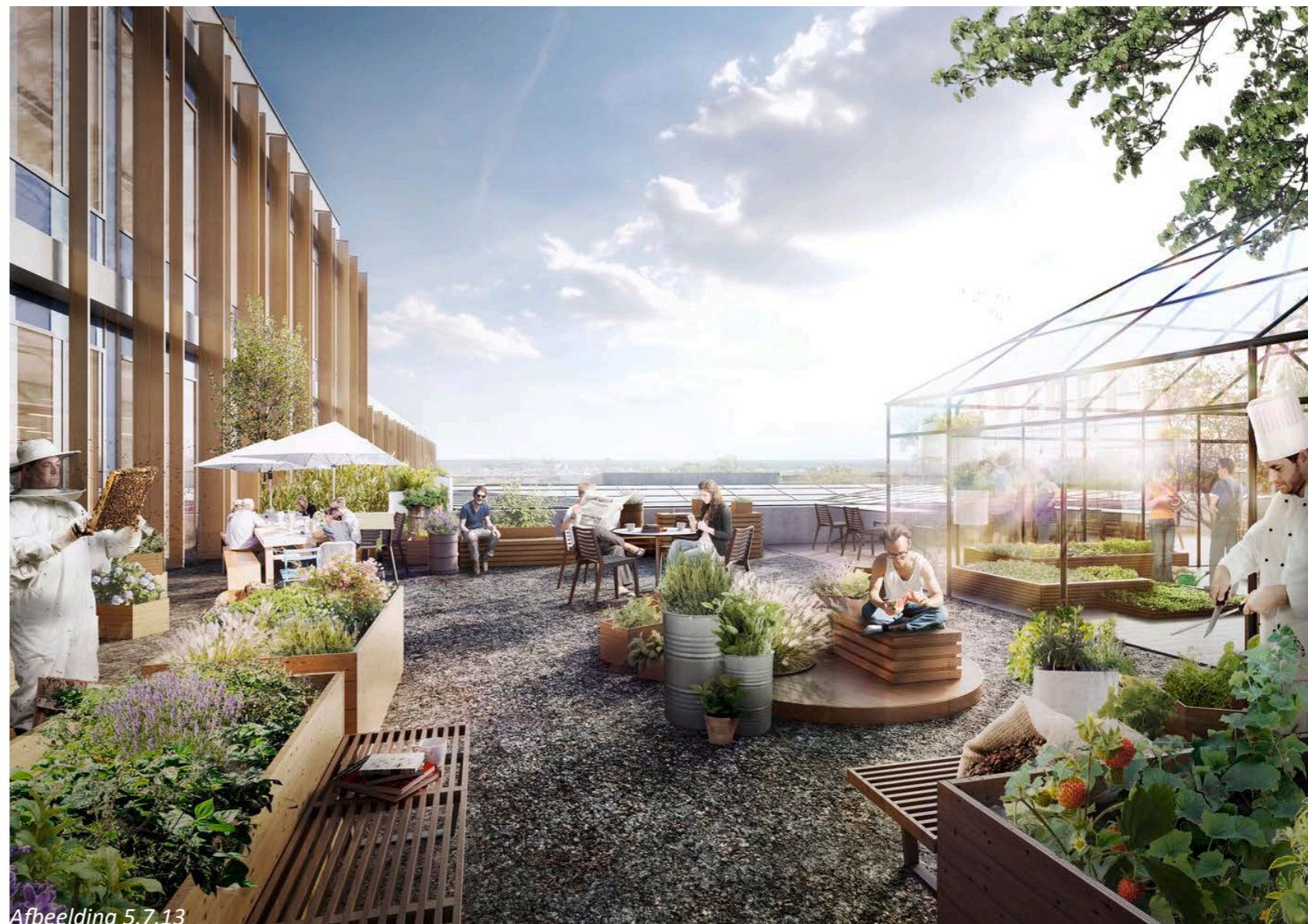
Afbeelding 5.7.10



Afbeelding 5.7.11



Afbeelding 5.7.12



Afbeelding 5.7.13



Afbeelding 5.7.14

“VORMGEVING VAN HET DAK”

## 5 | 8 REFERENTIEPROJECTEN

Twee praktijkvoorbeelden van bedrijfsverzamelconcepten zijn de Keilewerf in Rotterdam en de NSDM-loods in Amsterdam. Beide zijn herbestemde loods met een bedrijfsverzamelconcept voor de ambachtelijke en creatieve (maak)industrie. Toch zijn er enkele onderscheidingen te maken, waarmee ieder project zich karakteriseert.

### Keilewerf

De Keilewerf, wat in 2014 begon bij een grote leegstaande loods en wegens succes in 2017 er nog een bij kreeg, zijn twee grote herbestemde loods die momenteel onderdak bieden aan ondernemers in de creatieve en ambachtelijke maakindustrie. Iedere ondernemer heeft zijn of haar werkplek naar eigen inzicht mogen bouwen (Afbeelding 5.8.1-5.8.3), allemaal verschillende dozen ondergebracht in een grote (onverwarmde) loods, wat een spectaculair resultaat oplevert. Het is een plek waar zowel met de handen als het hoofd wordt gewerkt. Denk hierbij aan 3D-printen, kunstwerken, industrieel ontwerpen, bouwkundige tekenaars, moestuinen, metaal- en houtbewerking, grafisch ontwerpers, vergaderruimtes en nog veel meer. Het is een samenkomst van verschillende disciplines die toch in elkaars verlengde liggen. Naast iets laten maken, kunnen bezoekers ook zelf iets maken. Hiervoor zijn er meerdere flexibele werkplekken en werkbanken te huren. Daarbij delen de ondernemers een zagerij en worden er op een bouwmarkt tweedehands materialen verkocht.

De succesfactor achter de Keilewerf is dat het niet alleen de benodigde werkruimtes biedt voor zzp'ers, maar dat er ook een onderlinge samenwerking tussen de ondernemers ontstaat (Keilewerf, z.d.; M4H Rotterdam, 2019). De samenwerking en kennisuitwisseling is terug te zien in de producten die worden gerealiseerd,

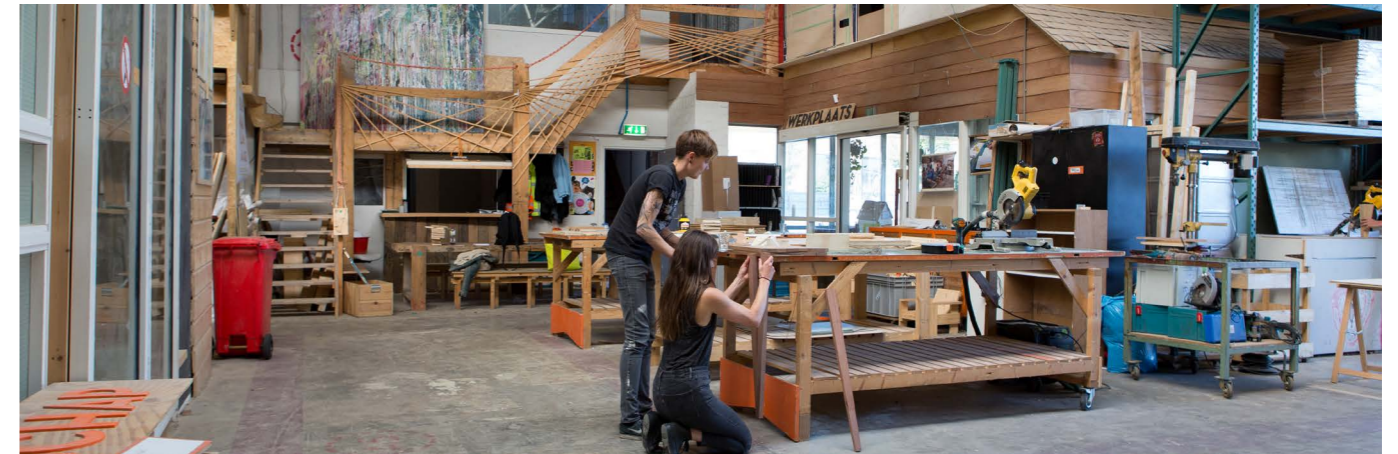
oftewel de kennisoverdracht tussen de ondernemers is terug te vinden in de kwaliteit. De samenwerkingen die er plaatsvinden, de kennis die gedeeld wordt tussen de verschillende ondernemers, tussen oud en jong, hoe iedereen elkaar helpt en betreft in opdrachten maakt dit volgens de ondernemers een unieke plek (Rotterdam Makers District, 2016).

Ook wordt er in het werk van de ondernemers een bijdrage geleverd aan het circulaire gedachtegoed. Zo wordt er afvalplastic en -hout, maar ook gekapte en omgevallen stadsbomen uit Rotterdam hergebruikt voor het maken van kasten, lampen, wandplanken, broodplanken, etc. (Keilewerf, z.d.; RTV Rijnmond, 2018).

### NDSM-loods

Het voormalige scheepsbouwloods, met een rijksmonumentale status sinds 2007, op de NSDM-werf in Amsterdam is een kolossale loods die is herbestemd naar een culturele broedplaats. Met 7000 m<sup>2</sup> ateliers en werkruimtes is dit de grootste broedplaats voor kunstenaars in Nederland. Hierdoor wordt het voormalige scheepsbouwloods de Kunststad genoemd. Naast de ruimte die wordt gebruikt door ateliers en werkruimtes biedt de loods ruimte aan voor filmopnames, dans-, muziek- en theatervoorstelling, markten, congressen, exposities, veilingen, etc. Hierdoor vormt het een melange van creatieve, commerciële en culturele bedrijven (NDSM, z.d.; Nationaal Restauratiefonds, z.d.).

Opmerkelijk aan de loods is dat het een grote onverwarmde ruimte vormt, waarin iedere ondernemer zijn eigen atelier heeft gebouwd. Net zoals de Keilewerf vormt de NDSM-loods een grote loods waarin allerlei verschillende dozen zijn ondergebracht (Afbeelding 5.8.4 en 5.8.5).



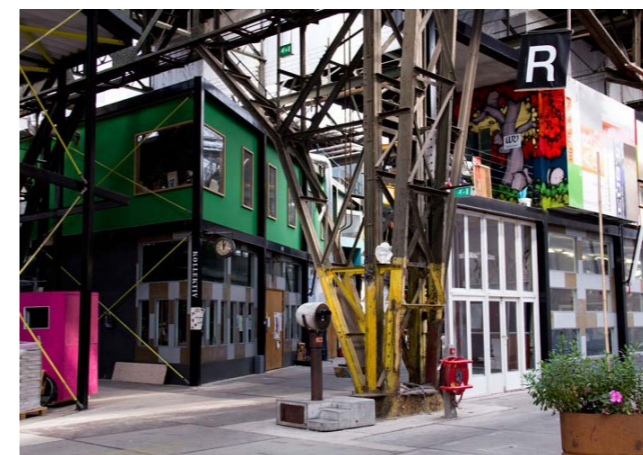
Afbeelding 5.8.1: Een zelf gebouwde werkruimte in de Keilewerf



Afbeelding 5.8.2: Keilewerf, voor de transformatie



Afbeelding 5.8.3: Zelf gebouwde werkplekken



Afbeelding 5.8.4: NDSM-loods



Afbeelding 5.8.5: NDSM-loods

## 5 | 9 TOEKOMSTBESTENDIGHEID

### **Inleiding**

Het 100% circulair maken van de gebouwde omgeving heeft consequenties voor de manier waarop wij onze steden en gebouwen ontwerpen, inrichten en gebruiken. Zeker is dat we gebouwen niet langer als zelfstandige entiteiten kunnen worden ontworpen of beschouwd.

Het Hembrugterrein is een mooi voorbeeld van industrieel erfgoed dat functioneel was ontworpen voor een specifiek gebruik. De onbruikbaarheid van de gebouwen die ontworpen zijn als zelfstandige entiteiten resulteert zich in leegstand, terwijl de gebouwen die op dat moment onbruikbaar zijn geworden nog waarde bevatten.

Hierin is de functionele levensduur van het gebouw ten einde maar bevat de bouwtechnische levensduur nog overwaarde. Om kapitaalvernietiging te voorkomen wordt er steeds vaker afgevraagd hoe gebouwen een tweede of derde leven kunnen krijgen om onnodige leegstand van gebouwen tegen te gaan.

Eenvoudig gezegd; De duurzaamheid en toekomstwaarde van een gebouw neemt toe als dit eenvoudiger en beter aan te passen is voor ander gebruik. Literatuuronderzoek adaptief vermogen (CPI, 2013).

In dit hoofdstuk wordt er onderzocht welke bouwkundige en architectonische interventies nodig zijn die een bijdrage kunnen leveren aan het verduurzamen en circulair maken van industrieel erfgoed en zijn omgeving. Aansluitend wordt er opzet gegeven hoe deze interventies op gebied van aanpasbaarheid worden vormen om toekomstbestendigheid te creëren.

In het onderzoek wordt aangenomen dat een aanpasbaar gebouw bijdraagt aan optimaal gebruik van materiaal, reduceren van onnodige materiaal reststromen, onbruikbaarheid van het gebouw of slechts sloop tegengaat wanneer deze het vermogen bezitten om blijvende fysieke veranderingen te ondergaan zonder nadelige gevolgen bevatten.

### **Afbakening**

In het hoofdstuk wordt uitgelegd wat aanpasbaarheid inhoudt en wat dit betekent voor onze gebouwde omgeving. In dit hoofdstuk wordt slechts alleen ingegaan op in welke wijze aanpasbaarheid vorm wordt gegeven in ons ontwerp en op welke wijze deze bouwkundige interventies in ons ontwerpogave een bijdrage leveren in het verduurzamen, circulairder maken van industrieel erfgoed. Hierin worden de basis attitudes vormgegeven maar worden de uitwerking buiten beschouwing gelaten. Dit zou in een nader onderzoek verder onderzocht kunnen worden.

## 5 | 9.1 AANPASBAARHEID

### **Wat betekent aanpasbaarheid voor een gebouw?**

De definitie van aanpasbaarheid voor een woongebouw wordt door Van Blok en Van Herwijnen [2006] als volgt beschreven: Aanpasbaarheid is het technisch hulpmiddel dat flexibel gebouwgebruik kan faciliteren en wordt gedefinieerd als 'het vermogen van een gebouwonderdeel om blijvend fysieke veranderingen te kunnen ondergaan, zonder of met slechts kleine gevolgen voor de overige gebouwonderdelen'.

Gebouwen worden onbruikbaar wanneer deze niet kunnen voldoen aan de gebruikersbehoefte. Op het moment dat een gebouw niet kan meebewegen met de vraag van de gebruiker wordt het onbruikbaar. Hierbij is het van belang dat het gebouw bepaalde adaptief vermogen bezit om aanpassingen te kunnen treffen om zo het huidige gebruik of eventuele toekomstige gebruiker te voorzien van een optimaal gebouw dat voorziet in de belangen van de gebruiker.

In het boek Stewart Brand's 1994 *How Buildings Learn* wordt het concept of "shearing layers" geïntroduceerd. Dit concept maakt onderscheid in gebouwlagen die verschillen in omloopsnelheid, waardoor gebouwen voortdurend veranderen en evolueren.

Stewart Brand zegt; 'All buildings are predictions, all predictions are wrong'. Hiermee wordt bedoeld dat het gebruik van een gebouw onvoorspelbaar is. Door steeds snellere veranderende vraag door innovatie en gebruik is het belangrijk dat gebouwlagen aanpasbaar zijn aan deze vraag. Doordat we gebouwen ontwerpen die een lange levensduur bezitten is het van belang dat deze in een bepaalde mate aanpasbaar zijn. Zo kan er gezegd worden hoe

langer de levensduur is hoe minder goed de onvoorspelbaarheid wordt van de invulling. Richard zegt dat aanpasbare systemen nodig zijn die open staan voor verandering, met keuzevrijheid voor de eerste gebruiker en aanpassing-mogelijkheden biedt voor de volgende gebruiker.

Door aandacht te besteden in de mate van aanpasbaarheid in de gebouwlagen zal de maten van toekomstbestendigheid toenemen.

De mate van toepassing van adaptief vermogen op de verschillende gebouwlagen bepaald in wezen in welke bepaalde omstandigheid aanpassingen getroffen kunnen worden in de gebruiksfase of eindfase.

### **Levensduur gebouw**

De levensduur van een gebouw is te onderscheiden in de volgende vormen; functionele levensduur, technisch levensduur, economische levensduur.

### **Optimale bruikbaarheid gebouw**

Zoals omschreven is de technische levensduur van gebouwonderdelen als gebouw zijnde nog niet bereikt. Maar wordt het toch gesloopt omdat het gebouw niet meer functioneel is. Het aanbrengen van een bepaalde mate van adaptief vermogen kan ervoor zorgen dat gebouwonderdelen gebruikt kunnen worden totdat de technische levensduur is verlopen. Van belang is dus dat er potenties worden gecreëerd om de functionele levensduur van gebouw onderdelen te optimaliseren om een zo optimaal gebruik creëren en onbruikbaarheid van een gebouw te voorkomen.

### **Definities**

Het begrip Adaptief Bouwen is betrekkelijk nieuw en komt in het bronnenonderzoek als zodanig niet of nauwelijks voor. In plaats daarvan worden vaker termen gebruikt als flexibel, aanpasbaar, uitbreidbaar of multifunctioneel. Vaak hebben deze begrippen ook een sterke overlappende betekenis.

Schuetze definieert het begrip als eenvoudig aanpasbaar aan meerdere functies of veranderende eisen, en uitgevoerd met componenten en materialen die hergebruik en recycling toestaan met een minimum aan inspanningen en kwaliteitsverlies. Het gaat hierbij om functieneutrale en aanpasbare gebouwen die een gebruikers gerelateerde transformatiepotentie hebben. Er is sprake van herbruikbare bouw- en constructiecomponenten en recyclebare materialen, gebaseerd op de levensduur van materiaal- en componentgroepen. (Schuetze 2009)

Richard schrijft daarover het volgende: niemand is in staat om te voorspellen wat de eisen, wensen of smaken zijn van de zowel de huidige als eventuele toekomstige gebruikers gedurende de levensduur van een gebouw. Aanpasbare systemen zijn nodig om die uitdaging aan te gaan, om gebruiksvriendelijke gebouwen te ontwikkelen die open staan voor verandering, met de keuzevrijheid voor de eerste gebruikers en aanpassingsmogelijkheden voor de volgende gebruikers. De aanpassing van ruimten in de tijd en het uitschakelen van verbouwingsafval (Richard, 2010).

## 5 | 9.2 CONSTRUCTIEF CONCEPT

1. Zo min mogelijk aantasting van bestaande opbouw bestaande constructie, Zodat na eventuele demontering de bestaande situatie zoveel als mogelijk ongeroerd blijft. Hierbij wordt er een nieuwe houten balklaag bestaand uit kruislaaghout, ofwel CLT (Cross Laminated Timber) aangebracht op het bestaande dakbeschot. Verankering n.t.b.

2. Door de extra belasting van de optopping op de bestaande constructie is er gekozen voor een lichte constructie opbouw.

3. Staal hoofdstructuur als draagstructuur. Draagvermogen en brandwerendheid.

4. houten balklaag heeft grofweg de minste massa en daarbij de laagste belasting in relatie tot I.H.W.G beton of kanaalplaten

5. gevolg van lichte constructie is dat het geen massa heeft en noodzakelijk is om maatregelen te treffen met betrekking tot brandwerendheid en geluid noodzakelijk zijn.

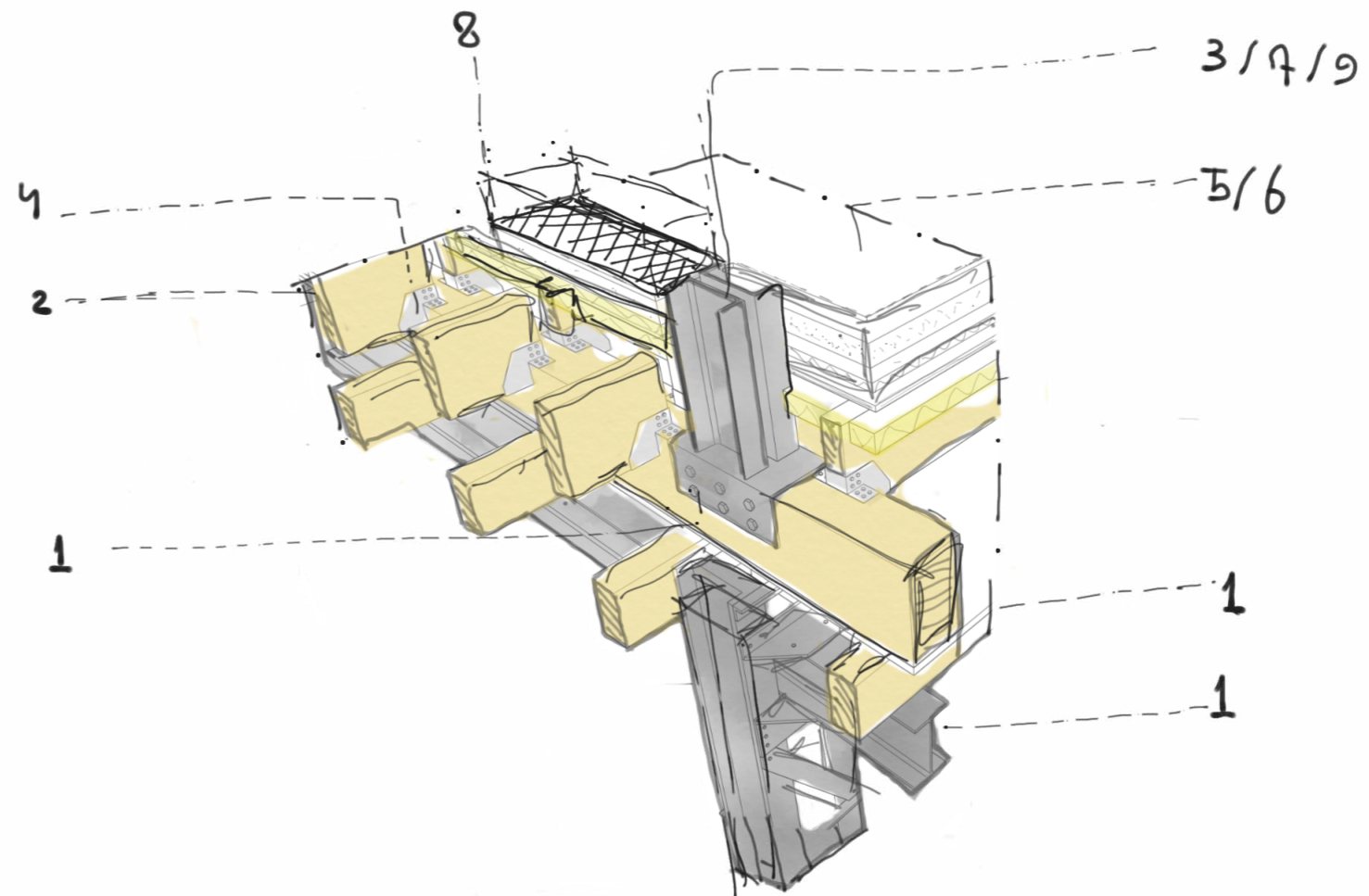
6. Massa is te creëren door toepassen van een dekvloer maar zal niet volledige geluidwering bedragen waarvoor isolatie nodig om contactgeluid te weren. Verder is het noodzakelijk om geluid overdracht te voorkomen en moeten we de hoofdstructuur loskoppelen.

7. een dubbele constructie maakt het mogelijk om ten behoeve van contact geluid de constructie te ontkoppelen.

8. als voordeel heeft elke eenheid zijn eigen constructieve opbouw en is hierdoor onafhankelijk. Dit biedt de mogelijkheid om eventueel de gebruiksfuncties in de toekomst eenvoudig te verkavelen aanvankelijk naar veranderde gebruikersbehoefte.

9. De onafhankelijke constructie in combinatie met de houtenliggers en de lichte scheidingsconstructies bieden kansen om aanpassingen te treffen in zowel verticale als horizontale verkaveling. Dit maakt het mogelijk

om eventuele dubbel verdieping hoge ruimtes te creëren of eventueel doorbrekingen te maken in de vloer of wand.



Afbeelding 5.9.1: Constructief concept

## 5 | 10 KLIMAATCONCEPT

### De Nieuwe Stappenstrategie

Om een antwoord te bieden voor het verduurzamen van een gebouw wordt er sinds de jaren negentig in de Nederlandse bouw gebruik gemaakt van de Trias Energetica. In 2008, heeft Andy van den Dobbelsteen de methode, mede geïnspireerd door Cradle to Cradle (McDonough & Braungart, 2002), geherformuleerd tot de Nieuwe Stappenstrategie. In Afbeelding 5.10.1 zijn de stappen weergegeven, hieronder wordt er verder ingegaan op deze stappen.

Stap 1 vraagt om passief, slim en bioklimatisch ontwerpen. Dat begint met het optimaliseren van de stedenbouwkundige maatregelen, zoals rekening houden met omliggende bebouwing, vegetatie, terreininrichting, de oriëntatie van de gebouwen, enzovoort. Bij het optimaliseren van het bouwkundige ontwerp spelen compactheid, glasoppervlak, bouwmassa, oriëntatie van de gevels, indeling, thermische isolatie, natuurlijke ventilatiemogelijkheden en passieve en klimaat adaptieve elementen een rol.

Aanvullend vormt een onderdeel van slim en bioklimatisch ontwerpen ook het ter discussie stellen van vaste paradigma's. Bijvoorbeeld: Is er een mogelijkheid voor het clusteren van functies? Moet dat gebouw er wel komen? Moet er echt van acht tot zes gewerkt worden? Enzovoorts.

Als tweede stap gaat het om de inzet van restwarmte, maar ook afvalmateriaal of afvalwater in de energieketen, met als doel kringlopen te sluiten. Daarbij kan het afval van de ene stroom, de voeding zijn voor een andere stroom.

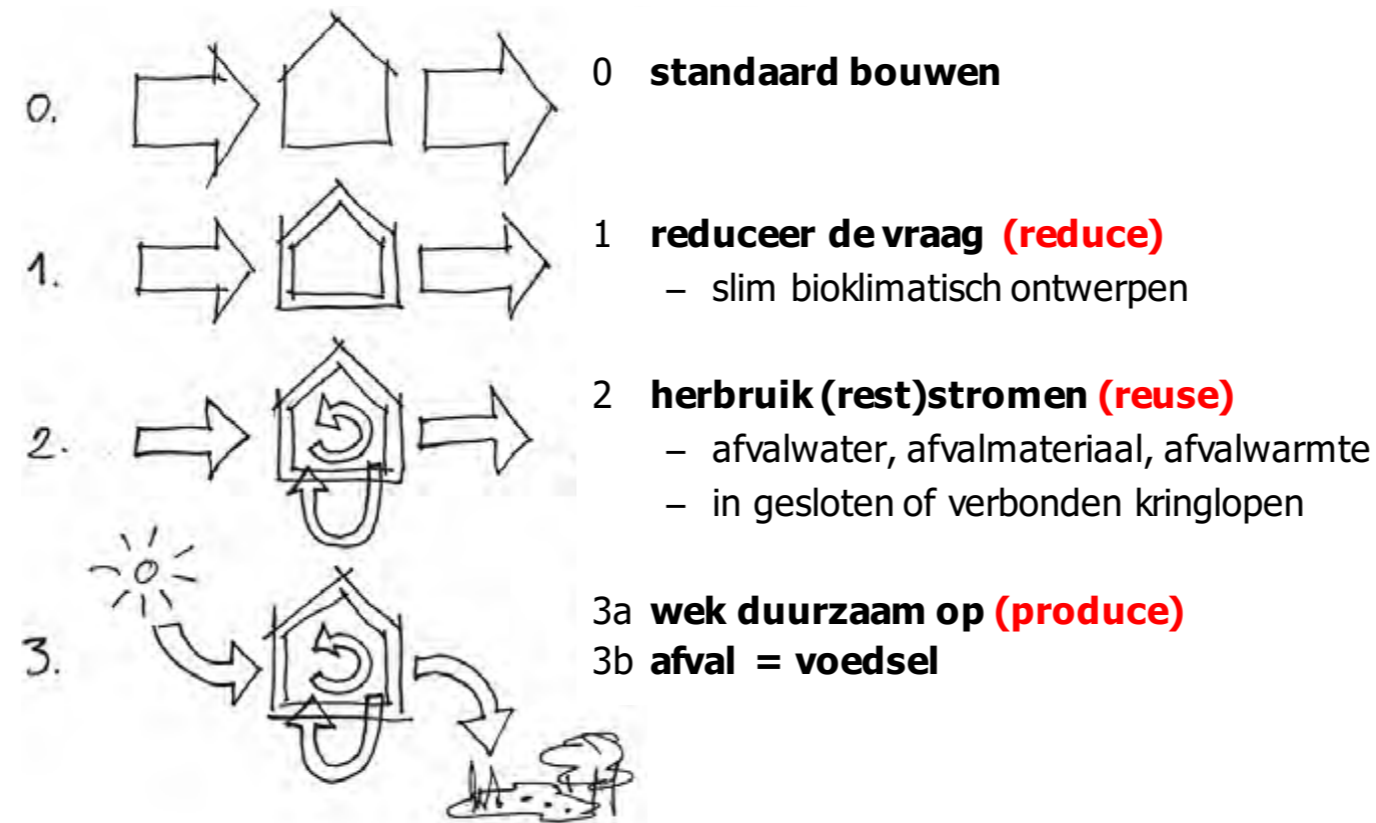
Bij stap 3 wordt de resterende energievraag, die als stap 1 en 2 goed zijn toegepast flink is gereduceerd, aangevuld met duurzame energiebronnen.

In stap 3b gaat het om het dan nog resterende afval, dat niet meer verstorend mag zijn voor de omgeving of daar zelfs voeding voor kan zijn. In het geval van energie gaat het om laagwaardige afvalwarmte.

In stap 4 zou eventueel 'monitor, leer en inspireer' toegevoegd kunnen worden, aangezien een duurzaam ontwerp niet ophoudt bij de oplevering van het gebouw.

### Toepassing bij herbestemming

De Nieuwe Stappenstrategie kan ook worden toegepast bij de herbestemming van een gebouw. Echter zijn in dat geval de mogelijkheden beperkter, doordat bijvoorbeeld de oriëntatie op de zon of de vorm van het gebouw vaststaan. Wel liggen er potenties op het gebied van isolatie van de schil, de indeling of de beglazing.



Afbeelding 5.10.1: De Nieuwe Stappenstrategie

## 5 | 10.1 COMFORT

Comfort heeft te maken met de beleving van de mens, waardoor het als begrip subjectief is. Omstandigheden die de een als comfortabel ervaart zal de ander onbehaaglijk vinden. Architecten hebben hiervoor een essentiële verantwoordelijkheid, zij kunnen de condities vormen voor een gezonde woon- en werkomgeving. Zo is de kwaliteit van het binnenklimaat afhankelijk van het gebouwoontwerp en stedelijk klimaat. Het ene gebouw kent een comfortabeler binnenmilieu dan het andere. Een weldoordacht passief ontwerp, wat bouwfysisch kloppend is, waardoor het binnenklimaat gering afhankelijk is van actieve installatietechnieken en een persoonlijke beïnvloedbaarheid op het binnenklimaat zijn kenmerkende eigenschappen van gezonde en comfortabele gebouwen.

### Thermisch comfort

Het thermisch comfort is van belang, omdat onvrede over de thermische omgeving, zeker wanneer dit structureel en van lange duur is, invloed heeft op de prestaties en het moreel van de mens. Daarbij wordt de chemische samenstelling van de lucht beïnvloedt door de temperatuur en heeft op deze invloed op de gezondheid. Niet in het minst hebben verwarming en koeling ook invloed op het energiegebruik. Een geringe grip op het thermisch comfort leidt in de praktijk tot een redundant energiegebruik, zoals bijvoorbeeld te veel verwarming in de winter en te intensieve koeling in de zomer.

Het zoneren van een gebouw, op grond van warmtevraag, kan de energievraag beperken. Zo kan dit, zoals bijvoorbeeld bij een appartement, door ruimtes naar warmtevraag verschillend te oriënteren, als door een appartement thermisch te scheiden (isoleren) binnen het blok, zodat elk over hun eigen temperatuurregime beschikt.

De afmetingen van een ruimte bepalen het tempo waarin deze opwarmt. Kleine ruimtes warmen sneller op dan grote, lage ruimtes sneller dan hoge. Tevens warmen hoge ruimtes niet alleen minder snel op, maar blijven ook koeler. De warmte stijgt namelijk op en blijft boven in de ruimte hangen. Om deze redenen kan een architect spelen met de afmetingen van ruimtes om de energievraag te reduceren. Doormiddel van aan elkaar te schakelen ruimtes of een beweegbaar plafond, wordt een ruimte flexibel gemaakt en kan er worden voldaan aan de wisselende warmte of koeltevraag.

De warmteaccumulatie van massa kan benut worden om de warmte van de zon te kunnen gebruiken, nadat de zon weg is. Zo kan de warmte die overdag in de massa is opgeslagen worden benut in de avond, het moment wanneer de warmtebehoefte het grootst is. Als alternatief voor massa's kunnen ook PCM's (Phase Change Materials) ingezet worden. Doormiddel van faseovergang nemen deze materialen warmte op. Er is niet zozeer sprake van opwarmen en afkoelen, maar van een faseovergang bij een constante temperatuur. Wordt een PCM met een smeltemperatuur gelijk aan de comforttemperatuur gekozen, dan zal deze altijd bijdragen aan een stabielere, comfortabele binnentemperatuur. Dit geeft PCM's het voordeel, ten opzichte van massa, dat de warmte bij een zekere temperatuur wordt opgeslagen. PCM's kunnen ook worden toegepast in plafonds of vloeren, om in een ruimte een stabielere temperatuur te creëren. Tevens kan, door massa te vervangen met PCM's, een gebouw lichter worden uitgevoerd.

De keuze voor massa of PCM in de constructie bepaalt het bouwsysteem. Binnen de bouw wordt een onderscheid gemaakt in drie gradaties licht tot zwaar. Allereerst licht bouwen met een totale staalconstructie of volledige

houtskeletbouw, ten tweede gemengd licht bouwen bestaande uit een staalconstructie of houtskeletbouw met massieve vloeren, ten slotte gemengd zwaar bouwen, traditioneel bouwsysteem met massieve wanden en vloeren. De keuze tussen licht of zwaar bouwen heeft te maken met de functie en de warmte of koude vraag. In woningen is het wenselijk om gedurende de dag over een continue temperatuur te beschikken. Daarbij is er een relatief lage interne warmtelast aanwezig, waardoor een woning (met goede zonwering) niet snel te warm wordt. Zwaar bouwen is dus een geschikte mogelijkheid voor woningen. Ook kan licht bouwen worden toegepast in combinatie met een PCM, die de massa kan vervangen als bufferend effect. Voor kantoren is zwaar bouwen idem dito interessant. Kantoren kennen een hoge interne warmteproductie, waardoor de temperatuur gedurende de dag aanzienlijk kan oplopen, zeker wanneer de zon schijnt. Om deze reden moet ook op winterdagen, in de meeste gevallen, 's middags gekoeld worden. Een licht gebouw zal sneller opwarmen, waardoor er sneller gekoeld moet worden. Als aan het einde van de middag de gebruikers naar huis gaan en de zon ondergaat koelt het gebouw af. 's Nachts gaat de verwarming aan om ervoor te zorgen dat het gebouw niet te koud is als de gebruikers 's ochtends binnenkomen. Een licht gebouw koelt sneller af, waardoor de verwarming eerder aan zal moeten (Yanovshtchinsky et al., 2012).

### Doos-in-doos

In 2011, concludeerde Bilardie in haar master thesis, aan de hand van diverse projecten, hoe op een creatieve wijze in een bestaand bouwwerk een nieuwe gebruiksfunctie is ingepast. Deze creativiteit is voortgekomen uit klimatologische ontwerp oplossingen alsook constructieve oplossingen. Zo komen

klimatologische ontwerpcreativiteiten tot stand door verwarmde en onverwarmde zones te creëren door het verfijnen van de comforteisen in publieke ruimten en verkeerszones of door doos-in-doos constructies toe te passen. Ook is het combineren van een nieuwbouw gedeelte met een bestaand gebouw een mogelijke creatieve ontwerp oplossing wanneer de beoogde gebruiksfunctie geen invulling kan geven aan het bestaande bouwwerk.

Daarnaast wordt er omschreven dat de herbestemming van een gebouw het conserveren van hetgeen al aanwezig is betreft. Dat wil zeggen dat er verbeteringen aangebracht worden, zoals isolatie of het aanbrengen van een extra verdiepingsvloer. Zo kan de Rc-waarde van een gevel op twee manieren vergroot worden. Ten eerste worden bestaande gevels geïsoleerd door het plaatsen van voorzetwanden aan de binnenzijde, bestaande uit een stijl- en regelwerk van hout of metalstud, een dampremmende laag, isolatiemateriaal en gipsplaten. Het nadeel hiervan zijn de risico's dat er condensvorming aan de binnenkant van de voorzetwanden optreedt en het verlies op zicht van karakteristieke details. Het tweede principe is het inspuiten van de gevelspouw met een isoleren materiaal (Bilardie, 2011).

## 5 | 10.2 GEBRUIKSADAPTIE

### **Warmteverlies**

Met compact bouwen kan het warmteverlies gereduceerd worden. Door de geveloppervlakte te beperken wordt het oppervlak waar verlies kan optreden beperkt, oftewel een zo groot mogelijke inhoud bij een zo klein mogelijk geveloppervlakte. Een aandachtspunt is wel dat er gelet moet worden op de bruikbaarheid, zowel wat betreft daglichttoetreding als gebruik en indeling van het gebouw. Naast compact bouwen verminderd isolatie ook het warmteverlies. Door een juiste isolatiewaarde van de buitenschil, ofwel vloeren, wanden en daken, wordt het transmissieverlies beperkt. Hiervoor geeft het Bouwbesluit minimale isolatiewaarden waaraan moet worden voldaan. Daarbij heeft het verhogen van de isolatiewaarde boven bepaalde waarden niet zo veel invloed meer op het beperken van het warmteverlies als geheel, wanneer andere posten zoals de ventilatie- en infiltratieverliezen niet worden beperkt. De zwakste schakel binnen de gevel vormen de openingen, deuren en ramen, als het gaat om isolatie. Daarbij is niet alleen de U-waarde van de deur of het raam van belang, maar ook de aansluiting met de gevel, de naden en kieren.

### **Visueel comfort**

Visueel comfort heeft betrekking op uitzicht, licht en verlichting. Voor het goed uitvoeren van onze taken hebben we licht nodig. Daglicht is van belang voor ons biologisch systeem en heeft het invloed op ons geestelijk welzijn. Zo worden mensen blij van zon- en daglicht. Hierdoor hangt een goed visueel comfort samen met het goed gebruiken van daglicht in het gebouwontwerp. De aanwezigheid van een goed uitzicht, voornamelijk op natuur en groen, helpt daarbij.

### **Akoestisch comfort**

Overal om ons heen is geluid. De hoeveelheid geluid en de manier waarop het ons bereikt,

zal het akoestisch comfort bepalen. Als mensen maken we een onderscheid tussen lawaai en geluid. Zo wordt lawaai als storend ervaren, bijvoorbeeld ongewenst geluid zoals verkeerslawaai of heeft geluid een positief of neutraal effect, zoals muziek (Yanovshtchinsky et al., 2012).

Uit onderzoek van hoogleraar psychologie Piet Vroon (1990) is gebleken dat mensen klachten hebben over het comfort naargelang ze minder invloed beschikken over de beheersing ervan, met name de klimaatbeheersing. Als ze daarentegen zelf invloed kunnen uitoefenen op het comfort in de ruimte, zijn ze bereid om een hoger discomfort te accepteren. Als een gebruiker zelf een raam kan openen, zal hij of zij de tocht sneller accepteren dan bij een mechanisch ventilatiesysteem dat centraal wordt aangestuurd.

Volgens Piet Vroon, die onderzoek heeft gedaan naar het sickbuildingsyndroom, kent een mens vijf psychologische basisbehoeften. Allereerst verandering (in de omgeving, in de persoonlijke ontwikkeling), ten tweede zelf kunnen ingrijpen in de omgevingscondities (klimaat, inrichting), als derde een eigen territorium (invloedgebied, ook op de werkplek), daarna betekenis kunnen geven aan waarnemingen (geur, klank, beeld, etc.) en ten slotte nabijheid van of uitzicht op natuur.

Door rekening te houden met deze behoeften is een vereiste voor het ontwerpen van een psychologisch als prettig ervaren gebouw. Oftewel de potenties om als gebruiker zijn eigen klimaat te beïnvloeden en de gevolgen daarvan te waarnemen dragen bij aan het comfortgevoel. Daarbij is het belangrijk dat bij verandering resultaat direct zichtbaar of voelbaar is, met het gevolg dat de gebruiker merkt of ziet dat zijn handeling iets uitricht (Vroon, 1990).

## 5 | 10.3 INSTALLATIES

### **Lagetemperatuurverwarming (LTV)**

Lagetemperatuurverwarming is geschikt voor iedere goed geïsoleerde gebouwen en in het bijzonder voor woningbouw en utiliteitsbouw. Het geeft de mogelijkheid tot het toepassen van warmtepompen, zonne-energie, warmte- en koudeopslag, enz. Bij LTV en voornamelijk bij wand- en vloerverwarming is de temperatuurverdeling in een ruimte gelijkmatiger dan bij hogetemperatuurverwarmingssystemen. In zijn universaliteit wordt het binnenklimaat in woningen met lagetemperatuurverwarmingssystemen als aangenaam en comfortabel ervaren. Mede als gevolg van een homogener temperatuurverdeling en minder luchtcirculatie. Door de hogere stralingstemperatuur is een lagere luchttemperatuur mogelijk, waardoor een wat hogere relatieve vochtigheid ontstaat. Verder is er geen sprake van verbrand van stof op hete verwarmingslichamen, enz. Een enkeling zal de afwezigheid van een sterke stralingsbron, gezellige kachel, wellicht als negatief ervaren.

Omwille van de lagere temperatuur van het verwarmingswater heeft een LTV-systeem een groot oppervlak nodig om een ruimte te kunnen opwarmen. Daaraan voldoen vloerverwarming of wandverwarming. Radiatoren worden relatief groot, alhoewel dat met een goede thermische isolatie, lagere warmtebehoefte, weer gecompenseerd kan worden. Wanneer er een combinatie wordt gevormd met natuurlijke ventilatie en grote glasoppervlakken dient er rekening gehouden te worden met koudeval. Indien er HR++ glas wordt toegepast, is dit gevaar echter vrijwel afwezig. Extra zekerheid kan verkregen worden door convectoren toe te passen.

Bij vloer- en wandverwarming kan sprake zijn van een langere opwarmtijd. Met goed geïsoleerde woningen daalt de temperatuur 's nachts niet ver

terug, zodat bij goede regeling dit geen probleem oplevert.

Het toepassen van lagetemperatuurverwarming geeft mogelijkheden tot energiebesparing bij de opwekking en afgifte. Door gebruik te maken van een (duurzame) bron, die qua temperatuur dicht bij de gevraagde verwarmingstemperatuur ligt, maakt het exergetische verlies minimaal en daarmee het rendement maximaal.

### **Warmte- en koudeopslag (WKO)**

WKO wordt gebruikt om overtollige warmte of koude uit een gebouw op te slaan in een aquifer in de bodem. Deze warmte of koude is te gebruiken wanneer er weer vraag naar is. Dit maakt WKO geschikt voor woonwijken vanaf 50 woningen of grote (utiliteits)gebouwen. Functiemening is hiervoor gunstig, door de balans die nodig is tussen warmte- en koudevraag. Voor kleine projecten wordt een gesloten WKO toegepast. Een WKO maakt gebruik van lagetemperatuursystemen en is daardoor geschikt voor radiatoren, wand- en vloerverwarming

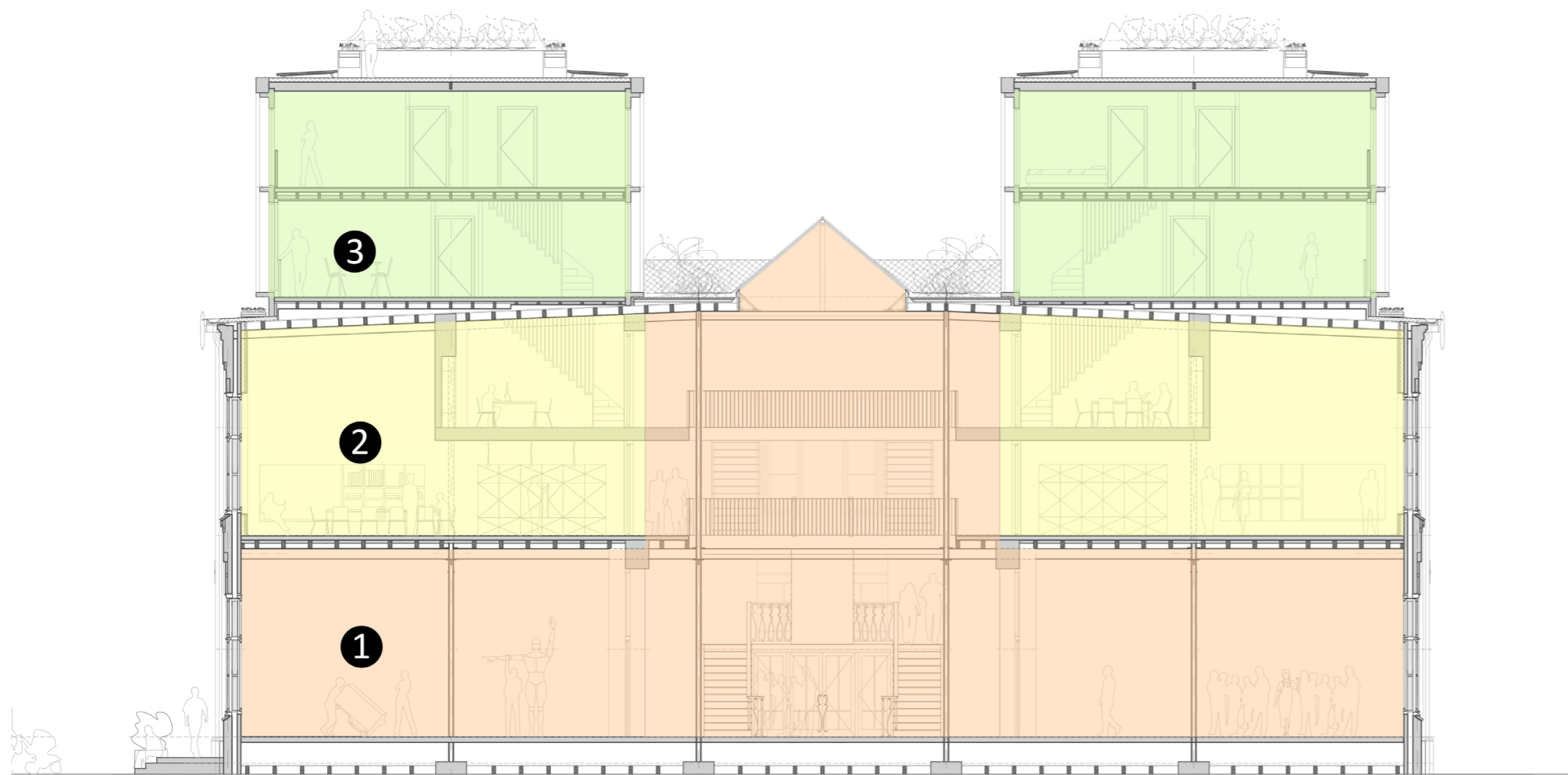
### **Warmtepomp**

Een warmtepomp is een systeem waarbij laagwaardige warmte wordt omgezet in hoogwaardige warmte. Een omkeerbare warmtepomp kan ook koelen. Een warmtepomp is geschikt voor zowel woningbouw als utiliteitsbouw (Yanovshtchinsky et al., 2012).

## 5 | 10.4 REDUCEREN VAN DE VRAAG

In de vorige subparagrafen is naar voren gekomen welke middelen er ingezet kunnen worden voor het reduceren van de vraag. Vervolgens biedt dit de mogelijkheid voor het samenstellen van een klimaatconcept waarmee de energievraag van Gebouw 8 gereduceerd kan worden.

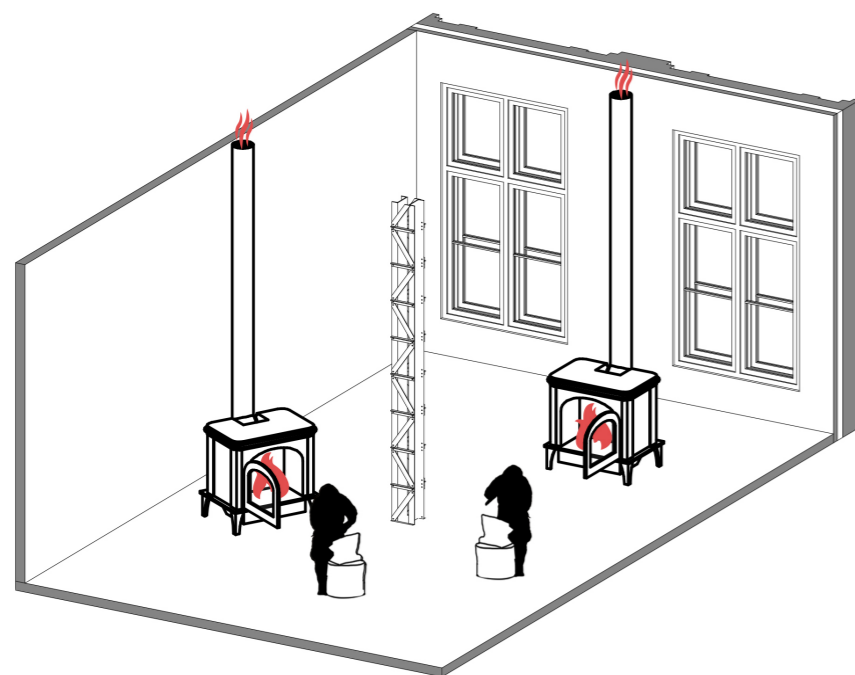
Gebouw 8 deelt zich hiervoor op in drie klimaatzones, weergegeven in Afbeelding 5.10.2.



Afbeelding 5.10.2: Klimaatzones van Gebouw 8

### Klimaatzone 1

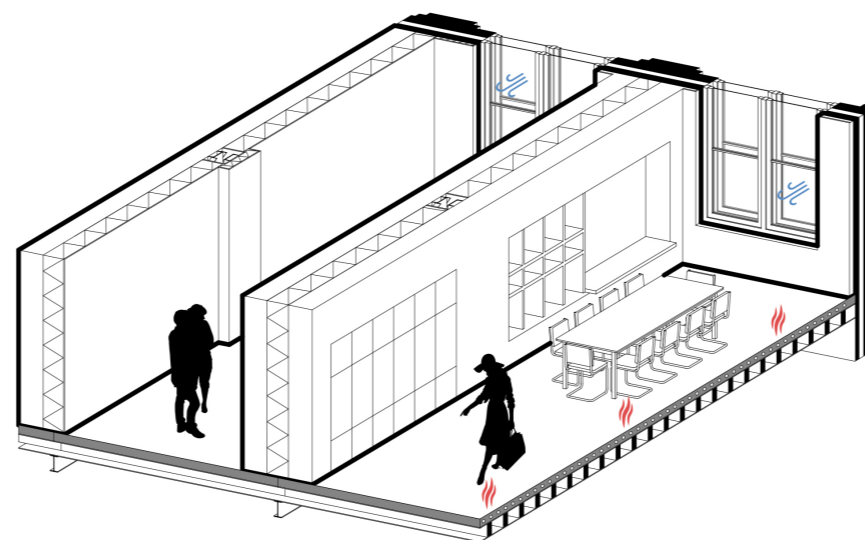
In klimaatzone 1 zijn de passage en ambachtelijke en creatieve maakindustrieën gepositioneerd. Deze functies vragen om weinig tot geen verwarming, mede door de arbeidsintensieve werkzaamheden die tevens veelal verricht worden met veel warmte producerende apparatuur. Hierdoor vragen deze grote, hoge ruimtes om weinig tot geen interventies. Doormiddel van demontabele doos-in-doos constructies worden de verschillende ruimtes opgedeeld. Dit samen maakt het mogelijk veel van het bestaande intact te houden en houdt het zicht op authentieke details in stand. Daarbij zorgt de nieuwe vormgeving in het midden van het gebouw, waaruit de passage is ontstaan, voor meer daglicht toetreding vanuit de lichtstraat. Hierdoor treedt er meer zonlicht het gebouw binnen, wat visueel comfort en natuurlijke warmte met zich meebrengt. In Afbeelding 5.10.3 zijn een deel van de ingrepen vereenvoudigd weergegeven.



Afbeelding 5.10.3: Klimaatzone 1

### Klimaatzone 2

Klimaatzone 2 betreft de klimatisering van de kantoorfuncties; gemeenschappelijke vergaderruimtes, een kantine en (flex)werkplekken en werkplekken voor de woon-/werkgezinswoningen in de vorm van studio's. Een functie waaraan meer comforteisen wordt gesteld, maar die nog steeds te maken heeft met de bestaande situatie. Wederom worden hier demontabele doos-in-doos constructies toegepast, zodat de bestaande situatie niet wordt aangetast. Wel worden deze 'dozen' voorzien van een dikkere isolatie en een zwevende dekvloer met vloerverwarming (met PCM). In tegenstelling tot klimaatzone 1 worden de dozen om de constructie en tegen de binnengevel geplaatst, wat het zicht op authentieke details doet verliezen, maar waardoor er wel een comfortabel binnenklimaat gecreëerd kan worden. Daarbij zorgt de doos-in-doos constructie ervoor dat de eerste verdieping, met de toevoeging van een entresolniveau,

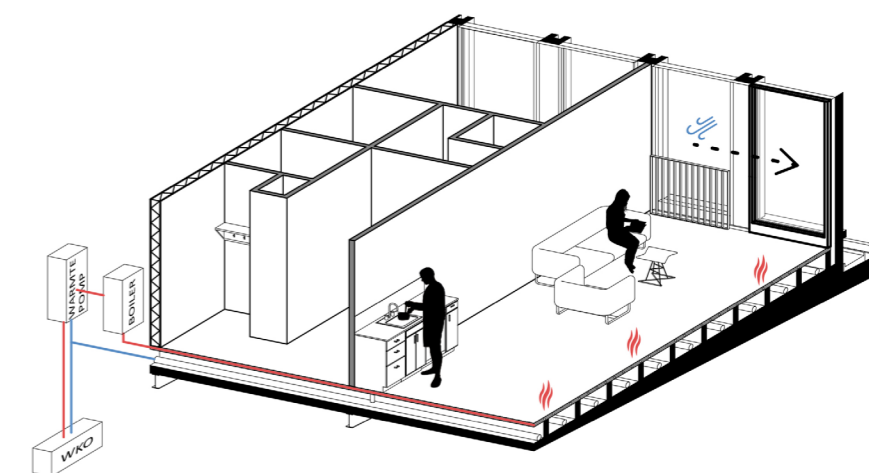


Afbeelding 5.10.4: Klimaatzone 2

compacter wordt. Natuurlijke ventilatie blijft mogelijk, doordat de bestaande ramen nog gebruikt kunnen worden. Indien nodig zullen de ruimtes met een ventilatiesysteem van koeling worden voorzien. In Afbeelding 5.10.4 zijn de ingrepen schematisch weergegeven.

### Klimaatzone 3

De optopping die wordt toegevoegd aan Gebouw 8, voornamelijk vanwege comforteisen, zorgt voor de huisvesting van appartementen. Oftewel klimaatzone 3 voorziet de klimatisering van woonfuncties. Doordat dit gedeelte van het gebouw uit nieuwbouw bestaat zal het in staat zijn aan de hoogste comforteisen, uit het Bouwbesluit (2012), die zijn toegewezen aan deze functie te voldoen. Zo zal klimaatzone 3 bestaan uit een goed geïsoleerde schil, HR+++ glas, natuurlijke ventilatie (indien nodig aangevuld met een ventilatiesysteem), zonwering en een zwevende dekvloer met vloerverwarming (met PCM). Daarbovenop helpt het groendak voor extra koeling in de zomerperiodes. In Afbeelding 5.10.5 zijn de ingrepen in grove lijnen weergegeven.

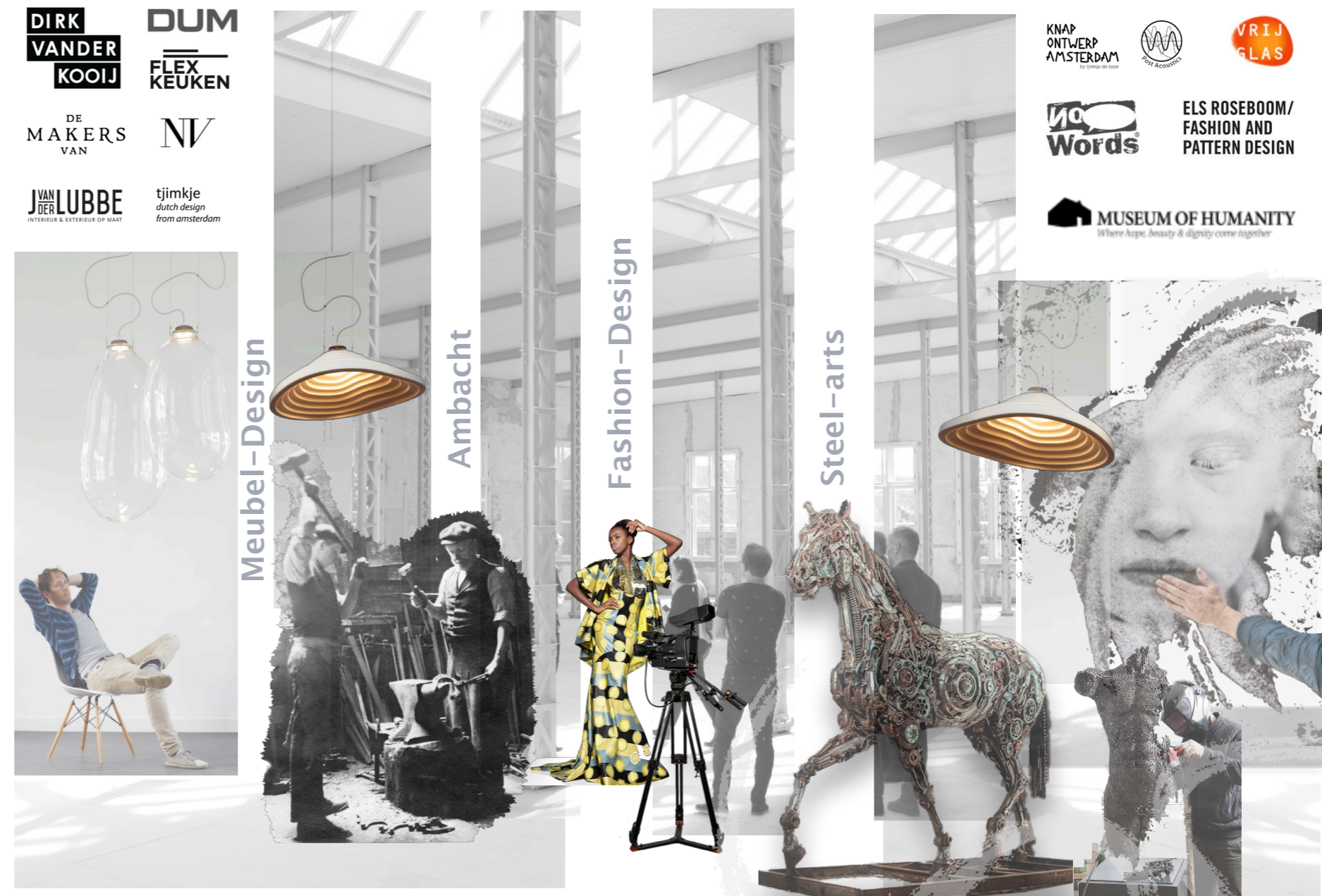


Afbeelding 5.10.5: Klimaatzone 3

## 5 | 11 VISIE

Het Hembrugterrein is een gebied bestaande uit een ensemble gebouwen die voorheen functioneel en onlosmakend verbonden waren, vormen vandaag de dag een verspreid bed en zullen in de toekomst weer een samenhangend geheel moeten vormen. De herontwikkeling van het terrein vormt een strategie gebouwd op het verleden, vooruitstrevend naar de toekomst. Hierbij ligt het accent op verbinden, ontmoeten, het handhaven van monumenten en voorborden op de bestaande architectuur, het versterken van het unieke groene karakter en het contact met het water, het vormen van een aantrekkelijk woonwerkklimaat, het verdichten binnen het cultureel historische kader en het toevoegen van een nieuwe tijdslaag. Het zal een eigen herkenbaar cultuurhistorisch karakter vormen wat uniek is binnen de Metropoolregio Amsterdam. Een plek waar innovatieve en creatieve ondernemers, bewoners, bezoekers en toeristen en andere gebruikers geïnspireerd en plezierig kunnen verblijven, werken, wonen en recreëren. Een bron van first, second en third places, die een verbindingsfactor vormen voor ontmoeten in de stad.

Binnen het Hembrugterrein is Gebouw 8 onderdeel van een ensemble vrijstaande gebouwen in plangebied 5, de Campus, wat als kloppend en bruisend cultureel hart van de centraal stedelijk as in het Hembrugterrein zal dienen. De Campus is een plek dat zich kan ontplooiën tot een cluster met uiteenlopende vormen van gebruikers. Een gebied met nieuwe identiteitsdragers zal kansen bieden aan jonge ondernemers. Zo zal het unieke ensemble een cluster vormen voor kunstenaars, maakindustrie, exposities, fashion industrie, vergaderruimtes, maakplekken/art clubs, hippe bars en toprestaurants. Het zal ruimte bieden voor cultuurliefhebbers die de plek bezoeken om het rijke karakter die het gebied aan verleden heeft te bezichtigen.



Afbeelding 5.11.1

De herbestemming van Gebouw 8 zal zich hechten met de Campus, wat het culturele hart wordt van het Hembrugterrein, door een uitnodigend karakter te krijgen. Zo zal een passage dienen als een doorlopende as die aansluit op de oriëntatie van de omliggende

bouwwerken en het centraal stedelijke as van het Hembrugterrein. Om deze reden zal de gesloten houding naar de buitenwereld van het bouwwerk de interactie opzoeken door inwendig zich openlijk op te stellen. Daarbij zal het gebouw zijn vrijstaande positie, architectonische elementen

en symmetrische gevels waarborgen. Tezamen zorgt dit ervoor dat de bestaande relatie tussen gebouw en context behouden blijft en tegelijkertijd de alomvattende relatie versterkt.

Ook zal Gebouw 8 inspelen op de ontwikkeling van het Hembrugterrein en de Campus. Zo biedt het bouwwerk de gelegenheid voor het huisvesten van creatieve bedrijven, horeca en wonen, om zo een antwoord te bieden op de groeiende vraag naar ontmoeten in de stad, woningen en flexibele locaties waar de focus ligt op interactie, zoals bedrijfsverzamelgebouw concepten, koffiezaken en werkplekken aan huis. De huisvesting voor de werkfuncties zullen plaats krijgen in het bestaande gedeelte, zodat het monument dusdanig, met weinig verandering, behouden kan blijven. Om enerzijds de vrijstaande positie van het gebouw zeker te stellen zal de woonfunctie gepositioneerd worden in een optopping; niet een uitbreiding aan het gebouw. Anderzijds kan er voldaan worden aan de wooncomforteisen van het Bouwbesluit, zonder grootse ingrepen in of aan het monument.

Zodoende zal het mix-used programma van Gebouw 8 met zijn verzameling van een passage, woningen, kantoren, maakindustrie en horeca een mogelijkheid creëren om bezoekers en gebruikers open te stellen aan ontmoeten, inspireren, beleven en recreëren.

Naast de stedenbouwkundige en architectonische potenties biedt Gebouw 8 kansen voor een duurzame herbestemming. Met het mix-used programma zal gezocht worden naar energie- en voedselstromen die een integrale uitwisseling bieden om de stromenkringloop dusdanig te sluiten. Daarbij wordt er gekeken naar de input en output die enerzijds het gebouw individueel kan oplossen en anderzijds beschikbaar kan stellen en vragen aan de Campus.

De herbestemming geeft een nieuw leven aan de status quo van het bouwwerk, maar tegelijkertijd ontstaat het vraagstuk hoe lang dit nieuwe

leven zich ontleent aan het gebouw. Door het toepassen van duurzame bouwmaterialen, demontabel bouwen en een doos-in-doos systeem zal de circulariteit en flexibiliteit van het gebruik en de materiaalstromen ervoor zorgen dat het monument zich aanpasbaar opstelt voor de toekomst.



Afbeelding 5.11.2

# 6 | ONTWERP

## 6 | 1.1 VORM- EN VOLUMESTUDIES

Gekeken wordt naar hoe Gebouw 8 ingevuld kan worden, om te kijken hoeveel m<sup>2</sup> er toegekend kan worden aan de verschillende functies voor het tot stand komen van een mix-used programma. Voornamelijk wordt er uitgezocht welke invulling de optopping krijgt.

In het bestaande komt het programma voor het werken. Hiervoor wordt er een scheiding gemaakt tussen de maakindustrie en horeca, die plaats krijgen op de begane grond, en de kantoren, die op de eerste verdieping en entresolniveau een plek krijgen. Deze onderscheidt wordt gemaakt om recreëren en bezoekers voornamelijk plaats te geven in de plint van het gebouw, wat deze functie toegankelijker maakt, en daarnaast om de verschillende comforteisen die de verschillende functies vragen.

Voor de optopping zijn er drie varianten samengesteld, in combinatie met het eerdergenoemde programma die in het bestaande terecht komt. Allen zijn binnen dezelfde vorm, twee onafhankelijke rechthoekige blokken, vormgegeven. Later zal het ontwerppunt voor deze vorm worden toegelicht.

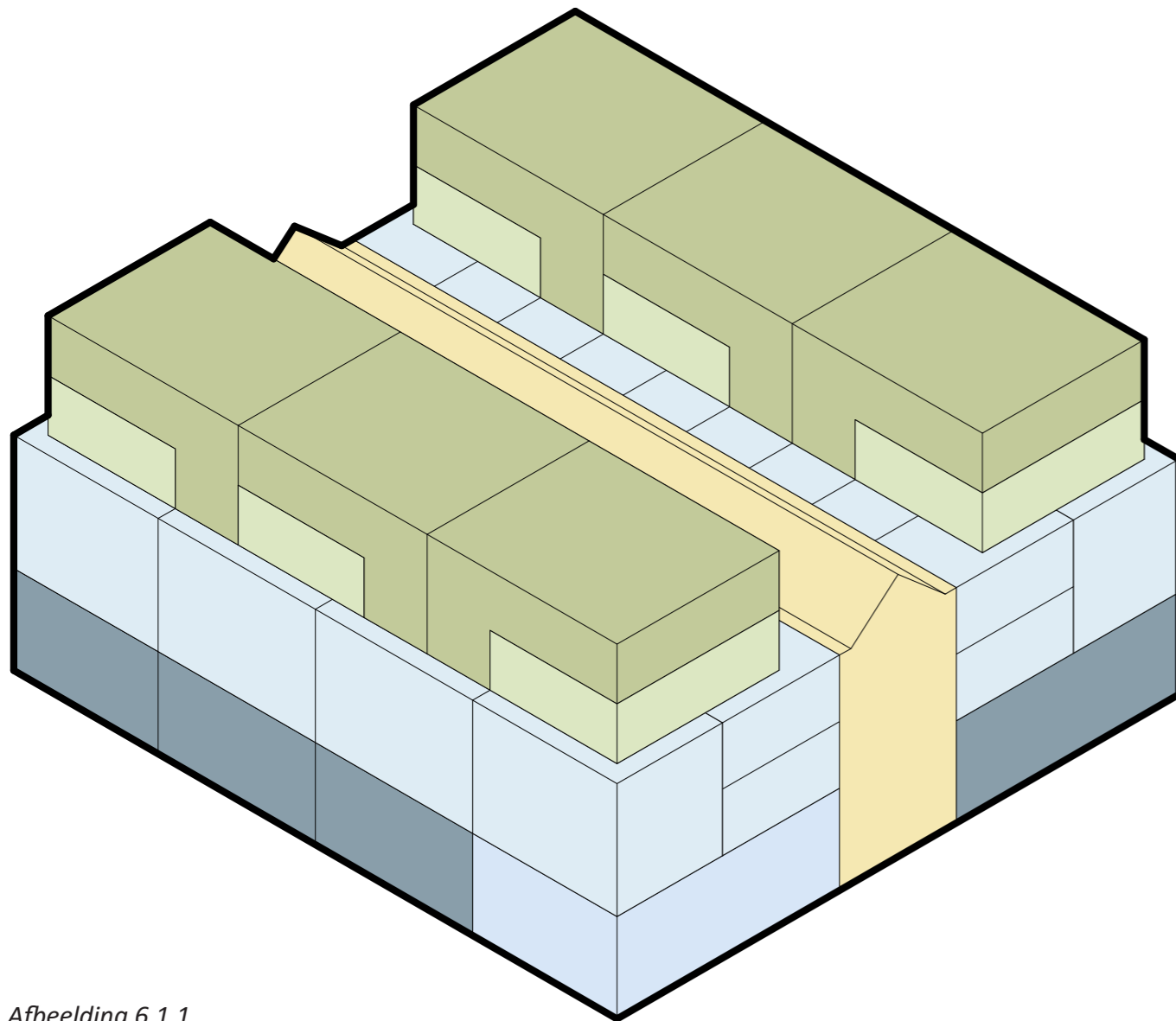
In Afbeelding 6.1.1 wordt variant 1 weergegeven. Deze variant karakteriseert zich door een reeks van L-vormige gezinsappartementen bovenop startersappartementen. De gezinsappartementen zijn rond de 135 m<sup>2</sup> en de startersappartementen circa 70 m<sup>2</sup>. Beide zullen ontsloten worden aan een galerij en vormen een gescheiden geheel van het bestaande bouwwerk.

Variant 2, te zien in Afbeelding 6.1.2, onderscheidt zich van variant 2 door zijn relatie met het bestaande gedeelte. De woon/werk gezinsappartementen vervangen de

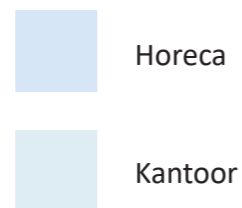
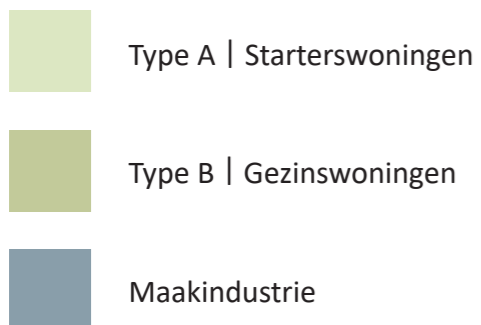
gezinsappartementen uit variant 1. Deze appartementen hebben een kantoorruimte in het entresolniveau van het bestaande bouwwerk. Bovenop de woon/werk gezinsappartementen worden de startersappartementen gestapeld, waardoor beide om een andere ontsluiting zullen vragen.

Te zien in Afbeelding 6.1.3 vormt variant 3 een combinatie van voorgaande varianten. De L-vormige appartementen, uit variant 1, vormen de woon/werk gezinsappartementen die wederom een kantoorruimte in het entresolniveau hebben. De kracht uit variant 2, waarbij het nieuwe gedeelte samensmelt met het bestaande gedeelte van Gebouw 8, komt hierdoor terug in deze variant. Doordat de voorgaande varianten in dit variant zijn samengevoegd ontstaan er twee volumes van in elkaar gevlochten vormen die een gemengd en divers programma stimuleren. Om deze redenen zal er in het vervolg van dit onderzoek verder worden gewerkt met het principe van variant 3.

**Variant 1**

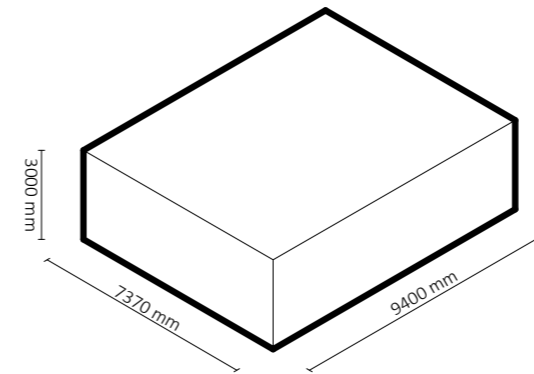


Afbeelding 6.1.1

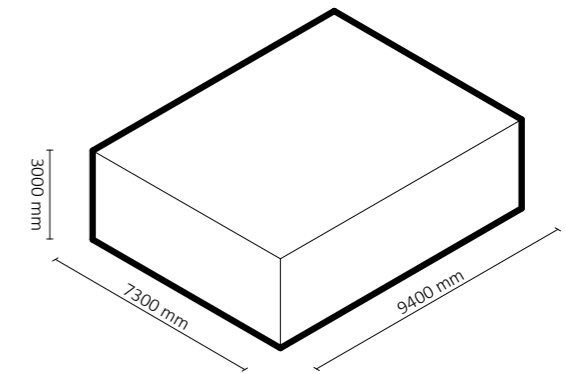


**Startersappartementen**

Type A1 | 69 m<sup>2</sup>

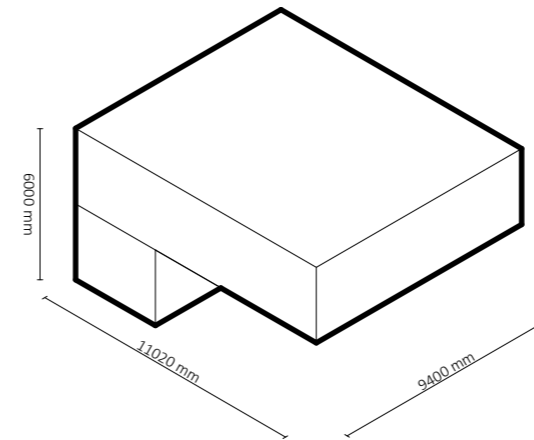


Type A2 | 69 m<sup>2</sup>

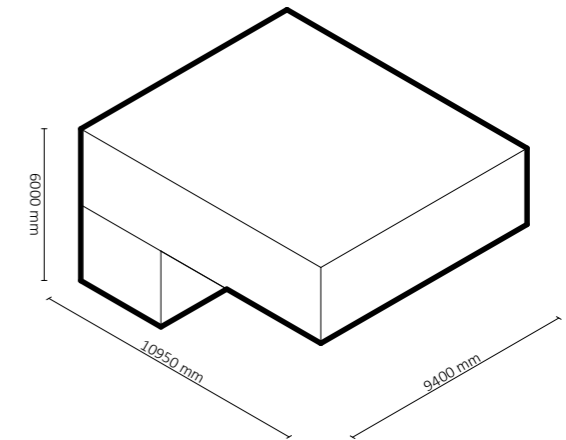


**Gezinsappartementen**

Type B1 | 138 m<sup>2</sup>



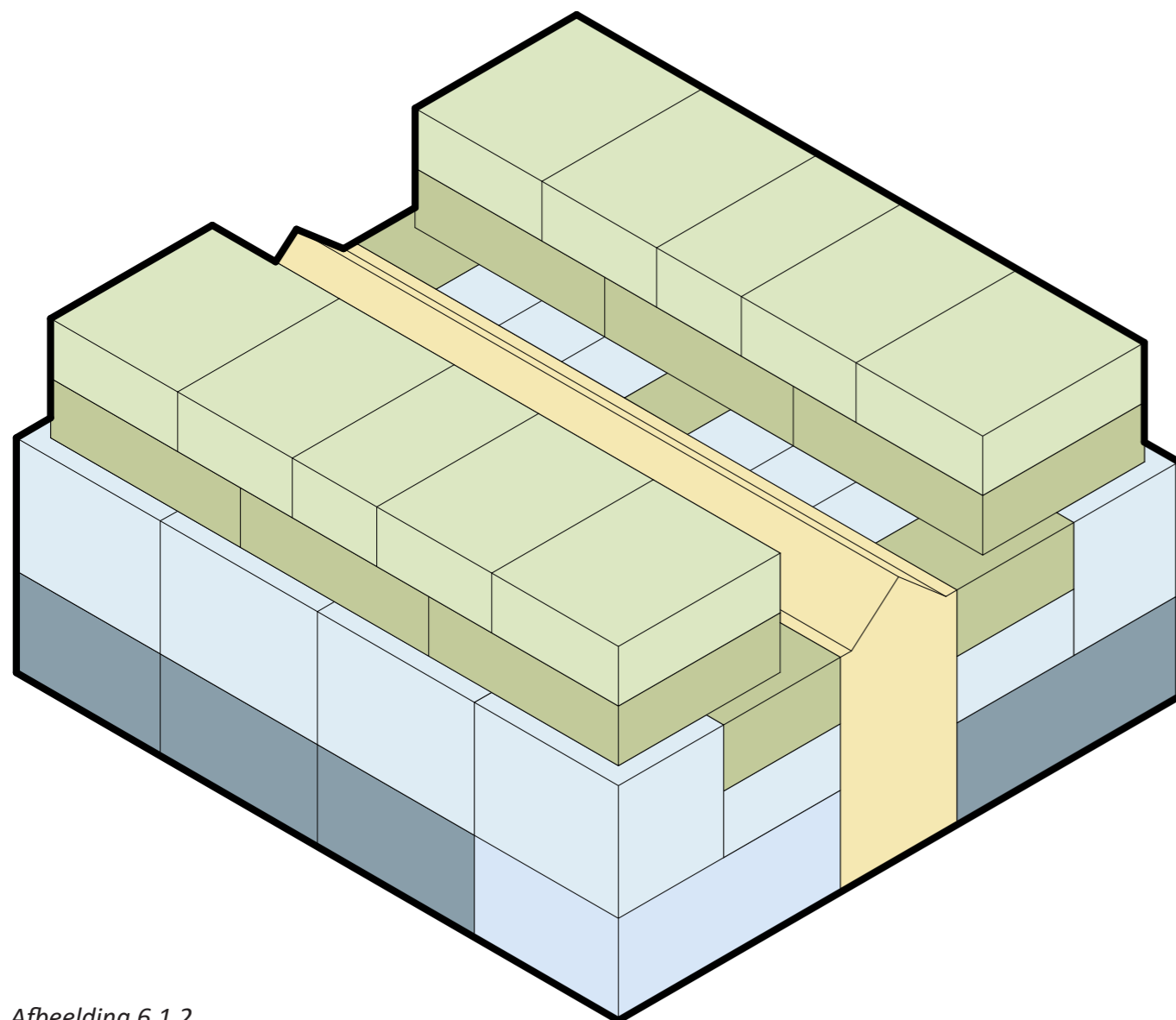
Type B2 | 137 m<sup>2</sup>



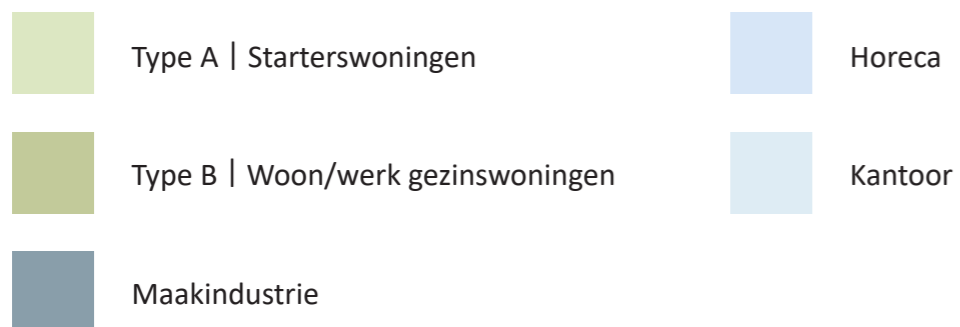
**Programma**

Typologie	Aantal	Totaal oppervlakte
Type A1   69 m <sup>2</sup>	4	276 m <sup>2</sup>
Type A2   69 m <sup>2</sup>	2	138 m <sup>2</sup>
		<u>414 m<sup>2</sup></u>
Type B1   138 m <sup>2</sup>	4	552 m <sup>2</sup>
Type B2   137 m <sup>2</sup>	2	274 m <sup>2</sup>
		<u>824 m<sup>2</sup></u>
Totaal brutovloeroppervlakte		<u>1.238 m<sup>2</sup></u>

## Variant 2

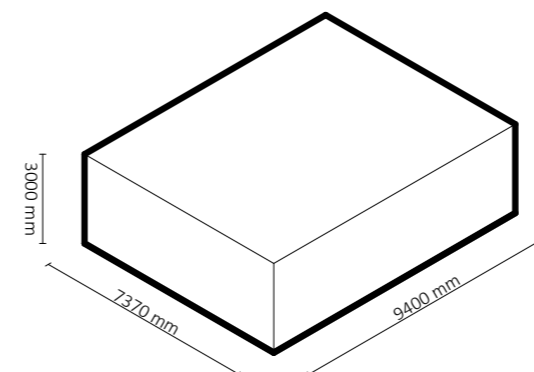


Afbeelding 6.1.2

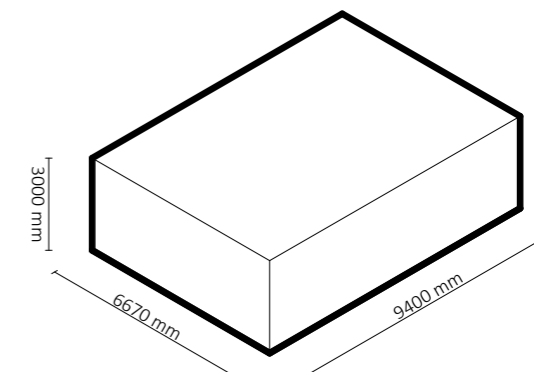


### Startersappartementen

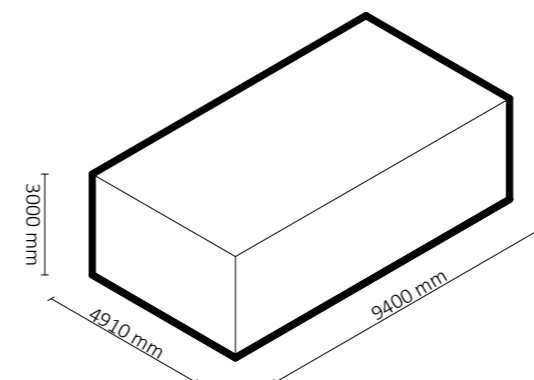
Type A1 | 69 m<sup>2</sup>



Type A2 | 63 m<sup>2</sup>

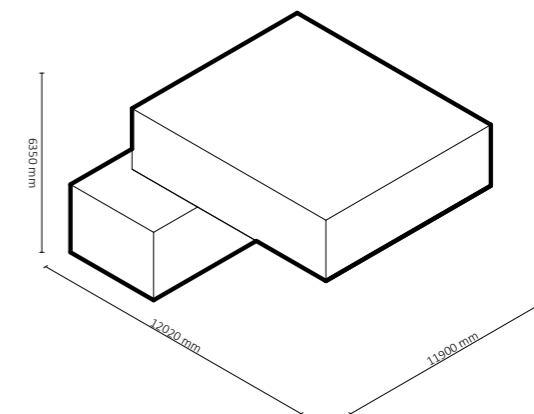


Type A3 | 46 m<sup>2</sup>

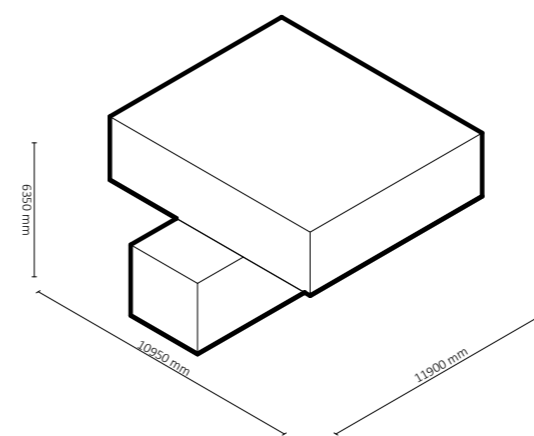


### Woon/werk gezinsappartementen

Type B1 | 136 m<sup>2</sup>



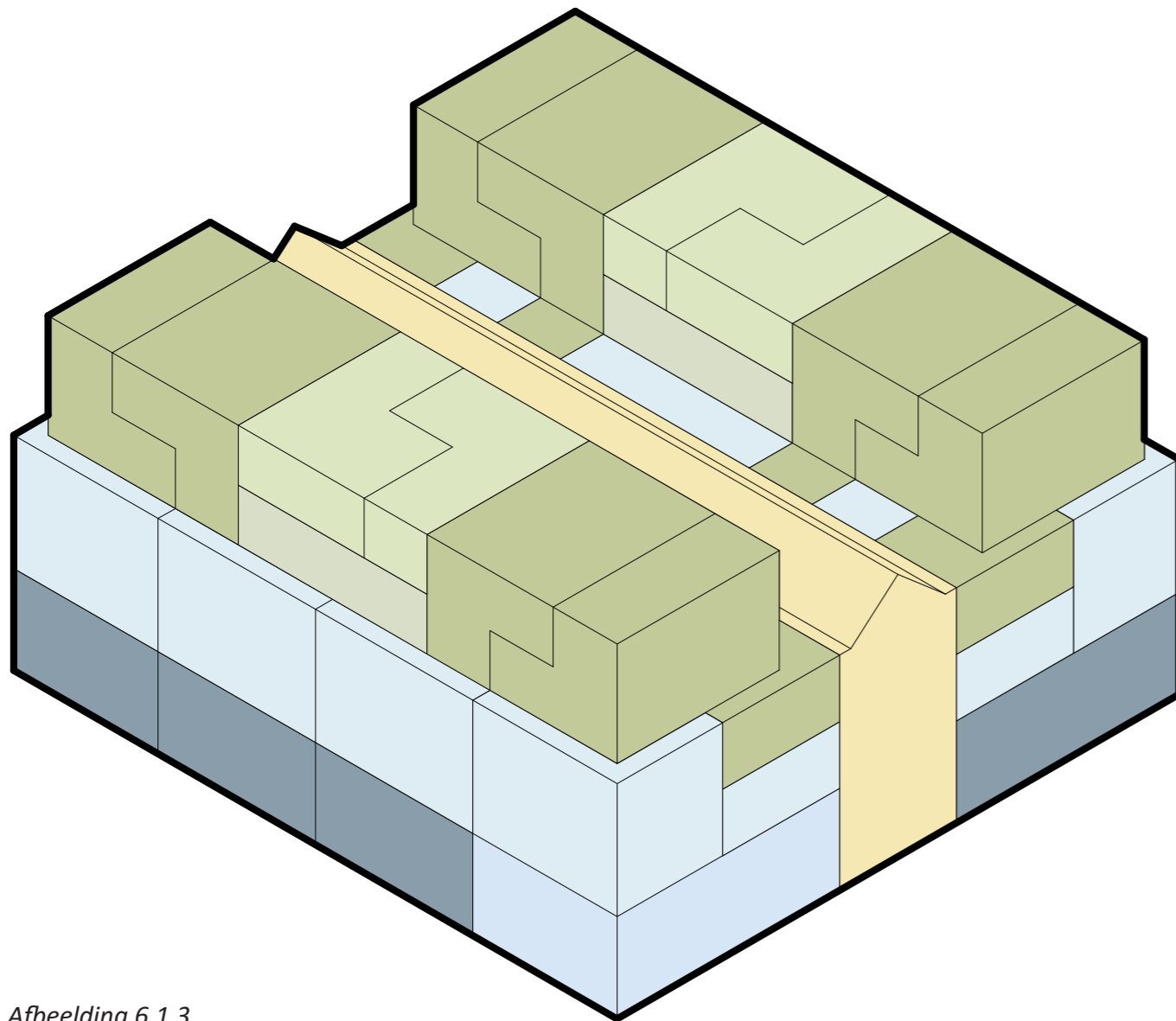
Type B2 | 128 m<sup>2</sup>



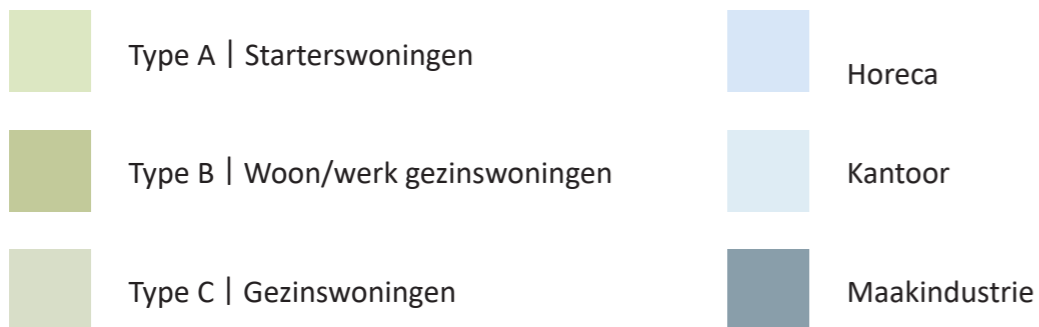
### Programma

Typologie	Aantal	Totaal oppervlakte
Type A1   69 m <sup>2</sup>	4	276 m <sup>2</sup>
Type A2   63 m <sup>2</sup>	4	252 m <sup>2</sup>
Type A3   46 m <sup>2</sup>	2	92 m <sup>2</sup>
		620 m <sup>2</sup>
Type B1   136 m <sup>2</sup>	4	544 m <sup>2</sup>
Type B2   128 m <sup>2</sup>	2	256 m <sup>2</sup>
		800 m <sup>2</sup>
Totaal brutovloeroppervlakte		1.420 m <sup>2</sup>

### Variant 3

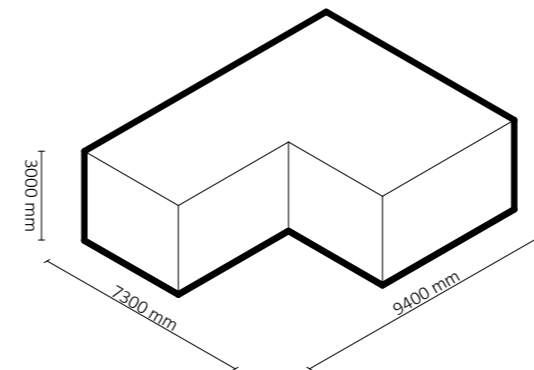


Afbeelding 6.1.3

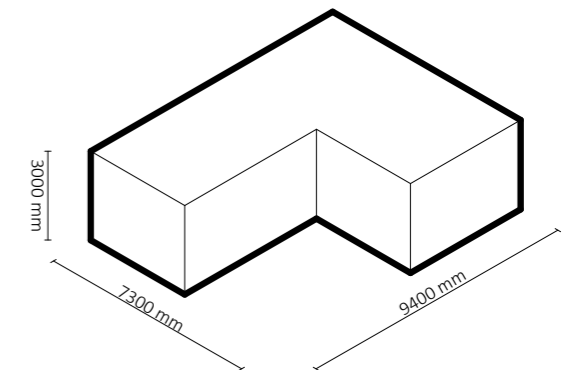


### Starterswoningen

Type A1 | 53 m<sup>2</sup>

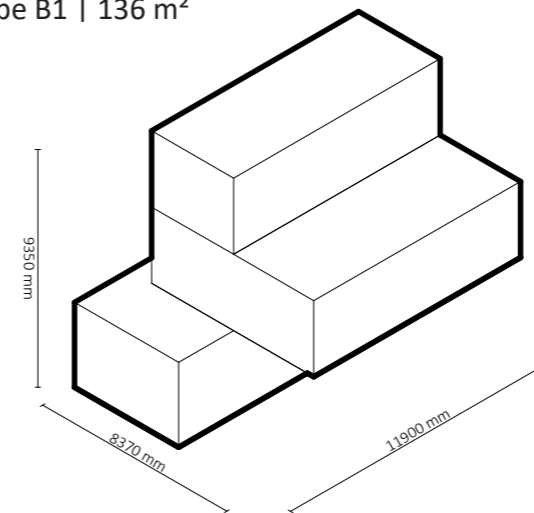


Type A2 | 50 m<sup>2</sup>

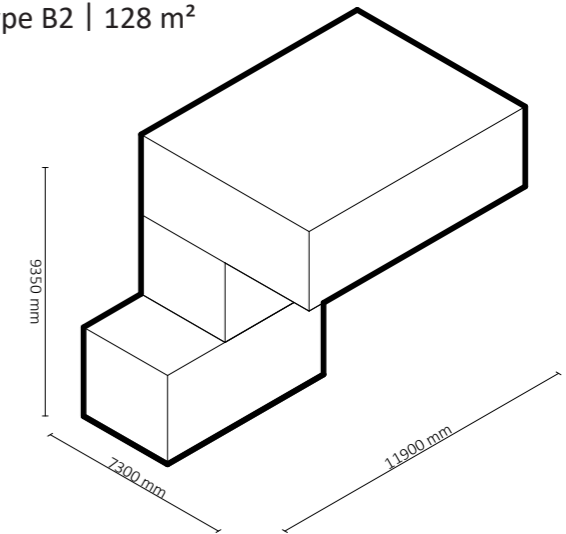


### Woon/werk gezinsappartementen

Type B1 | 136 m<sup>2</sup>

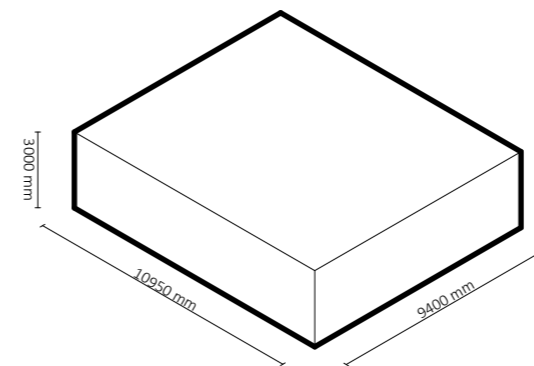


Type B2 | 128 m<sup>2</sup>



### Gezinsappartementen

Type C | 103 m<sup>2</sup>



### Programma

Typologie	Aantal	Totaal oppervlakte
Type A1   53 m <sup>2</sup>	2	106 m <sup>2</sup>
Type A2   50 m <sup>2</sup>	2	100 m <sup>2</sup>
		206 m <sup>2</sup>
Type B1   136 m <sup>2</sup>	4	544 m <sup>2</sup>
Type B2   128 m <sup>2</sup>	4	512 m <sup>2</sup>
		1.056 m <sup>2</sup>
Type C   103 m <sup>2</sup>	2	206 m <sup>2</sup>
<b>Totaal brutovloeroppervlakte</b>		<b>1.468 m<sup>2</sup></b>

## 6 | 1.2 FIETSENSTALLING, BERGINGSRUIMTES EN TOILETRUIMTES

Aanvullend op het Bouwbesluit 2012 is er in maart 2015 de Bouwbrief 2015-130 uitgegeven (Gemeente Amsterdam et al., 2015). Beschreven wordt dat een gemeenschappelijke fietsenberging, gecombineerd met een bergruimte in de woning, dusdanig ingericht kan worden dat deze als gelijkwaardig aan een individuele fietsenberging conform het Bouwbesluit kan worden beschouwd. In Afbeelding 6.1.4 is het aantal fietsplekken per woning weergegeven waaraan de gemeenschappelijke fietsenberging moet voldoen, volgens de Bouwbrief. Aangezien het Bouwbesluit voorschrijft dat een fietsenstalling ook ruimte moet bieden voor het opbergen van spullen, moet er een berging van 2,7 m<sup>2</sup> in de woning gerealiseerd worden. Uitzondering op de regel geldt voor woningen met een gebruiksoppervlakte kleiner dan 50 m<sup>2</sup>. De som die hieruit volgt, weergegeven in Afbeelding 6.1.4, is dat er 54 fietsrekken benodigd zijn.

In het Bouwbesluit (2012) wordt beschreven hoeveel toiletruimtes er voor een gebruiksfunctie benodigd zijn. Voorafgaand moet er worden uitgegaan van een bezetting in personen per m<sup>2</sup> verblijfsgebied. Het te berekenen aantal personen wordt voorgeschreven in artikel 1.2 van het Bouwbesluit. Vervolgens wordt er in artikel 4.9 beschreven dat er niet meer dan 15 personen op die toiletruimte zijn aangewezen. Aanvullend wordt er in artikel 4.25 omschreven dat een gebouw ook moet voorzien zijn van integraal toegankelijke toiletruimtes en hoeveel hiervan benodigd zijn.

In Afbeelding 6.1.5 zijn de berekeningen voor het aantal (integraal toegankelijke) toiletruimtes, conform het Bouwbesluit 2012, weergegeven.

Gebruiksoppervlakte woning (m <sup>2</sup> )	Aantal plekken in fietsrek	Benodigde interne berging (m <sup>2</sup> )	Aantal appartementen
<50	2	n.v.t.	4
>50 - <75	3	2,7	n.v.t.
>75 - <100	4	2,7	4
>100	5	2,7	6
>125	6	2,7	n.v.t.
<b>Totaal aantal fietsrekken (gemeenschappelijke fietsberging)</b>			<b>54</b>

Afbeelding 6.1.4: Berekening aantal fietsrekken conform Bouwbrief 2015-130

Gebruiksfunctie	Ten minste aan te houden aantal personen per m <sup>2</sup> verblijfsgebied	Programma in m <sup>2</sup>	Aantal personen per gebruiksfunctie
2. Bijeenkomstfunctie			
a. voor het aanschouwen van sport	0,3	n.v.t.	n.v.t.
b. andere gebruiksfunctie	0,125	166	20,75
5. Industriefunctie	n.v.t.	498	n.v.t.
6. Kantoorfunctie	0,05	640	32
<b>Totaal aantal personen</b>			<b>52,75</b>
<b>Totaal aantal toiletruimtes</b>		<b>52,75 / 15 = 3,517</b>	<b>4</b>
<b>Totaal aantal integraal toegankelijke toiletruimtes</b>		<b>1 + 1 = 2</b>	<b>2 / 2 = 1</b>

Afbeelding 6.1.5: Berekening aantal toiletruimtes conform Bouwbesluit 2012

## 6 | 1.3 PROGRAMMA VAN EISEN

Functie	Aantal	Oppervlakte
<b>Wonen</b>	<b>14</b>	<b>1.872 m<sup>2</sup></b>
Woon-/werkappartementen 100 - 120 m <sup>2</sup> (inclusief studio van 15 - 20 m <sup>2</sup> )	6	691 m <sup>2</sup>
Gezinsappartementen 75 - 100 m <sup>2</sup>	4	354 m <sup>2</sup>
Startersappartementen 45 - 50 m <sup>2</sup>	4	184 m <sup>2</sup>
Daktuinen (buitenruimtes)	1	600 m <sup>2</sup>
Fietsenstalling	54 fietsplekken	43 m <sup>2</sup>
<b>Horeca</b>	<b>2</b>	<b>117 m<sup>2</sup></b>
Café	1	83 m <sup>2</sup>
Kantine	1	34 m <sup>2</sup>
<b>Kantoren voor creatie industrieën</b>	<b>17</b>	<b>689 m<sup>2</sup></b>
Studio's	15	640 m <sup>2</sup>
Groot 55- 75 m <sup>2</sup>	6	360 m <sup>2</sup>
Klein 30- 35 m <sup>2</sup>	9	280 m <sup>2</sup>
Vergaderruimtes	2	49 m <sup>2</sup>
Groot 30- 35 m <sup>2</sup>	1	33 m <sup>2</sup>
Klein 1 5- 20 m <sup>2</sup>	1	16 m <sup>2</sup>
<b>Ambachtelijke en creatieve maakindustrieën</b>	<b>7</b>	<b>500 m<sup>2</sup></b>
Ateliers 50 - 100 m <sup>2</sup>	7	500 m <sup>2</sup>
Bakkerij	1	83 m <sup>2</sup>
Beeldende kunstenaar	1	50 m <sup>2</sup>
Glasblazer	1	66 m <sup>2</sup>
Kookstudio	1	64 m <sup>2</sup>
Meubelmaker	1	75 m <sup>2</sup>
Smederij	1	75 m <sup>2</sup>
Gemeenschappelijke werkplaats voor lassen, e.d.	1	85 m <sup>2</sup>
<b>Overig</b>	<b>6</b>	<b>983 m<sup>2</sup></b>
Ontsluiting	3	765 m <sup>2</sup>
Kern	1	205 m <sup>2</sup>
Passage	1	285 m <sup>2</sup>
Gallerij	1	275 m <sup>2</sup>
Technische ruimte	1	35 m <sup>2</sup>
Gemeenschappelijke toiletruimte	1	23 m <sup>2</sup>
Toiletruimtes	4	-
Miva	1	-
Terras	1	160 m <sup>2</sup>
<b>Totaal oppervlakte</b>		<b>4.161 m<sup>2</sup></b>

## 6 | 1.4 VLEKKENPLAN

### Derde verdieping

Vanuit de woning kunnen de bewoners van een (woon/werk) gezinsappartement naar de derde verdieping. De startersappartementen kunnen bereikt worden doormiddel van een portiekontsluiting, gelegen aan de galerij.

### Tweede verdieping

De tweede verdieping wordt ontsloten met behulp van een galerij, die de bewoners ontsluit naar hun appartement. De verdieping is voorzien van gezinsappartementen en woon/werk gezinsappartementen.

### Eerste verdieping - Entresol

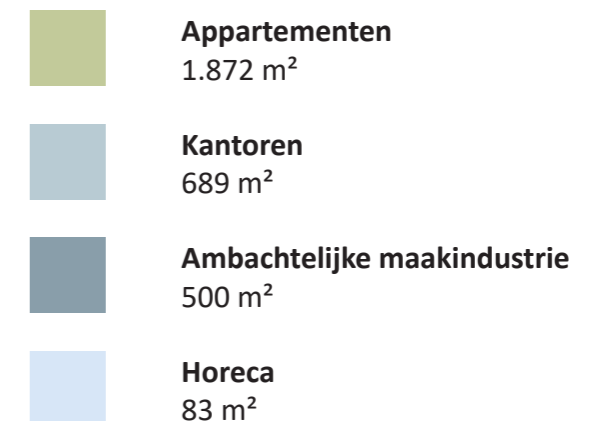
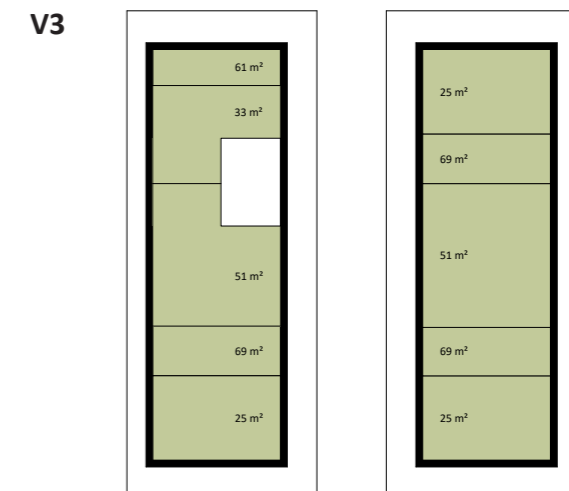
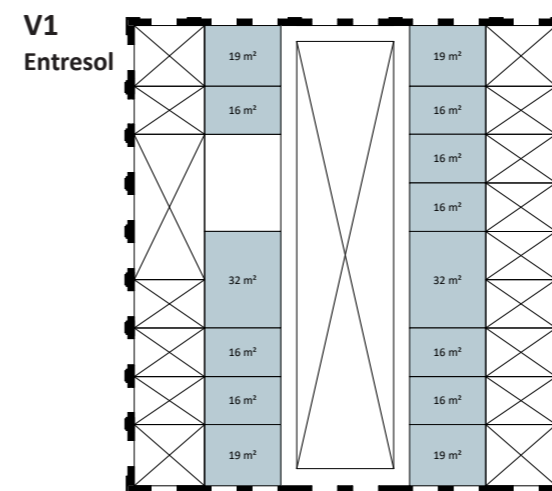
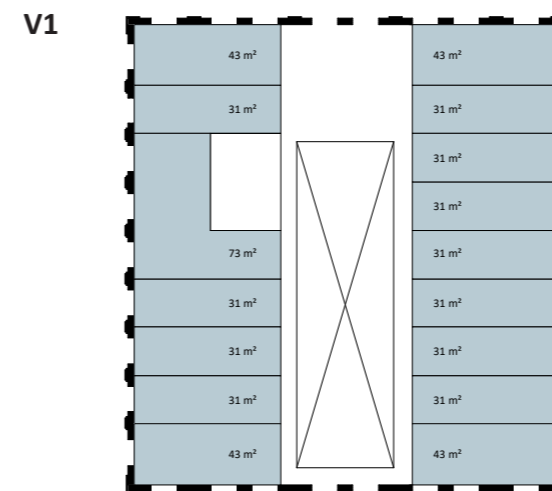
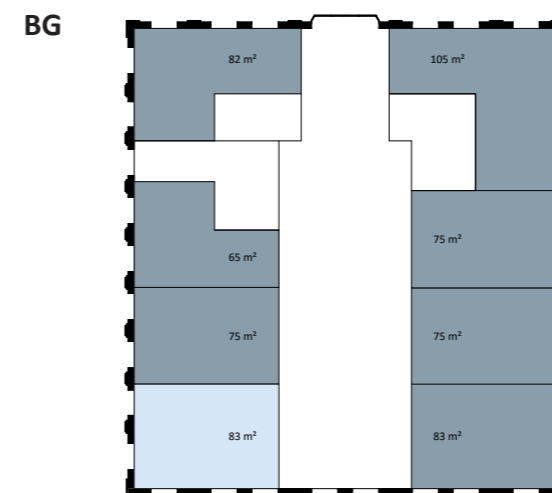
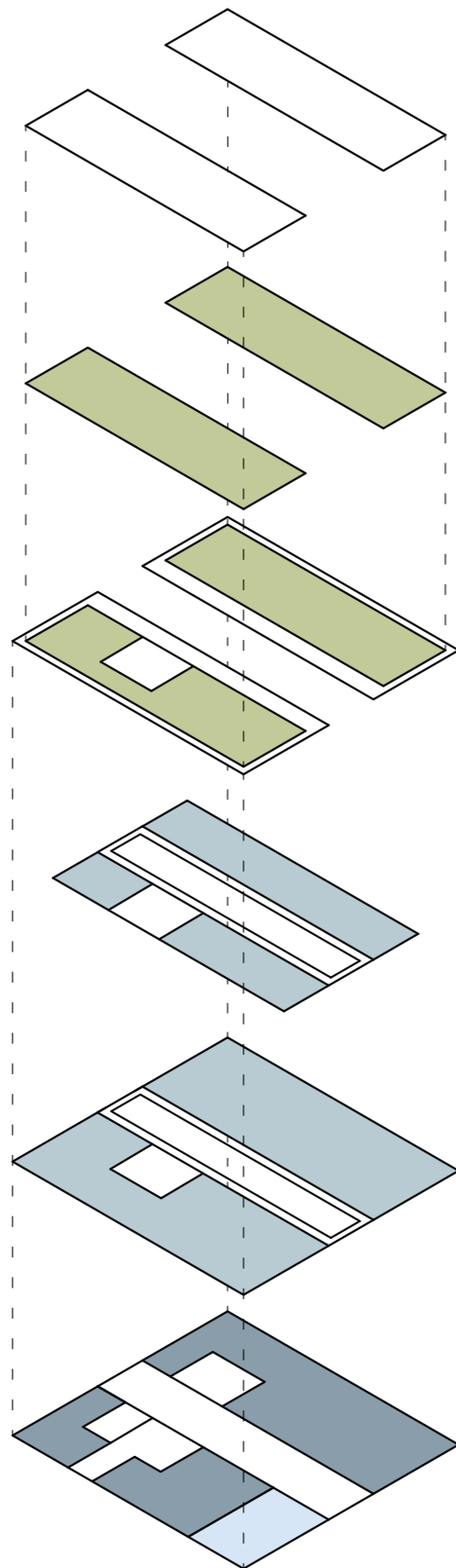
Op het entresolniveau van de eerste verdieping bevinden zich de gedeelde vergaderruimtes en een kantine waar de bedrijven, ook van de maakindustrieën, gebruik van kunnen maken.

### Eerste verdieping

De eerste verdieping biedt ruimte aan de kantoorfunctie. Het beschikt over flexwerkplekken voor creatieve en innovatieve (jonge) ondernemers en zzp'ers, geschikt voor zowel kleine als middelgrote ondernemingen.

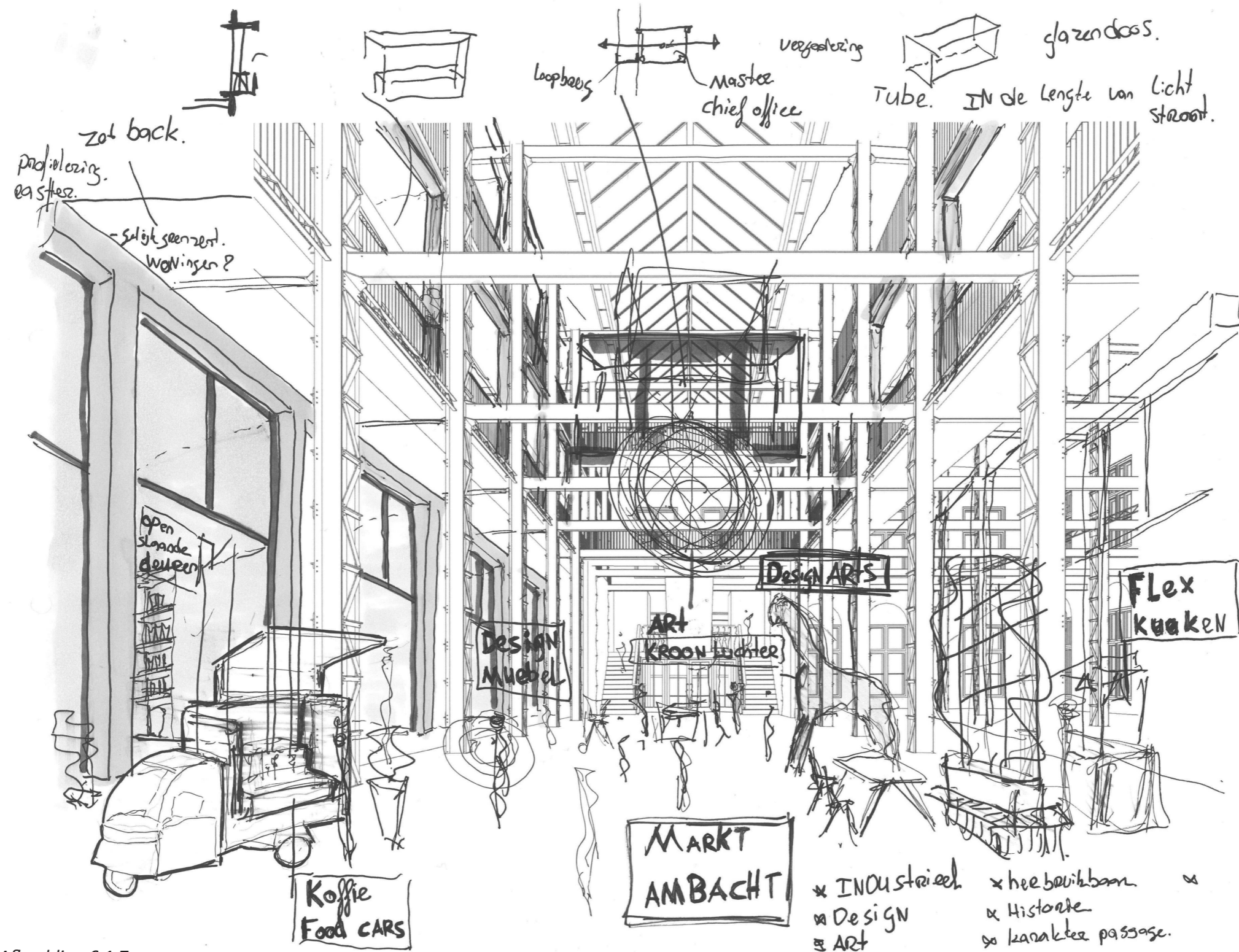
### Begane grond

De begane grond wordt voorzien van een horecagelegenheid en zal de verdieping zijn waar de creatieve en ambachtelijke maakindustrieën hun plek krijgen. Een gemeenschappelijke werkplaats biedt ruimte voor creatieve bedrijven gevestigd in een kantoorruimte die niet voorzien zijn van een werkplaats, oftewel niet altijd een werkplaats nodig hebben. De passage zorgt voor de ontsluiting van dit unieke ensemble, wat een cluster vormt van ambachtslieden, kunstenaars, maakindustrie, exposities, markten, ondernemers, bezoekers en bewoners.



Afbeelding 6.1.6: Vlekkenplan

# 6 | 1.5 PASSAGE



Afbeelding 6.1.7

## 6 | 1.6 GEVELSTUDIE

In de vormstudies is onderzoek gedaan naar de relatie in vormgeving tussen bestaand en nieuw. In het onderzoek naar massa en invulling van de gevel zijn een aantal aspecten naar voren gekomen. Hierop is een vervolgstudie gedaan. In basis is de vormgeving gebaseerd op de bestaande bouwmassa. Het uitgangspunt is dat de bestaande bouwmassa leidend is. Het bestaande bouwwerk bestaat uit herkenbare basis-accenten die behoren tot een klassieke opbouw. Met de nieuwe toevoegingen nemen we aan dat de ingreep geen afbreuk doet aan het bestaande en worden er enkel ingrepen gedaan daar waar het de kwaliteit bevordert.

De volgende aspecten zijn vertaald in een principe-opbouw van de gevel. Hierbij hebben we de volgende uitgangspunten gehanteerd:

1. Terugbrengen van verticaliteit en aansluiten op het bestaande;
2. Hanteren van klassieke gevelopbouw;
3. Dominant maken van het bestaande gebouw doormiddel van setback opgebouwd uit een terughoudende autonome gevel;
4. Het afleesbaar maken van overeenkomstige ritme, repetitie, en zichtbare gevelbeëindiging.

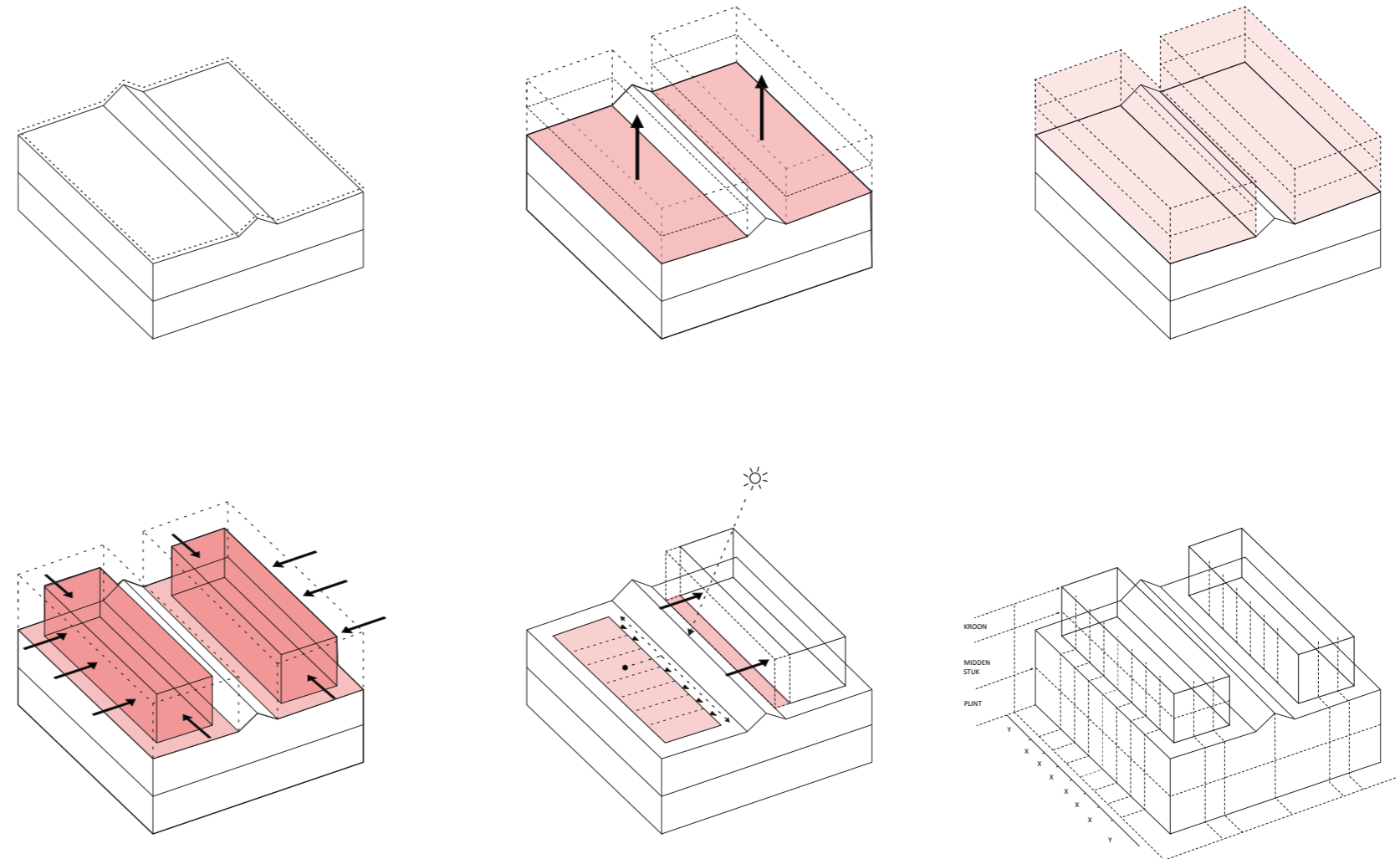
### Toelichting

1. In de bestaande gevel is een overheersende verticaliteit afleesbaar. Dit heeft te maken met de verschillende vlakken in de gevel en aftekeningen die ontstaan door het verschil in diepte. Doormiddel van speling in diepte van de neggen van de optopping, is er gezocht naar afstemming op de bestaande gevel.

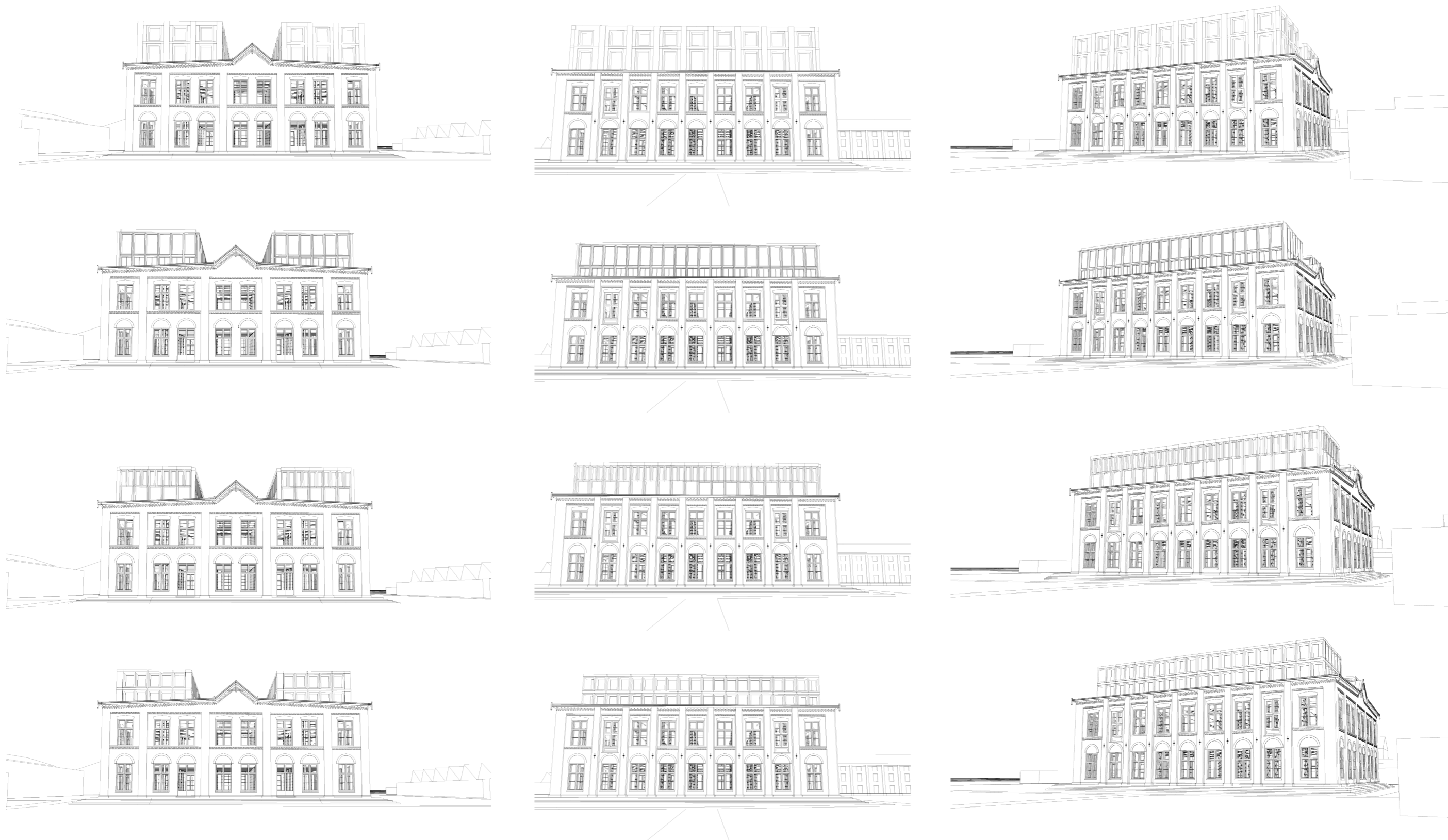
2. Met de toevoeging van een nieuwe laag is onderzocht hoe de toevoeging van een nieuwe tijds laag zich moet verhouden tot het bestaande. De toevoeging kan gezien worden als nieuwe laag maar samen vormt de bouwmassa een geheel. De gelaagdheid vertoont een klassieke gevel opbouw bestaand uit een plint, middenstuk en beëindiging.

3. De bestaande bouwmassa is leidend en bevat monumentale waarde. Doormiddel van het dominant maken van de bestaande massa ontstaat er een terughoudend accent. Dit wordt gerealiseerd door het aanbrengen van een setback in de optopping.

4. In verhouding tot het bestaande gebouw is er afstemming gezocht in een herkenbare overeenkomstige accenten in de gevel. Hierdoor is het beoogde resultaat, het afleesbaar maken van overeenkomstig repeterend ritme en zichtbare gevelbeëindiging.

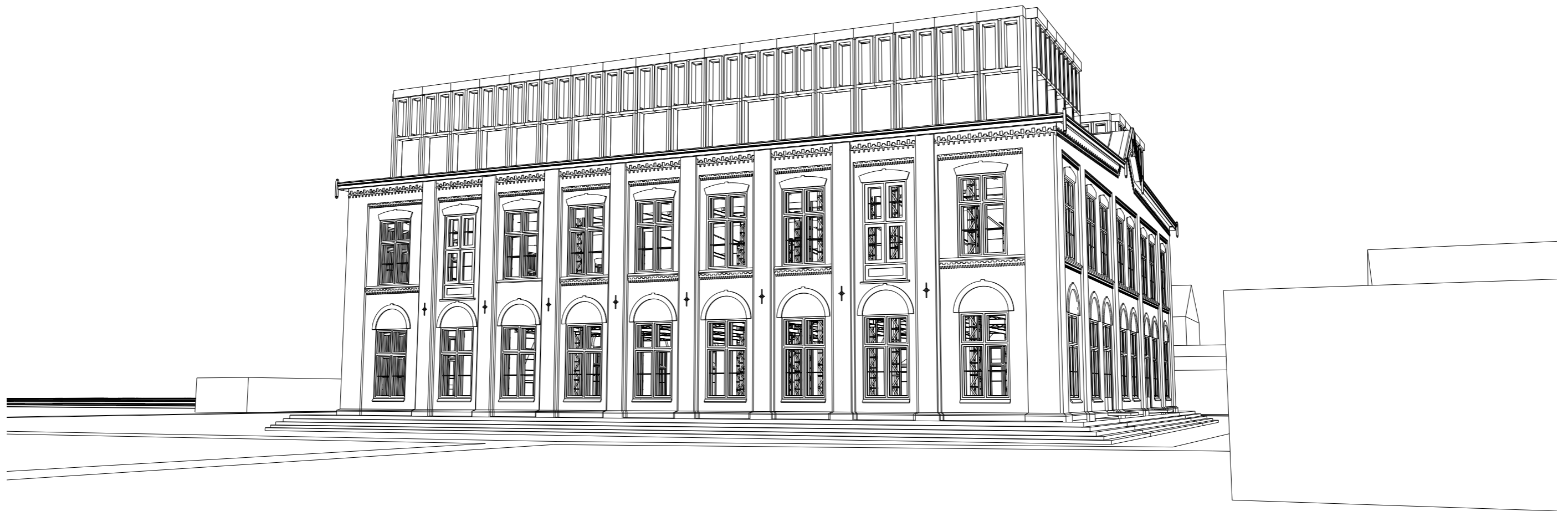


Afbeelding 6.1.8: Aspecten principe opbouw



Afbeelding 6.1.9: Variant 1, westgevel





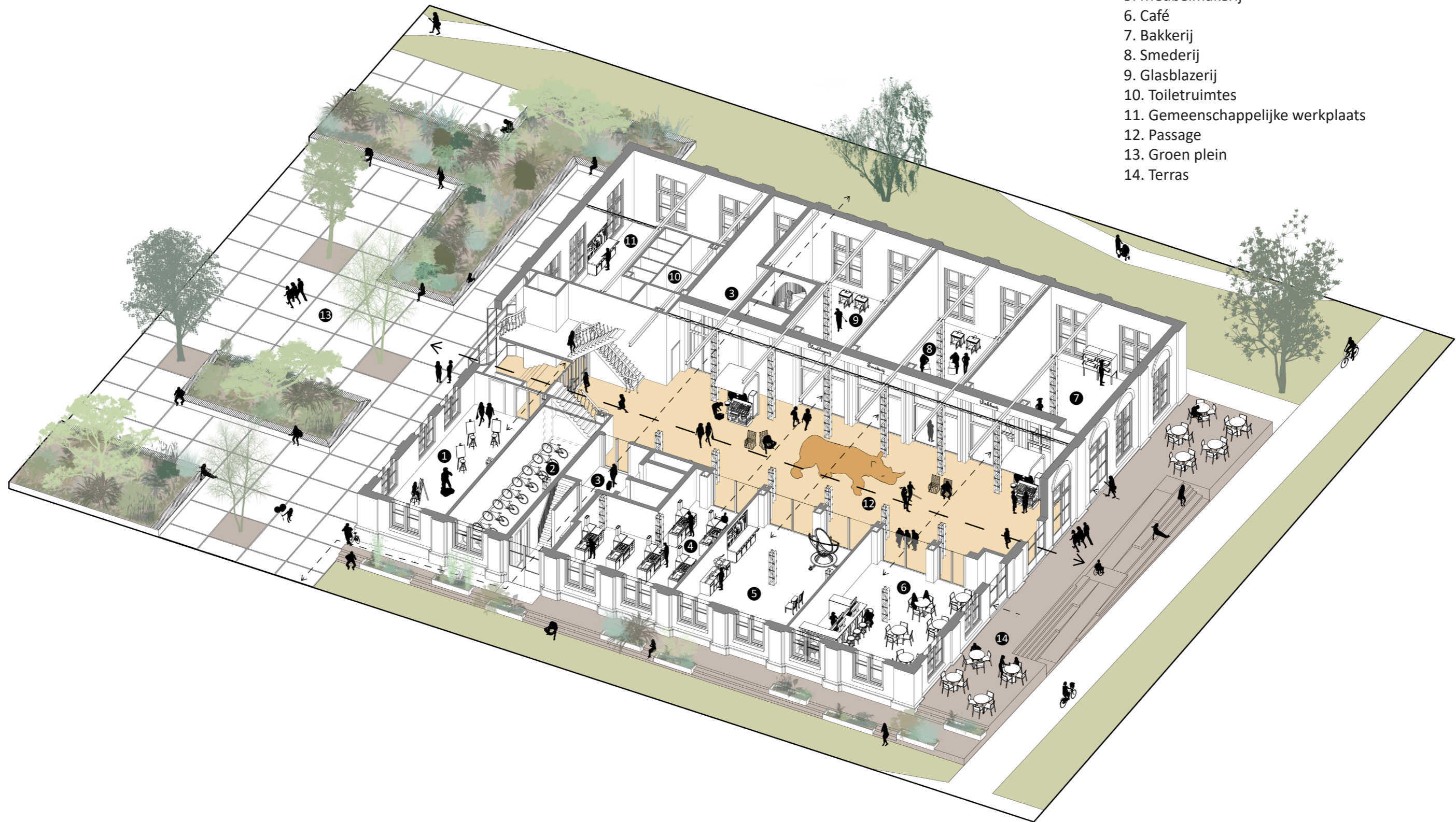
## 6 | 2.1 BEGANE GROND

Te zien in Afbeelding 6.2.1 speelt op de begane grond zich het publieke gedeelte van Gebouw 8 af, hetgeen waar het uitnodigende karakter tot stand komt. De passage vormt een doorlopende as, een verbinding tussen het groene plein en de Affuithal, die aansluit op de oriëntatie van de omliggende gebouwen en het centraal stedelijke as van het Hembrugterrein. Om deze reden zal de gesloten houding naar de buitenwereld van het bouwwerk de interactie opzoeken door inwendig zich openlijk op te stellen. Zo stimuleert het, door zijn open houding, te ontmoeten en kennis te maken met de aanliggende ambachtelijke en creatieve maakindustrieën. Ook kunnen in de passage verschillende activiteiten plaatsvinden. Zo biedt het de mogelijkheid voor markten, foodtruck events of het tentoonstellen van het werk die voortkomt uit de werkzaamheden van de ambachten, waarbij de activiteiten eventueel voortvloeien over het plein.

Aan de passage wordt er ontsloten naar de verschillende functies. Zo grenzen de maakindustrieën direct aan de passage en wordt trapgebruik gestimuleerd, doordat de elegante bestaande trap (binnen de passage) de route vormt naar de bovengelegen verdiepingen. Daarbij zijn er nog twee trappen, die tevens de vluchtroutes vormen, aan de passage. De een voorzien van twee liften, de ander vormt de ontsluiting naar de toiletruimtes. Beide komen uit in de openbare ruimte.

Om een scheiding te zoeken tussen publiek en privé is aan de westgevel de entree, met een fietsenstalling, voor de bewoners gesitueerd. Deze komt uit bij de kern met twee liften, maar ook is het mogelijk om alsnog via de passage hier op uit te komen.

Een podium langs de zuid- en westgevel zorgt voor een overgang vanaf de openbare weg naar het gebouw. Aan de zuidgevel geeft het plaats aan een terras van het café en de bakkerij, om recreatie te stimuleren, en een sculpturale trap, die het gebouw toegankelijk maakt voor rolstoelgebruikers. Langs de westgevel creëert het podium een gelaagde overgang, van de openbare weg, naar groen, naar een podium met groen om vervolgens bij het bouwwerk uit te komen. Daarbij biedt het zitplaatsen, waar men kan plaatsnemen om te vertoeven. De verhoging vangt ook het hoogteverschil op, wat het mogelijk maakt om in het gebouw te kijken.

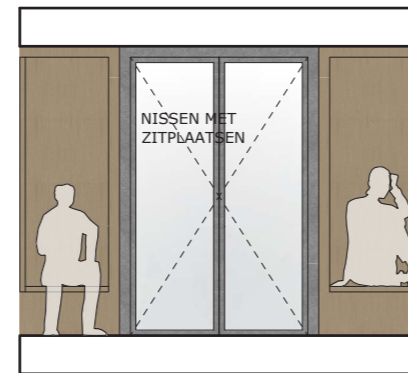


- Begane grond:**
1. Artstudio voor beeldende kunstenaars
  2. Fietsenstalling
  3. Ontsluiting
  4. Kookstudio
  5. Meubelmakerij
  6. Café
  7. Bakkerij
  8. Smederij
  9. Glasblazerij
  10. Toiletruimtes
  11. Gemeenschappelijke werkplaats
  12. Passage
  13. Groen plein
  14. Terras

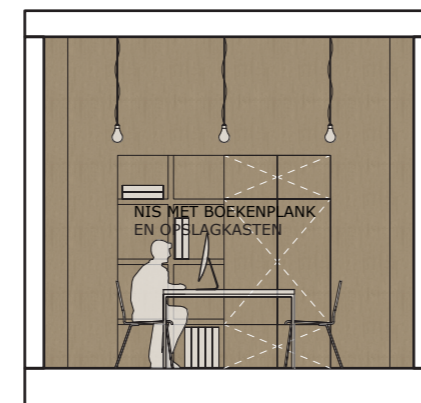
Afbeelding 6.2.1: 3D weergave van de begane grond

## 6 | 2.2 STUDIO'S

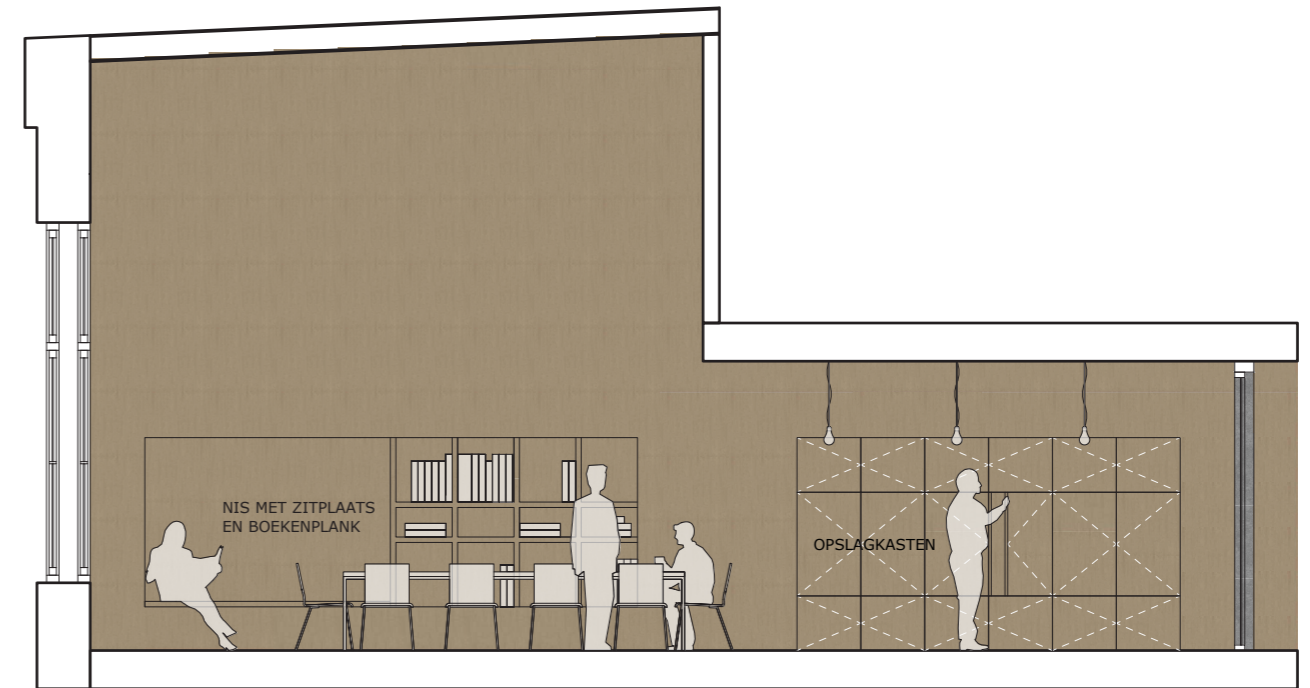
Als creatieve oplossing voor het invullen van een kantoorfunctie, maar tegelijkertijd ook het in stand houden en isoleren van de bestaande situatie, worden demontabele doos-in-doos constructies toegepast. Deze dozen zullen om de bestaande constructie heen worden gepositioneerd, waardoor er ruimte tussen de kolommen overblijft. Als alternatief is er gekozen om deze dozen vorm te geven. De muren hebben geïntegreerde meubilair en opbergruimtes, waardoor er een flexibel (vrij in te delen) interieur ontstaat dat zich aan de verschillende activiteiten en functies kan adapteren. Zo worden de studio's die flexwerkplekken en kantoorruimtes aanbieden, afhankelijk van het type, voorzien van nissen met een zitplaats, boekenplanken en/of opbergkasten. De gemeenschappelijke vergaderruimtes krijgen een nis met whiteboard en televisie met daaronder een wandplank, om bijvoorbeeld koffie te kunnen zetten. Een kantine, die de mogelijkheid biedt voor zowel de kantoren als voor de maakindustrieën om samen te pauzeren (ontmoeten), wordt voorzien van een nis met aanrecht en zitplaatsen. Ook de buitenzijde van de studio's, aan de galerij, bieden de gelegenheid om te bivakkeren in de zitplaatsen. Daarbij bieden de demontabele doos-in-doos constructies een optie voor uitbreidingsmogelijkheden. Zo kan een kleine studio getransformeert worden naar een grote en vice versa.



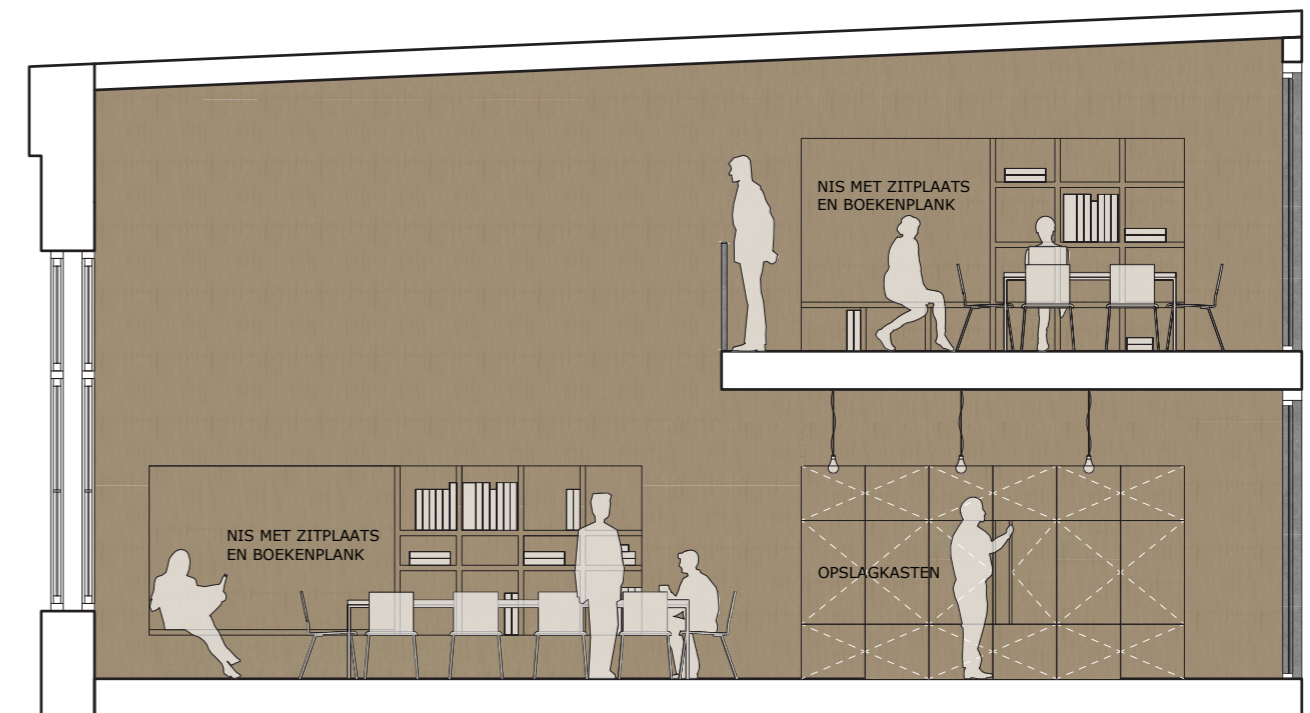
I | Galerij



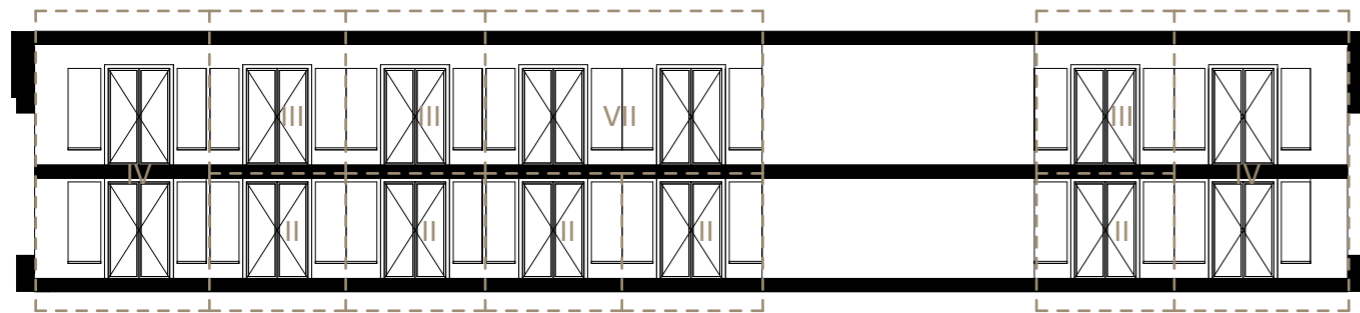
III | Woon-/werkwoning studio



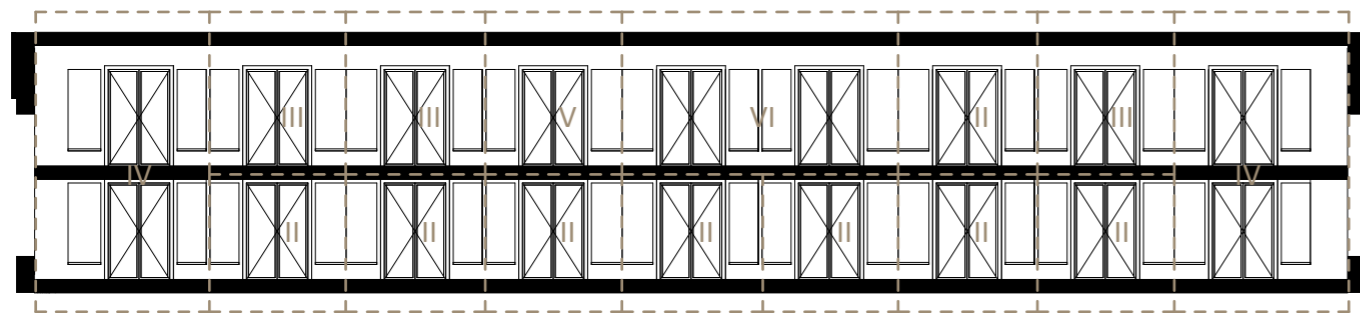
II | Kleine studio



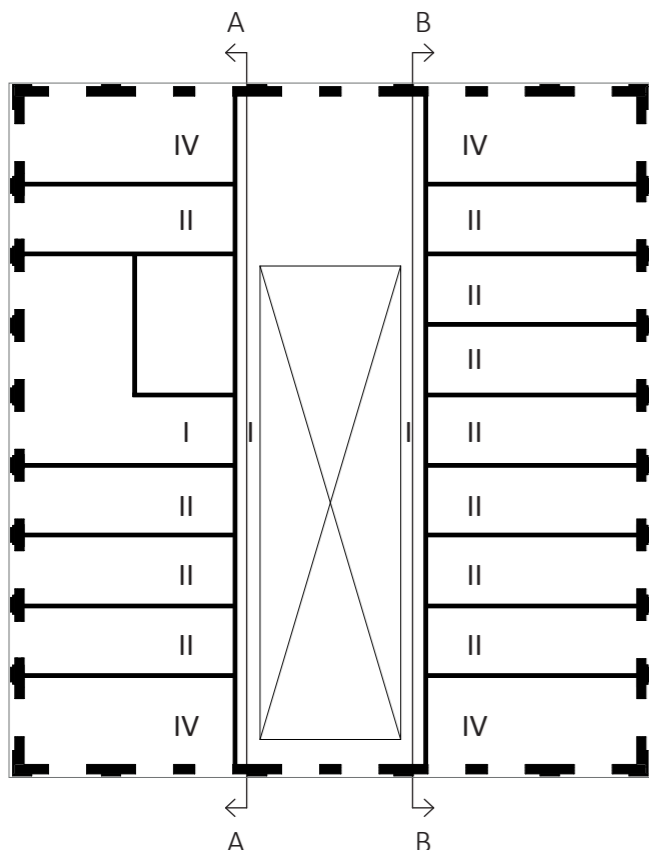
IV | Grote studio



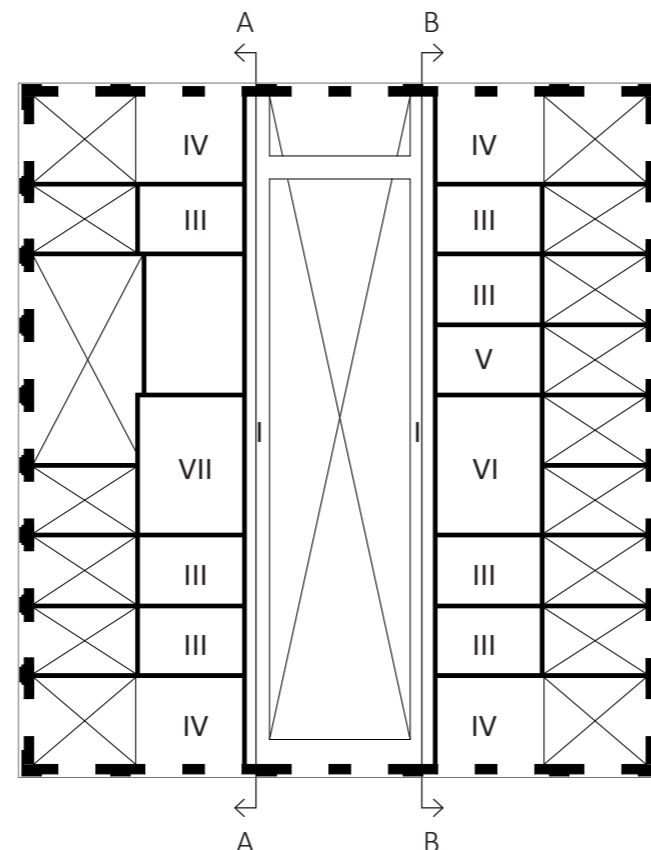
Doorsnede AA



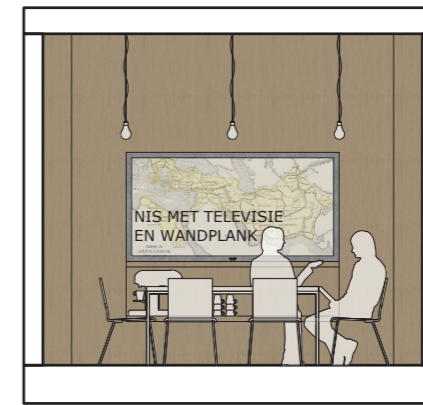
Doorsnede BB



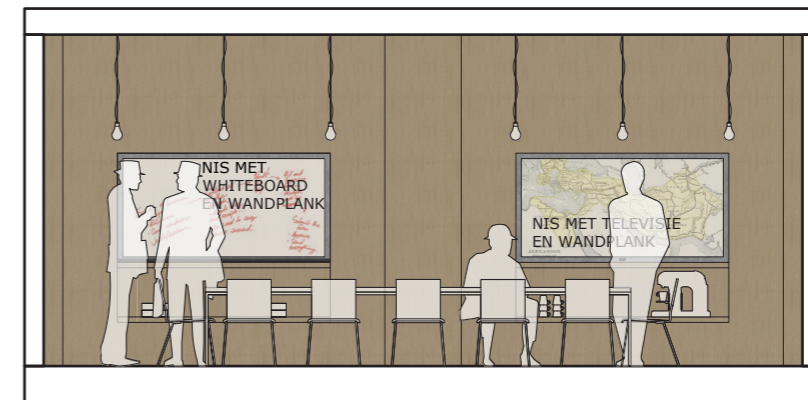
Eerste verdieping



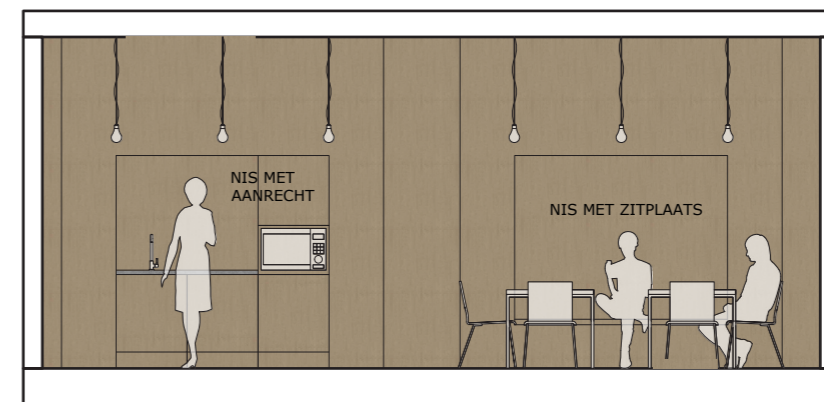
Eerste verdieping - Entresol



V | Kleine vergaderruimte



VI | Grote vergaderruimte



VII | Kantine

## 6 | 2.3 WONINGTYPOLOGIEËN

De woningtypologieën zijn onderverdeeld in 3 type appartementen:

- Type A, startersappartementen;
- Type B, gezinsappartementen;
- Type C, woon/werk gezinsappartementen.

Het woonmatje van alle woningplattegronden is op een speelse wijze opgelost, waarin een grote open ruimte een ensemble vormt van de woonkamer, eetkamer en keuken. Daarnaast beschikken alle appartementen, behalve de startersappartementen, over de benodigde bergruimte van 2,7 m<sup>2</sup> conform de Bouwbrief.

De startersappartementen beperken zich tot een woningplattegrond en worden ontsloten vanaf de tweede verdieping doormiddel van een portiek. De appartementen hebben een royale slaapkamer, waaraan een badkamer verbonden is en een separate toiletruimte aan de hal.

De gezinsappartementen zijn voorzien van een royale slaapkamer, waarbij type B1 een eigen badkamer heeft. Overigens heeft type B1 twee kleinere slaapkamers, nog een badkamer en een separate toiletruimte. Type B2 heeft een extra slaapkamer en een badkamer met toilet.

De woon/werk gezinsappartement zijn ook verbonden met het entresolniveau van het bestaande gedeelte, doormiddel van een werkstudio. De woningplattegronden hebben een badkamer en gescheiden toiletruimte. Type C4 heeft een royale slaapkamer en een kleine slaapkamer, de andere types beschikken over twee royale slaapkamers en een kleine slaapkamer.

Type B2 heeft als buitenruimte een loggia en kan samen met de startersappartementen een gemeenschappelijke daktuin delen. De andere appartementen hebben een eigen daktuin, voorzien van een moestuin als erfafscheiding.

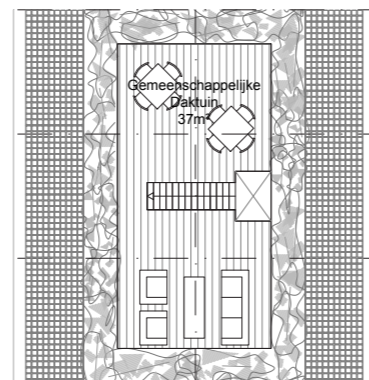
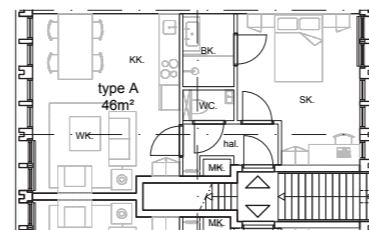
### A

1e VD entresol

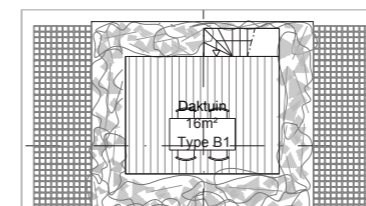
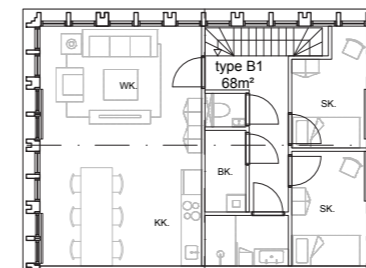
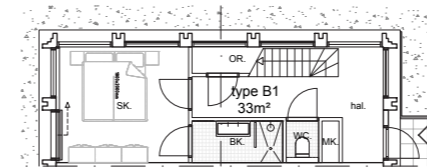
2e VD

3e VD

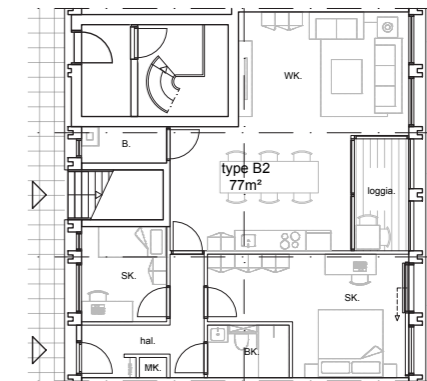
Daktuin



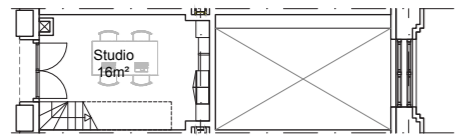
### B1



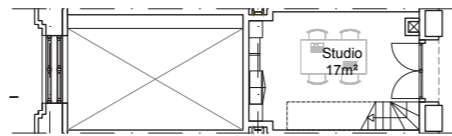
### B2



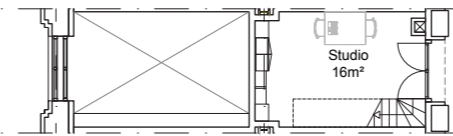
**C1**



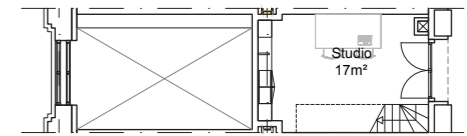
**C2**



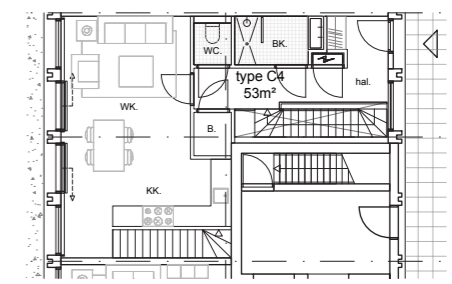
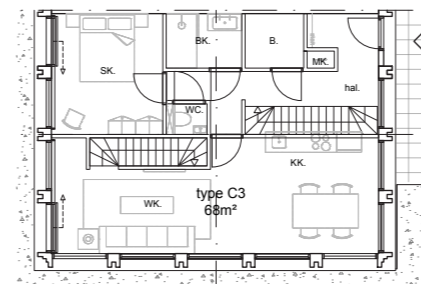
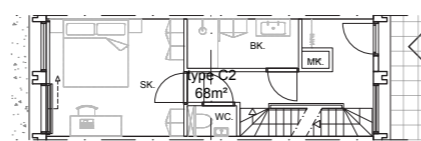
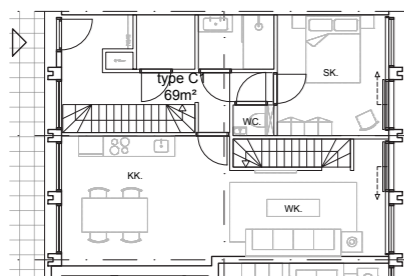
**C3**



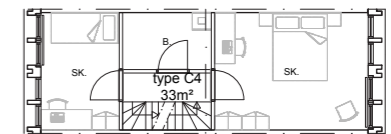
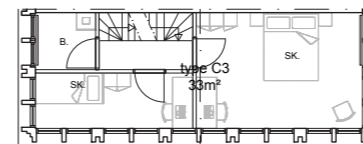
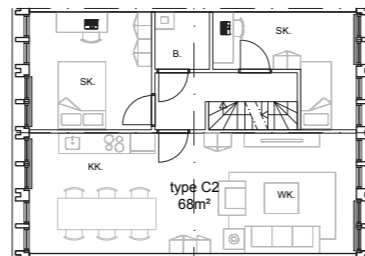
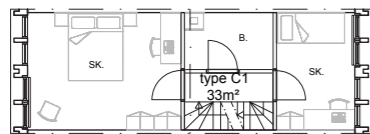
**C4**



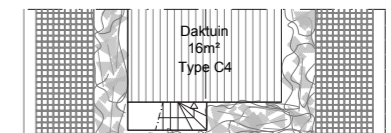
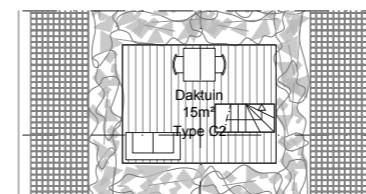
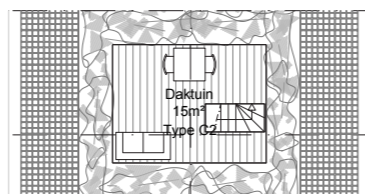
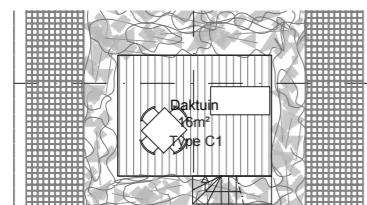
**1e VD entresol**



**2e VD**



**3e VD**



**Daktuin**

# 7 | UITWERKING

## 7 | 1 DE STROMEN

Eerder is in hoofdstuk 5.10 omschreven hoe de energievraag van een bouwwerk gereduceerd kan worden. In de volgende stap (stap 2) gaat het om de inzet van restwarmte, maar ook afvalmateriaal of afvalwater in de energieketen, met als doel kringlopen te sluiten. Hierdoor wordt het afval van de ene stroom, het voedsel voor een andere stroom. Vervolgens wordt er bij stap 3 de resterende energievraag aangevuld met duurzame energiebronnen. Dit onderzoek beperkt zich tot stap 3a en zal dus niet kijken naar de allerlaatste resterende afval, zoals wat er gedaan wordt met huisafval.

## 7 | 1.1 WARMTE

Jaarlijks wordt er ongeveer 3.200 PJ aan energie verbruikt in Nederland. Veelal in de vorm van transportbrandstoffen, grondstoffen en elektriciteit, maar voornamelijk warmte. Zo wordt van alle energie bijna 40% besteed aan warmtetoepassingen. Hiervan wordt omstreeks de helft gebruikt in de industrie, een kwart bij huishoudens en het overige bij glastuinbouw en utiliteitsgebouwen (PBL, 2012).

Het gebruik van warmte komt voor in twee toepassingen: warmte voor ruimtes en water en proceswarmte. De warmte die wordt gebruikt voor ruimte- en waterverwarming vindt plaats met laagwaardige warmte, warmte lager dan 100 °C, bij huishoudens, glastuinbouw en utiliteit. Proceswarmte vindt primair plaats in de industrie met hoogwaardige warmte, warmte boven de 100 °C. Circa 60% van het gehele warmteverbruik is laagwaardige warmte en 40% hoogwaardig (Scheepers et al., 2011).

Momenteel verdwijnt aanzienlijk veel warmte die vrijkomt bij industriële processen in de lucht en het oppervlaktewater. Deze warmte heeft de potentie om benut te worden voor het verwarmen van nabijgelegen gebouwen en woningen. De milieuwinst die hiermee kan worden behaald is groot. Zowel lokaal (stikstofdioxide) als mondiaal (koolstofdioxide) kan er veel emissie worden vermeden met het hergebruik van industriële restwarmte (DHV Groep, 2011).

Daarbij zou het productieproces verduurzaamt kunnen worden met een duurzaam systeem waarbij biomassa of biogas wordt ingezet als brandstof (van Beuzekom et al., 2016).

Een eerste oplossing voor dit restwarmteprobleem is het benutten van deze vrijkomende warmte in het eigen proces of op de eigen locatie. Deze warmte-integratie wordt,

in de Nederlandse industrie, al op forse schaal benut, maar biedt voor de overige restwarmte nog geen oplossing. In de meeste gevallen is het voornamelijkste probleem met de nog resterende restwarmte dat het temperatuurniveau van de restwarmte te laag is om nog ingezet te kunnen worden. Indien nodig, kan met het toepassen van een warmtepomp het temperatuurniveau van de restwarmte worden verhoogd tot een kwaliteit waarbij de warmte nuttig gebruikt kan worden (Spoelstra et al., 2009). Voor het goed functioneren van de warmtepompconcepten is laagtemperatuurverwarming (vloerverwarming) een voorwaarde (DWA, 2018).

De temperatuur van het water, waarin restwarmte die vrijkomt bij industriële processen en gebouwen voorziet van verwarmen (en koelen), is circa 45 graden bij moderne lage temperatuur (LT) systemen. Met een warmtewisselaar kan de warmte ingezet worden voor ruimteverwarming en tapwater. De ruimteverwarming wordt afgegeven via een lagetemperatuurverwarmingssysteem. Doormiddel van absorptiekoelmachines is het ook mogelijk koude te produceren met restwarmte (DHV Groep, 2011).

Bovendien zijn er in de praktijk enkele voorbeelden waarbij restwarmte uit industriële processen wordt gebruikt voor het verwarmen van andere industrieën en gebouwen. Zo levert kunstmestfabriek Yara in Terneuzen restwarmte en CO2 aan de glastuinbouw in zijn omgeving en levert papierfabriek Sappi restwarmte aan het warmtenet in Maastricht (Agentschap NL, z.d.).

## 7 | 1.2 ELEKTRICITEIT

Later in dit hoofdstuk zal de energievraag naar elektriciteit worden berekend. Hierbij wordt er aangenomen dat na de verschillende interventies de functies van Gebouw 8, ten minste, voldoen aan de gemiddelde kengetallen voor energieverbruik. Na het vaststellen van deze waarden zal er gekeken worden naar de mogelijkheden om de resterende vraag op te lossen, volgens stap 3 van de Nieuwe Stappenstrategie, met duurzame energie. Wel ligt de doelstelling voor het nieuwbouwgedeelte dat deze energieneutraal, op de vraag naar elektriciteit, is.

## 7 | 1.3 WATER

Voor enkele huishoudelijke activiteiten, zoals het toilet doortrekken, het gebruiken van een wasmachine en het sproeien van de tuin, kan een minder goede kwaliteit water, grijswater in de vorm van hemel- ofwel regenwater, gebruikt worden. Ook wel huishoudwater genoemd.

In veel landen wordt er hemelwater opgevangen om vervolgens gebruikt te worden als huishoudwater. Echter kan niet al het hemelwater, wat op een dak valt, gebruikt worden. Er gaat namelijk een deel verloren, door verdamping of doordat het niet direct in een regenpijp wordt opgevangen. Het percentage hemelwater dat effectief wordt opgevangen is de runoffcoëfficiënt. Dit wordt beïnvloed door, onder andere, de windrichting, het dakmateriaal, de richting van het dak zelf, de helling van het dak en de intensiteit van de regenbui. Hierdoor liggen deze runoffcoëfficiënten tussen de 0,7 en 0,95. Voor de berekeningen in dit onderzoek zal een gemiddelde waarde van 0,8 gehanteerd worden (Bertelkamp et al., 2017).

## 7 | 1.4 GROEN

Naast inwendig comfort, is het ook van belang om een aangenaam woon- en werkklimaat te creëren. Daarbij helpt het om een gebouw te voorzien van groen, ofwel door groen te integreren in het ontwerp. Stedelijk groen heeft een bewezen positief effect op gezondheid en welzijn (Alcock et al., 2014) en, zoals al eerdergenoemd, reduceert het uitzicht op groen stress bij bewoners en omwonenden. Hierdoor verbetert groen het woon- en werkklimaat.

Op een groendak zorgen de planten ervoor dat er regenwater wordt vastgehouden. Dit gebruiken ze voor fotosynthese, groei en verdamping. Daarnaast houdt ook het substraat water vast, wat evenzo verdampt. Bij een gematigd klimaat zorgt een groendak ervoor dat jaarlijks 50-70% van het gevallen hemelwater wordt verdampt en geabsorbeerd, wat een besparing van 5-10% aan afvalwaterzuivering op kan leveren (Trepanier et al., 2009).

Ten opzichte van het platteland, houden steden meer warmte vast, doordat deze relatief van meer groen zijn voorzien dan steden. Dit noemt men het urban heat island-effect. Van de instraling van de zon gebruiken planten 70% voor fotosynthese en om water te verdampen (Feng et al., 2010). Hierdoor neemt de warmte van de lucht af, terwijl de luchtvochtigheid verhoogt. Wanneer het aantal groendaken in een stad toeneemt met 6%, dan zullen de piektemperaturen in de zomer met 1,5°C dalen. Dit zal een besparing van 5% op de kosten voor airconditioning opleveren (Trepanier et al., 2009).

Groen produceert O<sup>2</sup> (zuurstof) en neemt CO<sup>2</sup> (koolstofdioxide) op. Door lokaal eetbare planten, zoals groente, kruiden of fruit, op het dak te kweken kan dit effect versterkt worden. Hierdoor leveren de planten voedsel, terwijl er CO<sub>2</sub>-uitstoot van transport wordt vermeden.

Groene daken in de stad leveren extra voedsel en leefruimte voor dieren en planten, zoals voedsel voor insecten en bijen en nestgelegenheden voor vogels. Zelfs wanneer er een dunne laag bloemen of planten wordt aangelegd zal dit altijd een klein stukje natuur worden. Daarbij hebben insecten het extra voordeel dat er geen bestrijdingsmiddelen worden gebruikt. Deze type middelen zorgen er namelijk voor dat de dakbedekking wordt aangetast (Hop, 2010).

Het gebruik van diverse plantensoorten is rooskleurig voor de werking op het klimaat (Lundholm et al., 2010), de waterretentie (Dunnett et al., 2004) en temperatuurisolatie (Kolb et al., 1993).

## 7 | 1.5 MATERIAAL

Zoals eerder omschreven in hoofdstuk 5.9 gaat het bij de materiaalstromen voornamelijk om het adaptatievermogen van het gebouw, waardoor er in de toekomst sloopwerk beperkt wordt. Zo heeft Gebouw 8 door zijn al bestaande flexibiliteit, ontleent uit zijn staalconstructie, en de flexibiliteit die is toegevoegd een aanpassingsvermogen gekregen die een nieuwe invulling, zonder sloopwerk, nagenoeg garandeerd. Daarbij gaat het ook om de volhoudbaarheid en het mogelijk hergebruik van het materiaal en elementen.

Zo zijn er enkele interventies nodig geweest om een nieuwe gebruiksfunctie te realiseren in het industrieel erfgoed. Dit betreft de toevoeging van vier deuren in de gevel, het gedeeltelijk verwijderen van de houten balklaag op de eerste verdieping, het metselwerk op de begane grond en het toevoegen van trapgaten in het dak. Oftewel hiervoor is sloopwerk niet uitgesloten. Wel kan dit restmateriaal, verkregen uit het sloopwerk, worden hergebruikt. Zo zal het baksteen dat is weggehaald uit de gevel en op de begane grond worden hergebruikt voor de “gevel” van de maakindustrieën op de begane grond. De houten balklagen van de eerste verdieping en het dak kunnen hergebruikt worden voor of de doos-in-doos constructies of de nieuw aan te brengen gelamineerde kruislaaghouten fundering op het dak. De bitumendakbedekking kan gerecycled worden voor het produceren van een nieuwe bitumendakbedekking.

Bovendien wordt Gebouw 8, op het kleine sloopwerk na, volledig hergebruikt.

## 7 | 2 KRINGLOPEN SLUITEN

In de voorgaande hoofdstukken en paragrafen is er benoemd wat de interventies en mogelijkheden zijn om kringlopen te sluiten. Deze paragraaf zal ingaan op hoe deze kringlopen worden gesloten. Dit wordt in Afbeelding 7.2.1 schematisch weergegeven.

Gebouw 8 wordt voorzien van drie klimaatzones, ieder uitgerust met middelen om voor diens functie een optimaal comfort en binnenklimaat te bieden. Zo wordt klimaatzone 1 voorzien van een doos-in-doos constructie die thermische isolatie biedt en het bestaande bouwwerk niet aantast, maar ook zijn karakteristieke details in het zicht houdt. Daarbij is er geen vraag naar warmte voor deze functies, aangezien deze door hun arbeidsintensieve activiteiten en apparatuur een warm binnenklimaat kennen.

Klimaatzone 2, die ook in het bestaande gedeelte gesitueerd is, zal door zijn kantoorfuncties voldoen aan hogere comforteisen dan klimaatzone 1. Hiervoor wordt gebruikt gemaakt van een doos-in-doos constructie die de functies van thermische en enigszins geluidsisolatie voorziet, zonder het gebouw aan te tasten. Daarbij worden de ruimtes verwarmt door een zwevende dekvloer met vloerverwarming, voorzien van PCM, en zorgt de compacte vorm van de dozen voor een verbeterde warmteaccumulatie. Daarnaast zorgt de demontabele doos-in-doos constructie, door een invulling te geven aan het al bestaande flexibele grid, dat het gebouw in staat is om zich in de toekomst te herindelen.

Bij klimaatzone 3 gaat het om een nieuwbouwgedeelte, die een woonfunctie huisvest. Hierdoor is het in staat om te voldoen aan de strengere comforteisen. Zo wordt klimaatzone 3 voorzien van een goed geïsoleerde schil met HR+++ glas, verwarmt door een zwevende dekvloer met vloerverwarming, voorzien van PCM, de mogelijkheid voor het

gebruik van natuurlijke ventilatie en zonwering. Het flexibele grid van de staalconstructie, in combinatie met leidingen die in de vloer verwerkt zijn, demontabele metal stud (woningscheidende) wanden en demontabele gevelelementen, geven de uitbreiding een mogelijkheid om zich zowel intern als extern als geheel aangepast te kunnen worden naar de toekomstige behoefte van het ensemble.

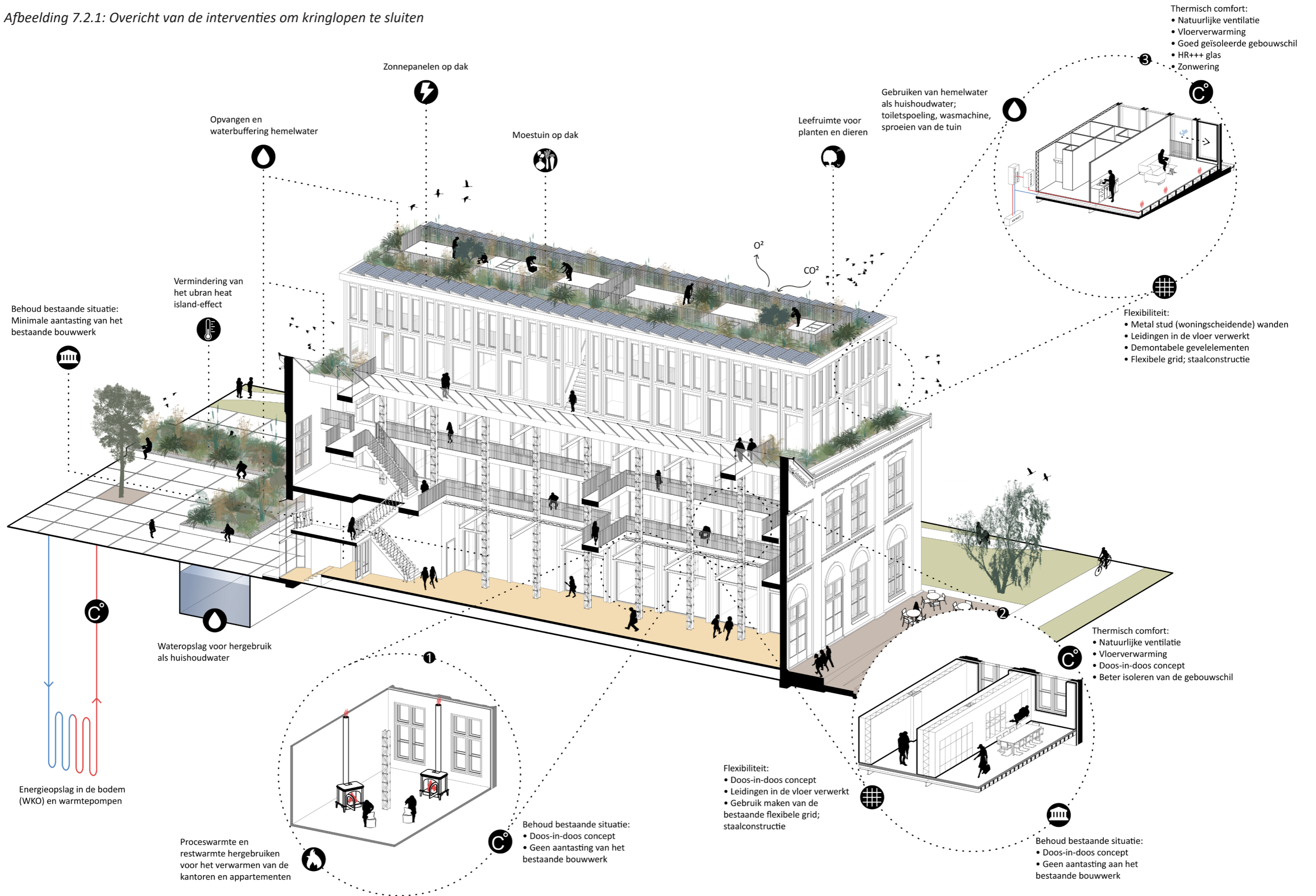
Zowel klimaatzone 2 als 3 worden voorzien van warmte afkomstig uit de restwarmte die de ambachtelijke en creatieve maakindustrieën produceren tijdens diens industriële processen (draaiend op biogas of biomassa). Deze warmte wordt opgevangen en verzameld in de bodem met een WKO. Indien nodig kan een warmtepomp een te lage temperatuur opwaarderen. Vervolgens wordt de restwarmte afgegeven met een LTV-systeem, vloerverwarming, aan klimaatzone 2 en 3.

De CO<sup>2</sup>-emissies die vrijkomen tijdens de industriële processen van de maakindustrieën worden opgevangen door de groenvoorzieningen op het dak en plein. De planten en bloemen produceren hier weer O<sup>2</sup> (zuurstof) van. Daarnaast biedt het groen een leefruimte voor planten en dieren, een aangenaam woon- en werkklimaat, zorgt het voor een vermindering van het urban heat island-effect en zal het een waterbuffer vormen, waardoor de riolering minder belast wordt. Ook zal deze buffering, samen met de overige opvang van hemelwater, een bijdrage leveren aan het voorzien van hemelwater wat hergebruikt wordt als huishoudelijk water voor de toiletspoeling, wasmachines en het sproeien van de tuin. Dit water wordt verzameld in een wateropslag in de bodem. Een deel van het groendak biedt ook ruimte aan moestuinen, welke de erfafscheiding vormen van de daktuinen (van de

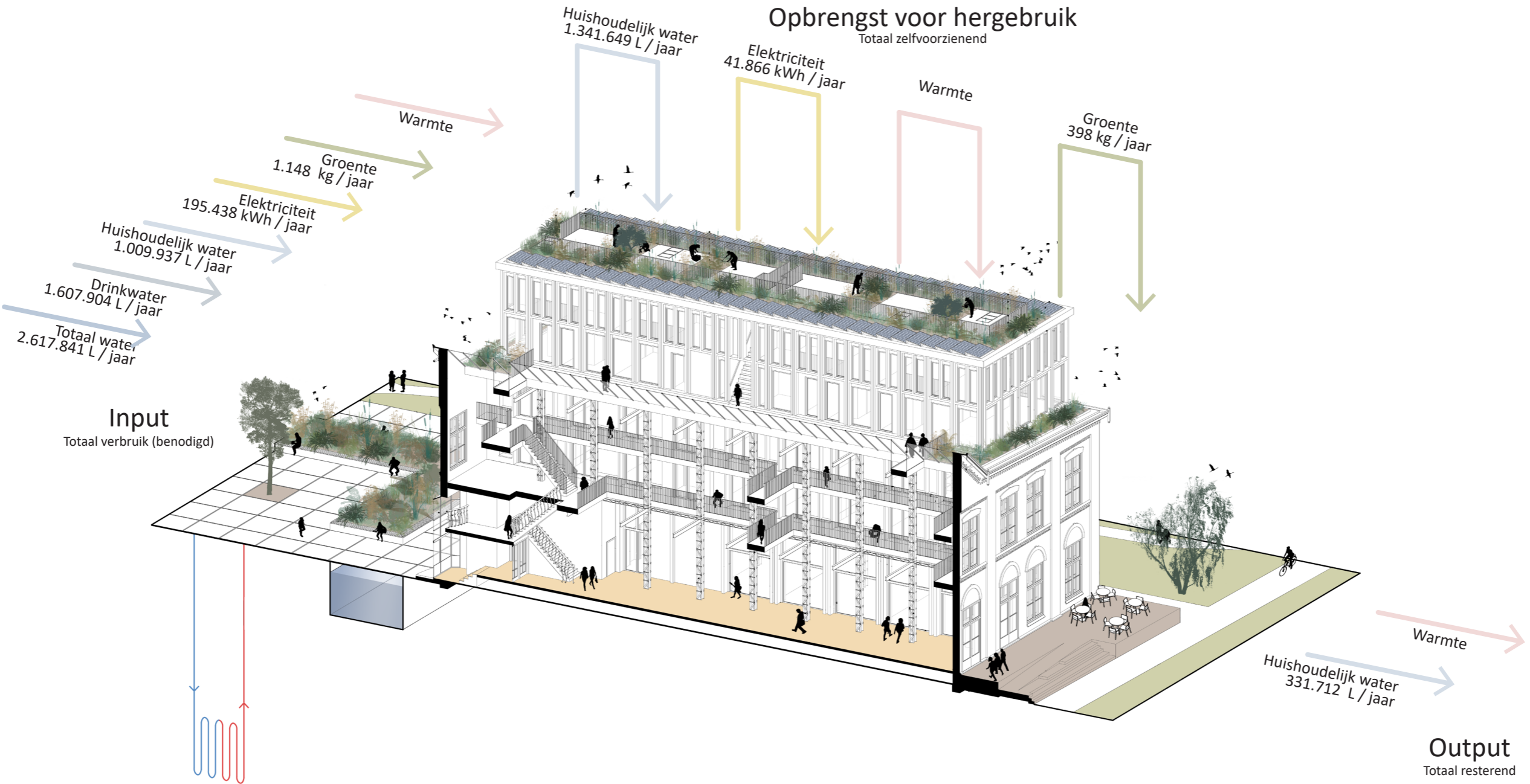
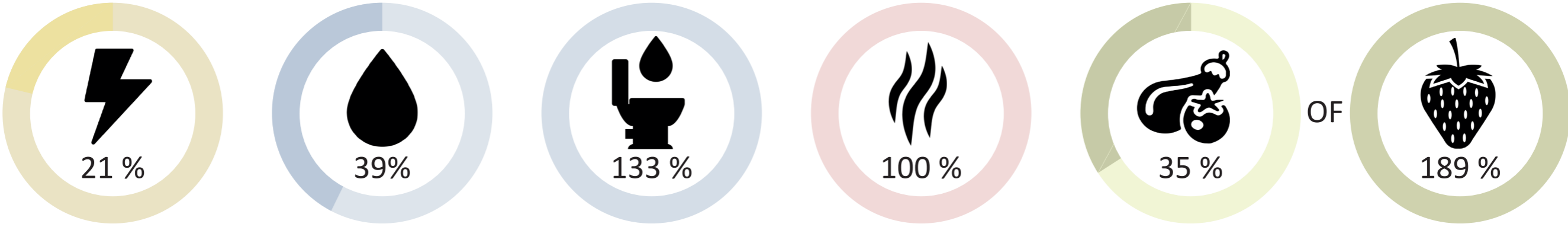
appartementen). Hierdoor zijn de bewoners van het gebouw in staat om, deels al dan niet geheel, zelfvoorzienend te worden van (bepaalde) groente en/of fruit. Dit hangt af van wat de gebruikers zullen verbouwen.

Overigens worden zonnepanelen op het dak geplaatst om een antwoord te bieden op de energiebehoefte, qua elektriciteit, van de appartementen. Daarmee worden de appartementen op dit vraagstuk zelfvoorzienend.

Afbeelding 7.2.1: Overzicht van de interventies om kringlopen te sluiten



Percentage te hergebruiken, ten opzichte van het totaal verbruik



Afbeelding 7.2.2: Input, output en het percentage te hergebruiken stromen van Gebouw 8

Vervolgens zijn de stromen berekend, welke in Afbeelding 7.2.2 schematisch zijn weergegeven. In Bijlage 3 zijn de berekeningen van de stromen opgenomen.

Zoals te zien in de afbeelding zijn de kringlopen van de verschillende stromen geheel of gedeeltelijk gesloten. Hierbij wordt er voor de warmtestroom van uitgegaan dat de maakindustrie voldoende warmte produceert om een antwoord te bieden voor de warmtevraag van de andere functies. Dit maakt het nieuwbouwgedeelte, tezamen met het volledig voorzien van hernieuwbare elektriciteit en huishoudelijk water, energieneutraal. Echter moet de vraag naar drinkwater van buitenaf worden opgelost. De elektriciteitsvraag van het nieuwbouwgedeelte samengevoegd met de elektriciteitsvraag van het bestaande gedeelte maakt Gebouw 8 voor 21%, met hernieuwbare energie, op de totaalvraag zelfvoorzienend. De resterende vraag zal van buitenaf moeten komen.

Daarbij is het gebouw instaat zichzelf volledig te voorzien van huishoudelijk water, wat tevens een overschot van 331.712 liter per jaar oplevert. Deze overschot kan besteed worden voor het leveren van hemelwater aan een waternet, om het te laten zuiveren naar drinkwater, of voor het huishoudelijk watergebruik van gebouwen uit de Campus. Deze zelfvoorziening maakt, samen met de vraag naar drinkwater, het bouwwerk voor 39% op de totale waterstroom zelfvoorzienend.

De jaarlijkse zelfvoorziening van groente en fruit is afhankelijk van het type groente of fruit wat verbouwd wordt in de moestuinen. Wel kan er een aanname gemaakt worden wat dit op kan leveren. Zo kan de algemene jaarlijkse groenteconsumptie, wanneer er een variatie aan groente wordt verbouwd, voor 35% opgelost worden. In een ander scenario, waar

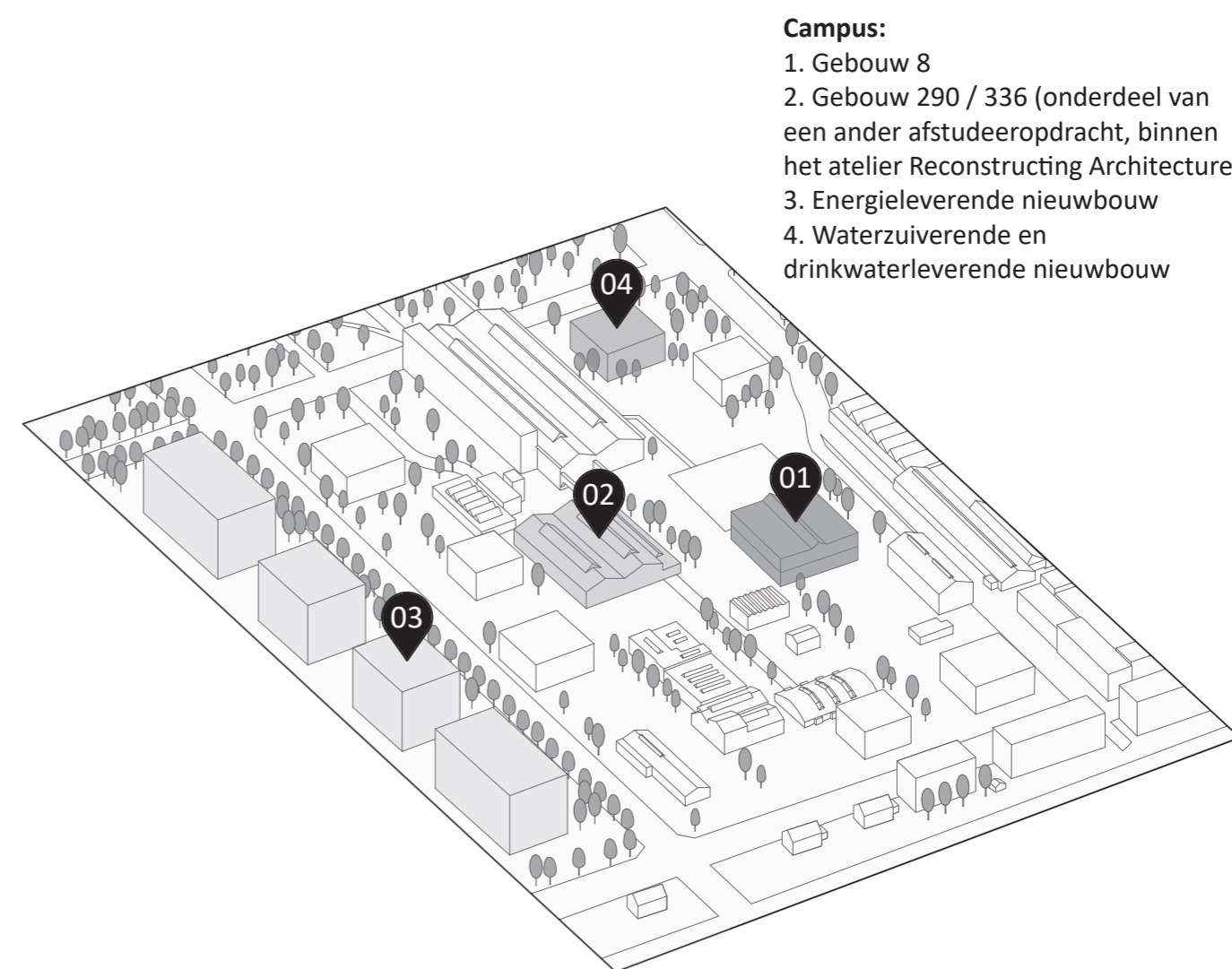
alleen aardbeien verbouwd worden, kan dit zelfs een overschot aan aardbeien opleveren. Een overschot die gedeeld kan worden met de Campus.

Ondanks dat Gebouw 8 niet geheel circulair wordt en nog om bepaalde stromen vraagt, biedt het bouwwerk woon- en werkgelegenheid aan zijn omgeving voor de creatieve industrie; bedrijfstypen en beroepen die zich richten op de exploitatie van intellectueel eigendom en kunstzinnigheid, zoals beeldende kunst, reclame, softwareontwikkeling, vormgeving en ambachten. Binnen deze bedrijvigheid kan er ook nog ingespeeld worden op de circulaire economie, waarbij de bedrijven bijvoorbeeld kunst, meubels en dergelijke ontwerpen en creëren van restproducten, zoals afvalplastic en -hout.

Voor de resterende vraag naar stromen, die Gebouw 8 niet op gebouwniveau kan oplossen, zal de omgeving een oplossing moeten bieden. Een mogelijk scenario hiervoor, schematisch weergegeven in Afbeelding 7.2.3, is dat nieuwbouw en andere herbestemmingen de tekortkomingen aansterken. Zo kan aan de Campus een reeks nieuwbouw (punt 3) worden gerealiseerd die energieleverend zijn, waarmee de resterende elektriciteitsvraag van Gebouw 8 aangevuld wordt. Bij punt 4 is het denkbaar om een gebouw te realiseren die zorgt voor waterzuivering en het leveren van drinkwater.

Het jaarlijkse overschot van 331.712 liter huishoudelijk water kan worden gebruikt voor Gebouw 290/336 (punt 2). Gebouw 290/336 is namelijk een ander afstudeeropdracht binnen het atelier Reconstructing Architecture, aan de Hogeschool van Amsterdam anno 2019. Deze afstudeeropgave betreft de herbestemming naar een 'Urban Farming Building', wat jaarlijks

een grote hoeveelheid aan water nodig heeft. Huishoudelijk water voldoet om planten, dus ook gewassen, te voorzien. Gebouw 8 is hiervoor in staat water te leveren aan het naastgelegen gebouw. Bovendien kan Gebouw 290/336 de resterende vraag naar groente aanvullen.



Afbeelding 7.2.3: Scenario voor de resterende vraag naar stromen van Gebouw 8

# 8 | CONCLUSIES

## 8 | 1 CONCLUSIE

In dit onderzoek is gezocht naar een antwoord op de vraag: “Hoe kunnen de functies wonen en werken een bijdrage leveren aan het verbeteren; het verduurzamen en circulaire maken, van de energie- en materiaalstromen van industrieel erfgoed en zijn omgeving?” Hiervoor is een kwalitatief onderzoek uitgevoerd naar welke woon- en werkfuncties industrieel erfgoed vraagt. Met een casus, Gebouw 8, is vastgesteld welke bouwkundige en architectonische interventies nodig zijn voor industrieel erfgoed en hoe deze interventies worden vormgegeven. Dit bepaald op welke wijze wonen en werken een invulling geeft aan industrieel erfgoed en op welke wijze dat een bijdrage levert aan het verduurzamen en circulaire maken van industrieel erfgoed en zijn omgeving. De hoofdaspecten van deze interventies worden vormgegeven in een visie, waarbij verbinden, versterken, ontmoeten en verdichten centraal staan, zodat leegstaand industrieel erfgoed weer leefbaar wordt. Vervolgens is de casus kwantitatief benaderd, waaruit de stromen, die wonen en werken in een industrieel erfgoed vragen en leveren, op gebouw- en omgevingsniveau zijn bepaald.

Uit de literatuur is gebleken dat de Metropoolregio Amsterdam veel jonge (alleenstaande) huishoudens aantrekt. Daar staat tegenover dat de uitstroom uit Amsterdam, zoals naar Zaanstreek, vooral bestaat uit gezinnen. Daarbij groeit de vraag naar informele werklocaties. Hierdoor ontstaan er aanzienlijk meer stedelijke milieus waar wonen, werken en voorzieningen gemengd worden. Tegelijkertijd groeit het aandeel startups en bedrijven in onder andere de horeca, creatieve industrie, ICT, ambachtelijke maakindustrie, landbouw en zakelijke en financiële dienstverlening in Amsterdam en Zaanstreek. De verbondenheid tussen Amsterdam en Zaanstreek is en blijft traditioneel groot. Om de verbondenheid met Amsterdam te versterken

zal de gemeente Zaanstad zowel voor de eigen behoefte als voor de regionale vraag bouwen en ontwikkelen. Zoals beschreven in de structuurvisie van Zaanstad beantwoordt dit de vraag naar woonruimte voor hoogopgeleiden binnen de metropoolregio Amsterdam, nabij Amsterdam, en gelijktijdig zal dit een gemengde gemeenschap in Zaanstad versterken. Een gekozen locatie hiervoor is het Hembrugterrein in Zaandam. Het plangebied zal ontwikkeld worden tot een gemengde woon-werkgebied, als brug tussen Amsterdam en Zaanstad.

Gebouw 8, gelegen in het Hembrugterrein, zet in op deze ontwikkeling. Door het industrieel erfgoed bruikbaar te stellen voor ontwikkeling van een nieuw bruisend stadsdeel, met als doel een bijdrage te leveren aan de woningvraag van de metropoolregio Amsterdam, biedt dit de mogelijkheid dat leegstaand industrieel erfgoed weer gebruikt wordt. Zo biedt Gebouw 8, als verzamelgebouw, ruimte aan werkgelegenheid voor de creatieve en ambachtelijke (maak) industrie in de vorm van kantoorruimtes (studio's), ateliers en werkplaatsen die een gemeenschappelijke werkplaats, kantine en vergaderruimtes delen. Tevens stimuleert dit concept ook ontmoeten en kennisoverdracht tussen de gebruikers. Met de invulling van dit programma draagt het ook bij aan het verbeteren van de leefbaarheid van deelgebied 5: de Campus, waarvoor vraag is naar wonen en werken. Hierbij zorgt het verschil in passanten voor verbetering van de sociale veiligheid.

Doordat het gebouw niet het gewenste comfort voor wonen kan bieden, binnen het bestaande gedeelte, wordt hiervoor een uitbreiding op het bestaande bouwwerk geplaatst. De uitbreiding sluit aan op de architectonische kenmerken van Gebouw 8, waardoor er enerzijds een relatie ontstaat, een ensemble vormt, en anderzijds met een setback het monument een dominantere

factor blijft. De overdimensionering in de staalconstructie maakt het mogelijk de uitbreiding te realiseren.

Met demontabele doos-in-doos constructies wordt er een invulling gegeven, voor de verschillende werkfuncties, aan Gebouw 8. De dozen zorgen, binnen de desbetreffende klimaatzones, voor een thermisch comfort, maar bieden ook flexibiliteit, toekomstbestendigheid en geen aantasting aan het industrieel erfgoed.

Het Hembrugterrein is een grootschalig gebied dat ontwikkeld wordt en is er vraag naar ontwikkeling tot een samenhangend geheel. Door de specifieke ontwerpogaves van het plangebied is de onvoorspelbaarheid groot, waardoor er vraag is naar toekomstbestendigheid. In het onderzoek komt naar voren dat het adaptief vermogen (de manier waarop aanpasbaarheidsaspecten ervoor zorgen dat de eenheid, element of gebruikseenheid) van gebouwen bepaald in welk opzicht het bestendig is voor snel veranderende behoeftes van de huidige of toekomstige gebruikers. Het ontwerp bevat zowel op gebruikersdynamiek als op herbestemmingsdynamiek een adaptief vermogen om in de toekomst de mogelijkheid te bieden voor veranderend gebruik, zonder (al te) nadelige gevolgen.

Uit de resultaten is gebleken dat Gebouw 8 nog een vraag naar elektriciteit (153.572 kWh per jaar), drinkwater (1.607.904 liter per jaar) en 749 kg groentes per jaar heeft. Wel is het in staat om 20% hernieuwbare energie, 41.866 kWh per jaar aan elektriciteit, op te wekken. Ook kan het zichzelf, met het gebruik van industriële restwarmte en het opvangen en gebruiken van hemelwater, voorzien van huishoudelijk water (1.009.937 liter per jaar) en warmte. Daarbij is er jaarlijks een overschot van 331.712 liter huishoudelijk water per jaar. Ondanks dat het geheel niet volledig zelfvoorzienend is, kan

de uitbreiding wel energieneutraal worden uitgevoerd.

Uit dit onderzoek is gebleken dat het belangrijk is om een goede afstemming te vinden in een multifunctioneel programma, doordat dit kansen biedt tot het reduceren van het verbruik van stromen. Hierbij kan geconstateerd worden dat een woonfunctie relatief het meeste vraagt naar stromen, en het minste oplevert qua stromen, in verhouding tot werkfuncties. Het is dus van belang dat er een balans wordt gevonden in het programma tussen wonen en werken. Daarbij reduceren bouwkundige interventies, zoals isoleren en het compacter maken van ruimtes, de vraag naar stromen. Ondanks dat het gebouw en diens programma niet geheel circulair wordt en nog om bepaalde stromen vraagt, biedt het wel woon- en werkgelegenheid aan zijn omgeving. Ook is gebleken dat de interventies die voor zowel de invulling als de uitbreiding zorgen voor minimale aantasting aan het industrieel erfgoed en creëren door hun flexibiliteit, aanpasbaarheid en herbruikbaarheid de mogelijkheid om het gebouw, wanneer er weer vraag is naar een (gedeeltelijke) herbestemming, in zijn status quo opnieuw in te delen. Hiermee wordt er onnodig sloopwerk vermeden, wat de materiaalstromen voor deze herbestemming evenals de toekomstige herbestemming bevordert. Na het reduceren van de vraag zal voor de resterende vraag naar stromen, die Gebouw 8 niet op gebouwniveau kan oplossen, de omgeving een oplossing moeten bieden. Hiervoor zijn nieuwbouwprojecten en andere herbestemmingen nodig om de tekortkomingen aan te sterken. Zo kan aan de Campus een reeks nieuwbouw worden gerealiseerd die energieleverend zijn, waarmee de resterende elektriciteitsvraag van Gebouw 8 aangevuld wordt en is het nodig om een gebouw te realiseren die zorgt voor waterzuivering en het leveren van drinkwater.

## 8 | 2 DISCUSSIE

De resultaten bevestigen dat een circulaire en duurzame herbestemming van een industrieel erfgoed mogelijk is en dat woon- en werkfuncties wel degelijk een bijdrage leveren aan de energie- en materiaalstromen. Tegelijkertijd waarborgt dit onderzoek de architectonische en culturele waarden van industrieel erfgoed en diens omgeving.

Een discussie die hierbij kan ontstaan is of er de juiste woon- en werkfuncties zijn gekozen en of andere bouwwerken, opgebouwd in een neorenaissancistische of neoclassicistische stijl uit de periode 1850 - 1900, dezelfde architectonische en bouwkundige kenmerken ontleent waardoor soortgelijke interventies wel of niet mogelijk zijn. Wanneer er andere waarden worden gehecht of een ander woon- en werkprogramma wordt gekozen kan dit andere, wellicht betere, resultaten opleveren.

Dit onderzoek kon niet kwantitatief aantonen dat de interventies daadwerkelijk het industrieel erfgoed de vraag naar stromen doet verminderen. De genoemde interventies, verkregen uit de literatuur, geven een aanname dat deze het gebouw dusdanig verbeterd om met gemiddelde verbruikswaarden (data) de stromen te kunnen berekenen. Daarbij speelt de vraag of dit wellicht het gebouw beter of minder doet presteren dan de gemiddelde waarden.

Het is mogelijk dat een vervolgonderzoek nagaat wat de interventies, kwantitatief (met behulp van software of berekeningen), opleveren voor het gebouw. Ook zou een vervolgonderzoek kunnen aantonen dat een ander woon- en werkprogramma of waarden het gebouw beter of minder doet presteren.

## 8 | 3 AANBEVELINGEN

### Onderzoeksvraag

Om welke woon- en werkfuncties vraagt industrieel erfgoed?

### Aanbevelingen

Dit hangt af van de projectlocatie. In het geval van de casus, Gebouw 8, vraagt het om de groeiende en sterk vertegenwoordigde bedrijvigheid en woonvraag in zowel Zaandam als in Amsterdam. Dit betreft voor wonen jongeren, zoals starters, young urban professionals, studenten, (jonge) gezinnen en ouderen. Voor werken betreft dit de bedrijvigheid binnen de sectoren van de creatieve industrie, de zakelijke en financiële dienstverlening, horeca, toerisme, ICT (tech-startups), de logistiek, de landbouw en aanverwante voedingsmiddelenindustrie en de nautische sector. Daarbij zal er ingespeeld moeten worden op de groeiende vraag naar functiemenging van wonen, werken en recreëren. Voor deze opgave wordt geadviseerd om kantoorruimtes en werkplaatsen te bieden voor de creatieve en ambachtelijke (maak) industrie en het gebouw te voorzien van starters- en (woon/werk) gezinsappartementen.

### Onderzoeksvragen

Wat zijn de architectonische en bouwtechnische kenmerken van Gebouw 8?

Welke mogelijkheden creëren deze architectonische en bouwtechnische kenmerken?

Welke bouwkundige en architectonische interventies zijn nodig voor een herstructurering naar een woon- en werkfunctie, die een duurzame en circulaire bijdrage leveren aan Gebouw 8 en het plangebied?

Hoe worden de bouwkundige en architectonische interventies vormgegeven, zodat er een belevingswaarde voor Gebouw 8 wordt gecreëerd?

### Aanbevelingen

Met een passage wordt daglichtinval naar de kern van het gebouw versterkt. Ook creëert dit een open houding, wat ontmoeten en kennis maken met de aanliggende ambachtelijke en creatieve maakindustrieën, bezoekers, bewoners en gebruikers stimuleert. Daarbij ontleent een passage zich aan de mogelijkheden voor ontsluiting, markten en exposities.

Doos-in-doos constructies voorzien van vloerverwarming (met PCM) en de mogelijkheid voor natuurlijke ventilatie kunnen een invulling geven en comfort bieden aan het bestaande gedeelte. Hierdoor wordt ook de vraag naar energiestromen gereduceerd.

Doordat Gebouw 8 niet het gewenste comfort voor wonen kan bieden, binnen het bestaande gedeelte, dient een uitbreiding op het bestaande bouwwerk geplaatst te worden. De uitbreiding moet de energievraag reduceren, dit kan met een goed geïsoleerde schil, HR+++ glas, vloerverwarming (met PCM), zonwering en de

mogelijkheid voor natuurlijke ventilatie. Daarbij moet het aansluiten op de architectonische kenmerken van Gebouw 8, waardoor er enerzijds een relatie ontstaat, een ensemble vormt, en anderzijds met een setback het monument een dominantere factor blijft. De overdimensionering in de staalconstructie maakt het mogelijk de uitbreiding te realiseren.

Door flexibiliteit, aanpasbaarheid en herbruikbaarheid, ontstaat de mogelijkheid om het gebouw, wanneer er weer vraag is naar een (gedeeltelijke) herbestemming, in zijn status quo opnieuw in te delen. Hiermee wordt er onnodig sloopwerk vermeden, wat de materiaalstromen voor deze herbestemming evenals de toekomstige herbestemming bevordert. Dit kan verkregen worden met een demontabele gevel, demontabele metalstud (woningscheidende) wanden, demontabele doos-in-doos constructies en leidingen verwerkt in de vloer die uitkomen bij schachten aan de rand van de passage (waardoor er het minimale aan schachten in het midden van de plattegrond ontstaan).

Ook is het van belang om een indicatie te geven voor een mogelijke uitwisseling van stromen die ontstaat uit de woon- en werkfuncties voor het opstellen van het programma. Om kringlopen te sluiten en de overige vraag op te lossen met hernieuwbare energie zijn er zonnepanelen, een WKO, een warmtepomp en een wateropslag in de bodem nodig.

### Onderzoeksvragen

Wat zijn de energie- en materiaalstromen van de woon- en werkfuncties?

Hoe kunnen de woon- en werkfuncties, samen met de energie- en materiaalstromen, elkaar versterken om kringlopen te sluiten?

### Aanbevelingen

De restwarmte uit de industriële processen van de creatieve en ambachtelijke maakindustrie kunnen de kantoor- en woonruimtes voorzien van warmte. Met de opvang van hemelwater op het dak en in het park kan met huishoudelijk water, voor toiletspoeling, de wasmachine en het sproeien van de tuin 39% van de watervraag worden voorzien. De overige vraag van 61% bestaat uit drinkwater. Zonnepanelen maken het gebouw voor 21% zelfvoorzienend. Voor de resterende vraag naar stromen, die Gebouw 8 niet op gebouwniveau kan oplossen, moet de omgeving een oplossing bieden. Hiervoor zijn nieuwbouwprojecten en andere herbestemmingen nodig om de tekortkomingen aan te sterken. Zo kan aan de Campus een reeks nieuwbouw worden gerealiseerd die energieleverend zijn, waarmee de resterende elektriciteitsvraag van Gebouw 8 aangevuld wordt en is het nodig om een gebouw te realiseren die zorgt voor waterzuivering en het leveren van drinkwater.

Zoals eerder aanbevolen zorgen flexibiliteit, aanpasbaarheid en herbruikbaarheid voor de mogelijkheid om het gebouw, wanneer er weer vraag is naar een (gedeeltelijke) herbestemming, in zijn status quo opnieuw in te delen. Hierdoor wordt er onnodig sloopwerk vermeden, wat de materiaalstromen voor deze herbestemming evenals de toekomstige herbestemming bevordert.



Afbeelding 8.3.1: Straatperspectief vanaf de Affuithal met uitzicht op de westgevel



Afbeelding 8.3.2: Straatperspectief vanaf de Affuithal met uitzicht op de zuidgevel



Afbeelding 8.3.3: Impressie van de passage

## 9 | REFLECTIE

*“De start van het afstuderen was nogal roestig. De introductie van een nieuw thema (stromen), waarvan ik de afgelopen 3,5 jaar weinig over gehoord heb, zorgde voor enigszins paniek en anderzijds zag ik het als een uitdaging. Daarbij begon het afstuderen ook nog eens alleen.*

*Uiteindelijk kon Jente alsnog gaan afstuderen en aanschuiven bij het onderzoek. Dit gaf in eerste instantie wat vertraging, omdat Jente meteen een onderzoeksplan aan zijn broek kreeg, maar dit pakte wij samen goed op. De inhaalslag is ook zeker in de samenwerking en het werk terug te zien. Zo vullen wij elkaar als duo ontzettend goed aan, en dat ook met plezier. Wanneer de een er niet uitkomt dan was de ander instaat om dit op te pakken, maar ook, als bijvoorbeeld Jente de gevelstudie had afgerond, dan verwerkte ik het in Revit, oftewel vulden wij ons op onze kwaliteiten aan. Daarbij was het ook leuk om te zien dat de (ontwerp)keuzes die wij maakte in het proces, altijd op een directe overeenstemming uitkwamen. Het gevaar wat ik wel in onze samenwerking zie is de motivatie en tijdsbesteding. Zo zijn wij beide erg gedreven iets tot in de diepte uit te pluizen, wat in een korte onderzoeksfase, zoals het afstuderen, een probleem kan worden met de tijdsbesteding die je voor iets kan benutten.*

*Tijdens dit proces heb ik mij onder andere bezig gehouden met:*

- *Onderzoek doen naar woon- en werkfuncties en typologieën;*
- *Het analyseren van de architectonische kenmerken van een industrieel erfgoed;*
- *Het opstellen van een waardestelling;*
- *Het schrijven van een visie;*
- *Het opstellen van een concept en programma van eisen;*
- *Ontwerpend onderzoek doen;*
- *Het verzamelen en verwerken van data*

*(stromen);*

- *Het modelleren in onder andere een Revit-model (BIM);*
- *Het maken van bouwtekeningen;*
- *Conclusies trekken en aanbevelingen geven uit een onderzoek.*

*Naar alle eerlijkheid was het een lang en zwaar proces, maar ben ik er wel trots op. Het grote gebouw, het brede programma, het toevoegen van een uitbreiding aan monument roepen allerlei complexe vraagstukken op, waar vervolgens een antwoord voor moet komen. Dit maakte de opgave die Jente en ik samenstelde niet makkelijk en het is logisch dat er nog onbeantwoorde vraagstukken overblijven. Een onderzoek als dit lijkt mij ontzettend leuk om weer op te pakken, om deze vervolgens verder uit te werken en de overgebleven vraagstukken te beantwoorden. Daarbij heb ik er wel nieuwe kennis aan overgehouden, voornamelijk over stromen. Een onderwerp waar ik voorheen totaal geen rekening mee hield in mijn ontwerp. Wat wel jammer is aan het thema over stromen, circulariteit, duurzaamheid, etc. is dat er eigenlijk nog geen meetinstrumenten voor zijn. Het zou fijn zijn als in de nabije toekomst hiervoor een tool, of dergelijke, ontwikkeld is waarbij studenten eenvoudig hun ontwerp kunnen toetsen, zoals bijvoorbeeld het toetsen van varianten. Dat is iets wat ik echt mis, en waardoor de opzet van het onderzoek in het begin is herzien. Ook zou het fijn zijn als de Hogeschool van Amsterdam vooraf data (kengetallen) verstrekt aan de studenten. Al helemaal aangezien ik het gevoel heb gekregen dat wij, voornamelijk de architectuur studenten, in de diepte zijn gegooid. Vanuit het niets, zonder vooropleiding hiervan, moesten wij gaan werken met een nieuw thema en daarvan data verzamelen en verwerken. Iets wat, jammer genoeg, ook heel veel tijd ontnemt van het onderzoeken op andere onderwerpen. Tevens*

*zou het fijn zijn als het inlevermoment niet na christelijke feestdagen (Pinksterweekend) wordt ingepland.*

*Al met al heb ik wel meer kennis en ervaring opgedaan over stromen, circulariteit, toekomstbestendigheid, ontwerpen, de complexiteiten die dit met zich meebrengt en dat toegepast op industrieel erfgoed. Ervaring, data en kennis die ik in de praktijk, zoals in het werkveld, bij een vervolgonderzoek of andere onderzoeken mee kan nemen.”*

*(Frank van Zelder)*

*“Voor mijn afstudeeropdracht van de HVA opleiding built and environment, specialisatie architectuur, ben ik in samenwerking met Frank van Zelder een onderzoek gestart naar de herbestemming van Gebouw 8 op het hembrugterrein. Opvallend was dat er veel geschreven is over de ontwikkelingen van het Hembrugterrein en de ambities van de gemeente Zaanstad. Echter om deze ambities te realiseren is er geen concreet plan.*

*Wij moesten onderzoeken op welke wijze de functies wonen en werken kunnen bijdragen aan het verduurzamen en circulair maken van industrieel erfgoed.*

*Hierbij moesten we de volgende stappen doorlopen:*

- 1. Opdracht voorbereiden in PVA*
- 2. Uitvoeren onderzoek*
- 3. Opstellen voorstel ten behoeve van herbestemming Gebouw 8*

*Deze stappen bestonden uit 15 producten. Binnen het onderzoek hebben Frank en ik ons afwisselend bezig gehouden met de ontwerp vraagstukken en vulde elkaar aan daar waar nodig. Hierbij was het een interactief proces waarbij ik mij onder andere bezig heb gehouden met:*

- Inventarisatieonderzoek uitvoeren*
- Bouwhistorischonderzoek uitvoeren*
- Opstellen waardestelling*
- Schrijven opzet van een totaalvisie*
- Ontwerpend onderzoek uitvoeren*
- Verzamelen van datascaping t.b.v. stromen*
- Literatuuronderzoek naar aanpasbaarheid*
- Uitwerking stappen onderzoeksrapport*
- Opstellen voorlopige ontwerptekeningen*
- Opstellen definitieve ontwerptekeningen*

*We konden ons tijdens het doen van onderzoek goed houden aan de opgestelde planning. Maar toen we eenmaal begonnen waren met het ontwerpen bleek toch dat er nog behoefte was naar extra informatie en dus onderzoek. Deze extra werkzaamheden hebben ervoor gezorgd dat we uitliepen van onze planning. Maar het is het eindresultaat absoluut ten goede gekomen.*

*Moeilijk tijdens onderzoek was dat er nog te weinig data beschikbaar was over hoe we stromen, duurzaamheid en circulariteit meetbaar kunnen maken. Het probleem is dat we geen appels met peren kunnen vergelijken, maar dat dit in de praktijk wel gebeurt. Het is belangrijk dat er aantoonbare meetinstrumenten en rekenmodellen ontwikkeld worden om binnen het ontwerp proces afwegingen te kunnen maken. In het onderzoek hebben we aan de hand van onze datascaping aannames gedaan omdat het nog niet mogelijk is om de vraagstukken meetbaar te maken. Hierin hebben we bijvoorbeeld aan de hand van enquêtes en referentie onderzoek informatie achterhaald*

*In het vervolg zou ik nog verder willen bouwen op de onderzoeksresultaten om te achterhalen in welke mate het project zelfvoorzienend kan zijn.*

*Als ik terugkijk op het onderzoek zou ik veel meer kijken in een abstractere vorm. Het probleem is dat er op diverse schaalniveau's in het ontwerp vraagstukken ontstaan waarop binnen het tijdsbestek geen antwoord gegeven kon worden.*

*Dit zou ik voortaan anders doen door de projectopgave minder ver uit te werken. Als ik terugkijk op de ontwerp opgave was het minder complex geweest als de omvang van het bouwwerk kleiner zou zijn en het programma minder divers. Ik ben tevreden met het resultaat*

*van het onderzoek en wat we hebben gemaakt binnen het tijdsbestek. Waar ik in het vervolg meer tijd voor zou willen besteden is de uitwerking.*

*Waar ik tegen opkeek tijdens het ontwerp proces was het toepassen van alle aspecten die naar voren zouden komen uit de diverse onderzoeken. Ik ben tijdens mijn studie nog niet veel in aanraking geweest met deze thema's. Hierdoor was er enige onduidelijkheid over de aanpak van de grote ontwerp vraagstukken.*

*Omdat de impact van de interventies niet direct in het ontwerp proces meetbaar gemaakt konden worden hebben we tijdens het onderzoek gebruik gemaakt van ontwerp attitudes die tijdens ontwerp opgave als leidraad hebben gediend voor het ontwerp. Samengevat heb in het onderzoek geleerd handvaten te creëren die toepasbaar zijn met de actueel vraagstukken. Hierbij heb ik kennis en ervaring opgedaan die in nader vervolg van doen van onderzoek en werken in de praktijk van pas komen.*

*Uiteindelijk ben ik tevreden met het eindresultaat. Omdat we bepaalde aannames hebben gedaan binnen het onderzoek konden we deze gegevens toch verwerken in onze visie en doorvoeren in ons ontwerp. Betreft de samenwerking tussen Frank en mij ben ik zeer tevreden en waardeer ik de inzet en expertises zeer. Ikzelf heb het als een zeer prettige manier van samenwerken in het onderzoek ondervonden. Ondanks dat we voorheen nog niet eerder hebben samengewerkt zijn we binnen een korte periode goed op elkaar afgestemd. Het succes van de teambuilding zit naar mijn mening in het bundelen van onze krachten.”*

*(Jente Quax)*

# BRONNENLIJST

## Literatuur

Agentschap NL. (z.d.). *Voorbeeldprojecten Restwarmte*. Geraadpleegd 21 mei 2019, van <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/restwarmte>

Alcock, I., White, M. P., Wheeler, B. W., Fleming, L. E., & Depledge, M. H. (2014). *Longitudinal Effects on Mental Health of Moving to Greener and Less Green Urban Areas*. *Environmental Science & Technology*, 48(2), 1247–1255. <https://doi.org/10.1021/es403688w>

Bertelkamp, C., Hofman-Caris, R., Roelandse, A., van der Aa, R., & van der Hoek, J. P. (2017). *Regenwater als bron voor drinkwater in Nederland: een haalbare kaart? H2O: tijdschrift voor watervoorziening en waterbeheer*. Geraadpleegd van <http://edepot.wur.nl/431558>

van Beuzekom, I., van Dam, M., & Slootweg, J. G. (2016). *Verduurzaming van verwarming vereist integrale aanpak*. *Energie +*.

Bilardie, E. (2011). *Milieubewust Herbestemmen: Nieuw leven voor monumentaal industrieel erfgoed* (master thesis). Geraadpleegd op 3 april 2019, van <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3A44fd7d50-0561-45d9-8683-8486809b30df?collection=education>

Blijdenstijn, R., & Stenvert, R. (2010). *Bouwstijlen in Nederland 1040-1940* (1e ed.). Nijmegen, Nederland: Uitgeverij SUN.

Bockma, H. (2015, 22 augustus). *Moet de stad dan arm blijven? de Volkskrant*, pp. 12-13.

Boon, J. K. (2013, 5 februari). *Factsheet Strawberries*. Geraadpleegd 20 mei 2019, van <http://www.fruitandvegetablefacts.com/analyses/aardbeien-nederland-teelt-en-handelsland>

Borgdorff, A. M. (2012). *Marktmonitor Groenten en Fruit Nederland 2012* (PT 2012-10). Geraadpleegd van <http://edepot.wur.nl/282054>

Bouwbesluit. (2012). *Bouwbesluit 2012*. Geraadpleegd op 20 mei 2019, van <https://rijksoverheid.bouwbesluit.com/Inhoud/docs/wet/bb2012>

Bouwbesluit. (2012). *Artikel 1.2. Aantal personen*. Geraadpleegd op 20 mei 2019, van <https://rijksoverheid.bouwbesluit.com/Inhoud/docs/wet/bb2012/hfd1/par1-1/art1-2>

Bouwbesluit. (2012). *Artikel 4.2. Toiletruimte*. Geraadpleegd op 20 mei 2019, van <https://rijksoverheid.bouwbesluit.com/Inhoud/docs/wet/bb2012/hfd4/afd4-2>

Bouwbesluit. (2012). *Artikel 1.2. Integraal toegankelijke toilet- en badruimte*. Geraadpleegd op 20 mei 2019, van <https://rijksoverheid.bouwbesluit.com/Inhoud/docs/wet/bb2012/hfd4/afd4-4/art4-25>

BUITEN, Bureau voor Economie en Omgeving, Hagens, J., Kruger, M., & Copping, M. (2017). *Ruimte voor werken in de MRA van morgen: 2017-2030 (Excellente werklocaties in de metropoolregio Amsterdam)*. Geraadpleegd van <https://www.metropoolregioamsterdam.nl/artikel/20170904-plabeka-30-ruimte-voor-werken-in-de-mra-van-morgen-2>

Centraal Bureau voor de Statistiek. (2012). *Smakelijk weten*. Geraadpleegd van <https://www.cbs.nl/nl-nl/publicatie/2012/49/smakelijk-weten>

Centraal Bureau voor de Statistiek. (2017, 15 september). *Energieverbruik woningen naar bewonersklasse 2016* [Dataset]. Geraadpleegd 20 mei 2019, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2017/36/energieverbruik-woningen-naar-bewonersklasse-2016>

Centraal Bureau voor de Statistiek. (2018, 18 december). *Bevolkingspiramide* [Dataset]. Geraadpleegd op 5 maart 2019, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/bevolkingspiramide>

Centraal Bureau voor de Statistiek. (2019, 30 januari). *Energiekentallen utiliteitsbouw dienstensector; oppervlakteklasse* [Dataset]. Geraadpleegd 20 mei 2019, van <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83374NED/table?ts=1558098925964>

CLO. (2014, 24 januari). *Huishoudens, 2000-2013* [Dataset]. Geraadpleegd 20 mei 2019, van <https://www.clo.nl/indicatoren/nl2114-huishoudens>

CPB en PBL (2015) *De economie van de stad*. Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.

De Staat van Volksgezondheid en Zorg. (2018, 26 november). *Voeding: groenteconsumptie* [Dataset]. Geraadpleegd 20 mei 2019, van <https://www.staatvenz.nl/kerncijfers/groenteconsumptie>

DHV Groep, & Agentschap NL. (2011). *Centraal stellen van duurzame energieambities in het gebiedsontwikkelingsproces*. Geraadpleegd van [edepot.wur.nl/155052](http://edepot.wur.nl/155052)

Dobbelsteen A. van den, 'Towards closed cycles – New strategy steps inspired by the Cradle to Cradle approach', in: Proceedings TU 2008 – 25th Conference on Passive and Low Energy Architecture. Dublin (UCD), 2008.

Duranton, G. en D. Puga (2004) *Micro-foundations of agglomeration economies*, pp. 2063-2117 in: V. Henderson en J.F. Thisse (red.) *Handbook of regional and urban economics* vol. 4. Amsterdam: Elsevier.

Dunnett, N. and A. Nolan, *The effect of substrate depth and supplementary watering on the growth of nine herbaceous perennials in a semiextensive green roof*. *Acta Horticulturae*, 2004(643): p. 305-309.

DWA. (2018). *Onderzoek naar kosten aardgasvrije warmteconcepten*. Geraadpleegd van <https://www.dwa.nl/actueel/onderzoek-naar-kosten-aardgasvrije-warmteconcepten/>

ECN. (2016). *Nieuwe benchmark energieverbruik utiliteitsgebouwen en industriële sectoren (E15068)*. Geraadpleegd van [https://www.energievastgoed.nl/wp-content/uploads/downloads/2016/01/nieuwe\\_benchmark\\_energieverbruik\\_utiliteit\\_sipma.pdf](https://www.energievastgoed.nl/wp-content/uploads/downloads/2016/01/nieuwe_benchmark_energieverbruik_utiliteit_sipma.pdf)

Economische Verkenningen Metropoolregio Amsterdam. (2016). *EVMRA 2016*. Geraadpleegd van <https://www.metropoolregioamsterdam.nl/artikel-id/0cb883fe-cbd2-4722-8cc2-819b49215032>

Engelsdorp Gastelaars, van R. en D. Hamers (2006) *De nieuwe stad. Stedelijke centra als brandpunten van interactie*. Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/Ruimtelijk Planbureau.

Feng, C., Q. Meng, and Y. Zhang, *Theoretical and experimental analysis of the energy balance of extensive green roofs*. Energy and Buildings, 2010. 42(6): p. 959-965.

Van Gameren, D., Van den Heuvel, D. I. R. K., & Oostmeijer, E. D. W. I. N. (2011). *De woningplattegrond* (1e ed.). Stad, Nederland: NAI Uitgevers.

Gautier, P., M. Svarer, M. en C. Teulings (2010) *Marriage and the City: Search frictions and sorting of singles*. *Journal of Urban Economics* 67(2): 206-21.

Gemeente Amsterdam, Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied, & Ritsma, S. (2015). *Bouwbrief* (2015-130). Geraadpleegd van [https://assets.amsterdam.nl/publish/pages/833554/bouwbrief\\_2015-130\\_gemeenschappelijke\\_fietsenberging\\_bij\\_een\\_woongebouw.pdf](https://assets.amsterdam.nl/publish/pages/833554/bouwbrief_2015-130_gemeenschappelijke_fietsenberging_bij_een_woongebouw.pdf)

Glaeser, E. (2011) *Triumph of the city: how our greatest invention makes us richer, smarter, greener, healthier and happier*. New York (NY): MacMillan.

Van Glansbeek, C., Hart, D. & Verhoef, P. (2014). *Hembrug terrein* (Afstudeeropdracht). Bouwkunde, Faculteit Techniek, Hogeschool van Amsterdam, Amsterdam.

Haak, A. J. H. (2005). *De menselijke maat* (Herz. ed.). Amsterdam, Nederland: Delft University Press.

Hop, M. E. C. M. (2010). *Dak en gevel groen* (Eerste druk). Geraadpleegd van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/397701>.

De Jong, S., & Schipper, J. (1987). *Gebouwd in de Zaanstreek* (1e ed.). Wormerveer, Nederland: Stichting Uitgeverij Noord-Holland.

Keilewerf. (z.d.). *De werf waar je alles kan (laten) maken*. Geraadpleegd 3 april 2019, van <http://www.keilewerf.nl/>

Kiwa Nederland B.V. (2015 december). *Waterwerkblad* [Dataset]. Geraadpleegd 20 mei 2019, van <https://www.infodwi.nl/waterwerkbladen>

Kolb, W. and T. Schwarz, *Zum Klimatisierungseffekt von Pflanzenbeständen auf Dächern*. Veitshöchheimer Berichte, 1993. 1993(4): p. 28-36.

LG. (z.d.). *LG NeOn® 2 Black* [Dataset]. Geraadpleegd 20 mei 2019, van <https://www.lg.com/nl/business/neon-2-black>

LG. (z.d.). *LG NeOn® R* [Dataset]. Geraadpleegd 20 mei 2019, van <https://www.lg.com/nl/business/neon-r>

Lundholm, J., et al., *Plant Species and Functional Group Combinations Affect Green Roof Ecosystem Functions*. PLoS ONE, 2010. 5(3): p. e9677.

M4H Rotterdam. (2019, 12 maart). *Keilewerf I & II*. Geraadpleegd 3 april 2019, van <https://m4hrotterdam.nl/havenmakers/keilewerf-i-ii/>

Maessen, W. H., Nieuwenhuizen, J., Noy, D., Van Boom, P., Raadschelders, J. G. M., & Vissers, M. M. J. (2011). *Jellema 8 Woningbouw* (3e ed.). Amersfoort, Nederland: ThiemeMeulenhoff.

McDonough W. & Braungart M., *'Cradle to Cradle – Remaking the way we make things'*. NorthPoint Press, 2002.

Metropoolregio Amsterdam, Smets, A. J. H., Van der Lelij, S. & De Graaf, J. (2017). *Verkenning woningmarkt metropoolregio Amsterdam*. Geraadpleegd van <https://www.metropoolregioamsterdam.nl/artikel/20171218-verkenning-woningmarkt-metropoolregio-amsterdam>

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. (2016). *Wonen in beweging (WoonOnderzoek Nederland 2015)*. Geraadpleegd van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2016/04/01/rapport-wonen-in-beweging>

Moretti, E. (2012) *The new geography of jobs*. New York: HMH Books.

Nationaal Restauratiefonds. (z.d.). *NDSM-terrein, Amsterdam*. Geraadpleegd 3 april 2019, van <https://www.herbestemming.nu/projecten/ndsm-terrein-amsterdam>

NDSM. (z.d.). *NDSM-loods*. Geraadpleegd 3 april 2019, van <http://www.ndsm.nl/location/ndsm-loods/>

Oldenburg, R. (1989) *The great good place. Cafés, coffee shops, community centers, beauty parlors, general stores, bars, hangouts, and how they get you through the day*. New York (NY): Paragon House.

Palmbout Urban Landscapes. (2011). *Beeldkwaliteitsplan Hembrug-terrein*. Geraadpleegd van [https://zaanstad.raadsinformatie.nl/document/1885442/2/Beeldkwaliteitsplan\\_HBT\\_2011\\_verkleind](https://zaanstad.raadsinformatie.nl/document/1885442/2/Beeldkwaliteitsplan_HBT_2011_verkleind)

PBL. (2012, 18 december). *De industrie gebruikt de meeste energie* [Dataset]. Geraadpleegd 15 mei 2019, van <https://www.pbl.nl/infographic/energie>

Provincie Noord-Holland. (2018). *Monitor Werklocaties Noord-Holland 2018 (Kantoren, bedrijventerreinen en werkgelegenheid)*. Geraadpleegd van [https://www.noord-holland.nl/Onderwerpen/Economie\\_Werk/Bedrijventerreinen\\_Kantoren](https://www.noord-holland.nl/Onderwerpen/Economie_Werk/Bedrijventerreinen_Kantoren)

Provincie Noord-Holland. (2018). *Stelling van Amsterdam / Nieuwe Hollandse Waterlinie*. Geraadpleegd 12 april 2019, van <https://leidraadlc.noord-holland.nl/structuren/sva-nhw/>

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. (2017, 23 december). *Monumentnummer: 518032 Gebouw 8*. Geraadpleegd op 21 maart 2019, van <https://cultureelerfgoed.nl/monumenten/518032>

Rotterdam Makers District. (2016, 4 mei). *Filmportret Keilewerf Rotterdam Makers District* [YouTube]. Geraadpleegd 3 april 2019, van <https://www.youtube.com/watch?v=WOx8sjUYah4>

RTV Rijnmond. (2018, 6 december). *Gekapte en omgevallen stadsbomen krijgen een tweede leven in de Keilewerf* [YouTube]. Geraadpleegd 3 april 2019, van <https://www.youtube.com/watch?v=mvYF4Zoxhbg>

Schepers, B. L., & van Lieshout, M. (2011). *IPO Nationale Routekaart Restwarmte: Een quickscan van de mogelijkheden* (Publicatienummer: 11.3457.41). Geraadpleegd van <https://cedelft.eu/en/publications/1165/ipo-national-road-map-waste-heat>

Spierings, N., Van Amerongen, R. P. H., & Millekamp, H. (2014). *Jellema 3 Draagstructuur* (3e ed.). Amersfoort, Nederland: ThiemeMeulenhoff.

Spoelstra, S., de Blok, C. M., Zeegers, J. C. H., Huisman, R. H., & Lycklama à Nijeholt, J. A. (2009). *Thermo-Akoestische Systemen voor het Opwaarderen van industriële restwarmte* (EOS-LT04022). Geraadpleegd van [https://www.rvo.nl/sites/default/files/rvo\\_website\\_content/EOS/EOSLT04022.pdf](https://www.rvo.nl/sites/default/files/rvo_website_content/EOS/EOSLT04022.pdf)

Stamsnijder, M. (2015, 2 oktober). *Renaissance bouwkunst*. Geraadpleegd op 21 maart 2019, van <http://kunst-renaissance.blogspot.com/p/renaissance-bouwkunst.html>

SteenhuisMeurs. (2010). *Historie-Hembrug-Zaanstad, Cultureel historische analyse*. Geraadpleegd van <http://www.hembrugterrein.com/wp-content/uploads/2016/04/Historie-Hembrugterrein-web.pdf>

Stichting Stimular. (2013). *Duurzame Bedrijfsvoering Overheden - Kengetallen*. Geraadpleegd 20 mei 2019, van [http://www.duurzamebedrijfsvoeringoverheden.nl/milieuzorgsysteem/monitoren/vergelijken\\_kengetallen.html](http://www.duurzamebedrijfsvoeringoverheden.nl/milieuzorgsysteem/monitoren/vergelijken_kengetallen.html)

Stichting Stimular. (2014). *Milieubarometer kantoor* [Dataset]. Geraadpleegd 20 mei 2019, van <https://www.milieubarometer.nl/voorbeelden/kantoor/>

SVP Architectuur en Stedenbouw. (2018). *Skinny House (Een onderzoek naar compacter wonen)*. Geraadpleegd van [http://svp-svp.nl/wp-content/uploads/2018/10/SVP\\_architectuur\\_stedenbouw\\_Compact\\_wonen.pdf](http://svp-svp.nl/wp-content/uploads/2018/10/SVP_architectuur_stedenbouw_Compact_wonen.pdf)

Trepanier, M., et al., *Green roofs and living walls*. *Chronica Horticulturae*, 2009. 49(2): p. 5-7.

Vewin. (2017). *Watergebruik Thuis 2016* (C8732). Geraadpleegd van <https://www.vewin.nl/SiteCollectionDocuments/Publicaties/Watergebruik-Thuis-2016.pdf>

Vroon P.A., 'Psychologische aspecten van ziekmakende gebouwen'. ISOR, 1990.  
Yanovshtchinsky, V., Huijbers, K., & van den Dobbelsteen, A. (2012). *Architectuur als klimaatmachine: handboek voor duurzaam comfort zonder stekker* (2de dr.). Amsterdam: SUN.

## Afbeeldingen

### **Afbeelding 4.1, 4.2**

Afbeelding 1.1.1 Google LLC. (2019, 14 februari). Google Earth [Foto]. Geraadpleegd op 14 februari 2019, van Google Earth Pro.

### **Figuur 5.1.1**

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. (2016). *Wonen in beweging (WoonOnderzoek Nederland 2015)*. Geraadpleegd van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2016/04/01/rapport-wonen-in-beweging>

### **Afbeelding 5.1.1 , 5.1.2**

SVP Architectuur en Stedenbouw. (2018). *Skinny House (Een onderzoek naar compacter wonen)*. Geraadpleegd van [http://svp-svp.nl/wp-content/uploads/2018/10/SVP\\_architectuur\\_stedenbouw\\_Compact\\_wonen.pdf](http://svp-svp.nl/wp-content/uploads/2018/10/SVP_architectuur_stedenbouw_Compact_wonen.pdf)

### **Afbeelding 5.1.3**

OZ Architect. (2019). *The Terraced Tower* [Illustratie]. Geraadpleegd van <https://www.ozarchitect.nl/projects/theterracedtower/>

### **Afbeelding 5.3.1, 5.3.27, 5.4.66**

GROUP A. (2018, 6 september). *Open Monumentendag Hembrug: 23 industriële complexen tentoongesteld* [Foto]. Geraadpleegd op 12 april 2019, van <https://groupa.nl/nl/tentoonstelling-hembrug-zaadam-open-monumentendag-2018/>

### **Afbeelding 5.3.5, 5.4.2**

PalmBout. (2011). *Beeldkwaliteitsplan Hembrugterrein*. Geraadpleegd van [https://zaanstad.raadsinformatie.nl/document/1885442/2/Beeldkwaliteitsplan\\_HBT\\_2011\\_verkleind](https://zaanstad.raadsinformatie.nl/document/1885442/2/Beeldkwaliteitsplan_HBT_2011_verkleind)

### **Afbeelding 5.3.6, 5.3.7, 5.3.11-5.3.13**

Hembrug - DELVA Landscape Architecture & Urbanism. (z.d.). Geraadpleegd op 12 april 2019, van <https://delva.la/projecten/hembrug-2/>

### **Afbeelding 5.3.8, 5.3.9**

*Hembrugterrein heli vlucht* [Video]. (2015, 13 mei). Geraadpleegd op 12 april 2019, van [https://www.youtube.com/watch?v=mz4us\\_kdN\\_w](https://www.youtube.com/watch?v=mz4us_kdN_w)

### **Afbeelding 5.3.10, 5.3.24**

Tegmark @tegmark's Instagram Post | Toopics. (z.d.). Geraadpleegd op 12 april 2019, van [https://www.toopics.com/p/1933504213361218638\\_2555897900](https://www.toopics.com/p/1933504213361218638_2555897900)

### **Afbeelding 5.3.15**

Zollhallen Plaza by Ramboll Studio Dreiseitl « Landscape Architecture Platform | Landezine [Foto]. (z.d.). Geraadpleegd op 12 april 2019, van <http://www.landezine.com/index.php/2015/04/flood-zone-on-public-plaza-design-atelier-dreiseitl-landscape-architecture/>

### **Afbeelding 5.3.16**

DELVA Landscape Architecture & Urbanism (2017, 6 mei). *Chassékazerne* [Foto]. Geraadpleegd van <https://delva.la/projecten/chasekazerne/>

### **Afbeelding 5.3.17**

Mayer, T. (2012). *Pump House / Heinrich Böll Architect - 9* [Foto]. Geraadpleegd van <https://www.archdaily.com/283917/pump-house-heinrich-boll-architect/507fa0ad28ba0d02740000c8-pump-house-heinrich-boll-architect-photo>

### **Afbeelding 5.3.18**

Bruner Foundation, Ruby Bruner award. (2013). *06- The Steel-Yard, Providence, Rhode Island* [Foto] (z.o). Geraadpleegd van <https://www.rudybruneraward.org/wp-content/uploads/2016/08/06-The-Steel-Yard.pdf>

### **Afbeelding 5.3.19**

Diener & Diener Architekten. (2015). *Foksal Gallery Foundation* [Foto]. Geraadpleegd van <http://www.dienerdiener.ch/en/project/foksal-gallery-foundation>

### **Afbeelding 5.3.20**

Penda Design. (2016, 24 juni). *Magic Breeze Landscape | Tag | ArchDaily* [Foto]. Geraadpleegd van <https://www.archdaily.com/tag/magic-breeze-landscape>

### **Afbeelding 5.3.21**

Creo Arkitekter. (2019). *Psykiatri center Ballerup* [Foto]. Geraadpleegd van <https://www.creoarkitekter.dk/psykiatri-center-ballerup/>

### **Afbeelding 5.3.22**

Bastiaan Jongerius. (z.d.). *Stadswerf Oostenburg* [Foto]. Geraadpleegd van <https://www.bastiaanjongerius.nl/grondoverdracht-oostenburg/2018-03-15-grondoverdracht-oostenburg>

### **Afbeelding 5.3.23**

OZ Architects. (z.d.). *Op Oostenburg plot 4 & 5 / mixed area - OZ* [Foto]. Geraadpleegd van <https://www.ozarchitect.nl/projects/oostenburg-kavel-4-5-mixed-area/>

### **Afbeelding 5.3.25**

Alison Hoelzer Photography. (z.d.). *Gardens* [Foto]. Geraadpleegd van <https://www.alisonhoelzer.com.au/gardens>

### **Afbeelding 5.3.26, 5.3.28**

Daktuin Zoku. (2017, 20 juni). *De Dakdokters* [Foto]. Geraadpleegd op 12 april 2019, van <https://dakdokters.nl/portfolio-items/zoku/>

### **Afbeelding 5.3.29**

de Architect. (2016). *Houtloods in Tilburg door Bedaux de Brouwer Architecten* [Foto]. Geraadpleegd van <https://privacy.vakmedianet.nl/dearchitect/?ref=https://www.dearchitect.nl/projecten/houtloods-in-tilburg-door-bedaux-de-brouwer-architecten>

### **Afbeelding 5.3.30**

Architekt-boell. (2013). *Architekt Böll - Halle 32, Gummersbach* [Foto]. Geraadpleegd van <http://architekt-boell.de/projekte/halle-32>

### **Afbeelding 5.3.31**

De Architect. (2018, 31 juli). *RC18: Kaaspakhuis Gouda – Mei Architects* [Foto]. Geraadpleegd van <https://privacy.vakmedianet.nl/dearchitect/?ref=https://www.dearchitect.nl/projecten/arc18-kaaspakhuis-gouda-mei-architect>

### **Afbeelding 5.4.1, 5.4.51**

Zonneveld, J. (2018). *Gebouw 8 gerestaureerd* [Foto]. Geraadpleegd van <https://goo.gl/maps/NgrRwng2Gjex6Tns6>

### **Afbeelding 5.4.3, 5.4.4**

Provincie Noord-Holland. (2018). *Stelling van Amsterdam / Nieuwe Hollandse Waterlinie* [Foto]. Geraadpleegd van <https://leidraadlc.noord-holland.nl/structuren/sva-nhw/>

**Afbeelding 5.4.5**

Buffa en Zonen. (1863). *Kanaal door Holland op zijn smalst en de daarbij ontworpen Landaanwinning volgens de officieele Teekening 1862* [Foto]. Geraadpleegd van <https://beeldbank.amsterdam.nl/beeldbank/weergave/record/?id=KOG-AA-3-04-46>

**Afbeelding 5.4.6-5.4.16**

Kadaster. (z.d.). *Topotijdreis: 200 jaar topografische kaarten* [Topografische kaart]. Geraadpleegd van <http://www.topotijdreis.nl/>

**Afbeelding 5.4.17**

*Gebouw 8 omstreeks 1900*. (1900). Foto. Geraadpleegd van Hembrug Museum, Zaandam

**Afbeelding 5.4.18-5.4.23, 5.4.29, 5.4.30**

*Archieftekening van Gebouw 8*. (1899, 14 april). Archieftekening. Geraadpleegd van Gemeentearchief Zaanstad, Zaandam.

**Afbeelding 5.4.24, 5.4.25**

ABT, Rijksvastgoedbedrijf & Projectbureau HEMbrug. *Tekeningen* (8 Bijlage G). (2017). Velp: ABT.

**Afbeelding 5.4.26, 5.4.57**

Hoedemaeker, F. (2018). *Een nieuwe fase op het Hembrugterrein* [Foto]. Geraadpleegd van <https://twitter.com/fhoedem/status/1043111493175320576>

**Afbeelding 5.4.27, 5.4.53, 5.4.59**

van Duivenbode, O., & Steunpunt Monumenten & Archeologie Noord-Holland. (z.d.). *Gebouw 8 - Zaandam* [Foto]. Geraadpleegd van <https://www.steunpunterfgoednh.nl/voorbeeldprojecten-gebouw-8-zaandam/>

**Afbeelding 5.4.28**

<https://twitter.com/Marjorieverhoek/status/811706731646582784>

**Afbeelding 5.4.31-5.4.33, 5.4.36, 5.4.49**

Van Glansbeek, C., Hart, D. & Verhoef, P. (2014). *Hembrug terrein* [Foto]. Bouwkunde, Faculteit Techniek, Hogeschool van Amsterdam, Amsterdam.

**Afbeelding 5.4.34**

Verhoek, M. (2016). *En gebouw 8 Hembrug zit erbij! Yes!*. Foto. Geraadpleegd van <https://twitter.com/Marjorieverhoek/status/811706731646582784>

**Afbeelding 5.4.35**

Zaans Museum. (1946). *Derk Stroetenga op balkon van gebouw 8* [Archieffoto]. Geraadpleegd van <http://zaansweb.adlibhosting.com/Details/collect/34812>

**Afbeelding 5.4.37**

Zaans Museum. (1958). *Overdracht hogedrukspuit Artillerie Inrichtingen in 1958* [Archieffoto]. Geraadpleegd van <http://zaansweb.adlibhosting.com/Details/collect/34982>

**Afbeelding 5.4.38-5.4.42**

*Foto's van Gebouw 8*. (2017, 3 maart). Foto. Geraadpleegd van Hooyschuur architecten & adviseurs, Amsterdam.

**Afbeelding 5.4.46**

Museum of Humanity, & Timman, R. (2018). *Beleidsplan Museum of Humanity* [Foto]. Geraadpleegd van [https://museumofhumanity.nl/static/Beleidsplan\\_Museum\\_of\\_Humanity.pdf](https://museumofhumanity.nl/static/Beleidsplan_Museum_of_Humanity.pdf)

**Afbeelding 5.4.47**

de Boer, M. (2012). *Gebouw 8 "hoofdkantoor"* [Foto]. Geraadpleegd van <http://rijksmonumenten.nl/monument/518032/gebouw-8-wapendepot/zaandam/>

**Afbeelding 5.4.48, 5.4.56, 5.4.58, 5.4.64**

De Zaanse Verhalen, Timman, R. & Vermoolen, S. (2018). *In gesprek met Ruben Timman over Humanity* [Foto]. Geraadpleegd van <https://www.dezaanseverhalen.nl/in-gesprek-met-ruben-timman-over-humanity/>

**Afbeelding 5.4.50**

*entree hal, gebouw 8* [Pinterest]. (z.d.-b). Geraadpleegd op 13 april 2019, van <https://nl.pinterest.com/pin/763641680546103575/>

**Afbeelding 5.4.52**

BPMB. (2014). *Hembrugterrein Zaanstad* [Foto]. Geraadpleegd van <http://bpmb.nl/projecten/hembrugterrein-zaanstad/>

**Afbeelding 5.4.54**

Schakel & Schrale. (2018). *De vlag hangt uit op het Hembrugterrein* [Foto]. Geraadpleegd van <https://www.schakel-schrale.nl/nieuws/de-vlag-hangt-uit-op-het-hembrugterrein>

**Afbeelding 5.4.60-5.4.63**

Brakel Atmos. (z.d.). *Hembrug terrein Gebouw 8* [Foto]. Geraadpleegd van [https://www.brakelatmos.nl/reference/296\\_Hembrug-terrein-Gebouw-8](https://www.brakelatmos.nl/reference/296_Hembrug-terrein-Gebouw-8)

**Afbeelding 5.4.65**

Museum of Humanity. (2018). *Vandaag burgemeester Jan Hamming op bezoek* [Foto]. Geraadpleegd van <https://twitter.com/MuseumHumanity/status/1022578016411639817>

**Afbeelding 5.5.21**

Group A. (2018, 21 november). *Open Monumentendag Hembrug* [Foto]. Geraadpleegd op 28 maart 2019, van <https://groupa.nl/nl/tentoonstelling-hembrug-zaadam-open-monumentendag-2018/>

**Afbeelding 5.7.5**

WilkinsonEyre. (2013). *Battersea Power Station* [Foto]. Geraadpleegd op 29 maart 2019, van <https://www.wilkinsoneyre.com/projects/battersea-power-station>

**Afbeelding 5.7.6**

Feilden Fowles. (2017, 13 juni). *Fitzjames* [Foto]. Geraadpleegd op 29 maart 2019, van <http://www.feildenfowles.co.uk/fitzjames/>

**Afbeelding 5.7.7, 5.7.8**

Christopher Malheiros Architectural Visualisation. (z.d.). *Batipart + Gillot Givry + RF Studio - Murmure, Paris* [Foto]. Geraadpleegd op 30 maart 2019, van <http://www.cmalheiros.com/>

**Afbeelding 5.7.9**

Fact Architects, Hund Falk Architecten, & Kramer, L. (2016, 14 september). *W99* [Foto]. Geraadpleegd op 29 maart 2019, van <http://www.factarchitects.nl/index.php/work/163-w99-2>

**Afbeelding 5.7.10**

BiermanHenket. (2013). *Uitbreiding Museum De Fundatie* [Foto]. Geraadpleegd op 29 maart 2019, van <https://www.biermanhenket.nl/nl/projecten/architectuur/cultuur/de-fundatie/>

**Afbeelding 5.7.11**

COUSSÉE & GORIS architecten. (2007). *Kanaal* [Foto]. Geraadpleegd op 29 maart 2019, van <http://www.coussee-goris.com/index.php/portfolio/kanaal/>

**Afbeelding 5.7.12**

ABF-LAB. (2016). *Agro-main-ville* [Foto]. Geraadpleegd op 29 maart 2019, van <http://abf-lab.fr/projets/agro-main-ville>

**Afbeelding 5.7.13**

Arkitema Architects. (2015). *BLIXENS* [Foto]. Geraadpleegd op 29 maart 2019, van <https://arkitema.com/da/arkitektur/erhverv/blixens>

**Afbeelding 5.7.14**

Frearson, A. (2017, 2 juni). *Google finally reveals its plans for London HQ by BIG and Heatherwick* [Foto]. Geraadpleegd op 29 maart 2019, van <https://www.dezeen.com/2017/06/01/google-finally-reveals-plans-london-hq-big-heatherwick-architecture-news/>

**Afbeelding 5.8.1**

Blankestijn, H. (z.d.). *Creatieve plek de Keilewerf in Nieuw-Mathenesse* [Foto]. Geraadpleegd van <https://rotterdammakeithappen.nl/media-objecten/creatieve-plek-de-keilewerf/>

**Afbeelding 5.8.2**

*De Keilewerf*. (z.d.). [Foto]. Geraadpleegd van <https://www.sloeprenovatie.nl/keilewerf/>

**Afbeelding 5.8.3**

M4H Rotterdam. (2019). *Keilewerf I & II* [Foto]. Geraadpleegd van <https://m4hrotterdam.nl/havenmakers/keilewerf-i-ii/>

**Afbeelding 5.8.4, 5.8.5**

NDSM. (z.d.). *NDSM-loods* [Foto]. Geraadpleegd van <http://www.ndsm.nl/location/ndsm-loods/>

**Afbeelding 5.10.1**

van den Dobbelsteen, A. (2016). *Energiepositief bouwen en ontwerpen* [Foto]. Geraadpleegd van <https://www.knaw.nl/shared/resources/actueel/bestanden/20161214-energiepositiefbouwen-andy-dobbelsteen>

# BIJLAGES

## BIJLAGE 1 | PLAN VAN AANPAK

Bijlage 1: Plan van Aanpak, wordt uitgegeven in de vorm van een boekwerk. Dit boekwerk treft u of afzonderlijk aangeleverd in een afgedrukte versie, tezamen met het onderzoeksrapport, of afzonderlijk van het onderzoeksrapport digitaal geüpload.

## BIJLAGE 2 | ONTWERPBOEK

Bijlage 2: Ontwerpboek, wordt uitgegeven in de vorm van een boekwerk. Dit boekwerk treft u of afzonderlijk aangeleverd in een afgedrukte versie, tezamen met het onderzoeksrapport, of afzonderlijk van het onderzoeksrapport digitaal geüpload.

# BIJLAGE 3 | BEREKENINGEN STROMEN

Zonnepanelen

Vergelijking zonnepanelen	LG NeOn-R	LG NeOn 2 Black
Soort PV paneel	N-type monokristallijn	N-type monokristallijn
Aantal cellen	60 cellen (6 x 10)	60 cellen (6 x 10)
Opbrengt (Wp)	370	320
Rendement na 25 jaar (%/100)	0,884	0,896
Afmetingen (LxBxD in mm)	1700x1016x40	1686x1016x40
Oppervlakte (m <sup>2</sup> )	1,727	1,713
<b>kWh / jaar / paneel</b>	<b>327</b>	<b>287</b>
kWh / jaar / m <sup>2</sup>	189	167
	(LG, 2019)	(LG, 2019)

Berekening opbrengst zonnepanelen	LG NeOn-R
Aantal	128
kWh / jaar / paneel	327
<b>Totaal opbrengst, hernieuwbare energie, zonnepanelen (kWh / jaar)</b>	<b>41.866</b>

						(CBS, 2017)	
Berekening elektriciteitsverbruik (wonen)	Oppervlakte (m <sup>2</sup> )	Aantal	Aantal bewoners	Totaal (m <sup>2</sup> )	Elektriciteitsverbruik (kWh)	Elektriciteitsverbruik (kWh) / jaar	
Woon/werk gezinsappartementen*	103	1	4	103	3.280	3.280	
	101	2	4	203	3.280	6.560	
	100	2	4	201	3.280	6.560	
	86	1	3	86	2.460	2.460	
Gezinsappartementen	100	2	4	201	3.280	6.560	
	77	2	3	154	2.460	4.920	
Startersappartementen	46	4	2	185	1.610	6.440	
Totaal appartementen		14					
Totaal bewoners			24				
Totaal oppervlakte (m <sup>2</sup> )					1.132		
<b>Totaal elektriciteitsverbruik (kWh / jaar)</b>						<b>36.780</b>	

\* Het elektriciteitsverbruik van de kantoorruimtes, gekoppeld aan de woon/werk gezinsappartementen worden meegerekend onder het verbruik van de kantoorfuncties.

(ECN, 2016)  
(Stichting Stimular, 2013)  
(CBS, 2019)

Berekening elektriciteitsverbruik (werken)	Aantal	Oppervlakte (m <sup>2</sup> )	Elektriciteitsverbruik (kWh) / m <sup>2</sup>	Elektriciteitsverbruik (kWh) / jaar
Ambachtelijke en creatieve maakindustrieën	6	423	114,0	48.222
Ambachtelijke en creatieve maakindustrieën: Smederij	1	75	684,0	51.300
Kantoorruimtes	23	822	57,2	47.018
Horeca: Café	1	83	146,0	12.118
Totaal oppervlakte (m <sup>2</sup> )		1.403		
<b>Totaal elektriciteitsverbruik (kWh / jaar)</b>				<b>158.658</b>

\* Het elektriciteitsverbruik van de kantoorruimtes, gekoppeld aan de woon/werk gezinsappartementen worden meegerekend onder het verbruik van de kantoorfuncties.

\* Het elektriciteitsverbruik van de vergaderruimtes en kantine zijn meegenomen in de waardes voor kantoorruimtes.

Berekening elektriciteitsverbruik (wonen en werken)	
Elektriciteitsverbruik wonen (kWh / jaar)	36.780
Elektriciteitsverbruik werken (kWh / jaar)	158.658
<b>Totaal elektriciteitsverbruik wonen en werken (kWh / jaar)</b>	<b>195.438</b>
<b>Hernieuwbare energie: zonnepanelen (kWh / jaar)</b>	<b>41.866</b>
Hernieuwbare energie te besteden aan wonen (kWh / jaar)	36.780
Aandeel hernieuwbare energie te besteden aan wonen (%)	100
Hernieuwbare energie te besteden aan werken (kWh / jaar)	5.086
Aandeel hernieuwbare energie te besteden aan werken (%)	3
<b>Aandeel hernieuwbare energie ten opzichte van het totaal elektriciteitsverbruik (%)</b>	<b>21</b>
<b>Tekort aan elektriciteit (Elektriciteitsverbruik - Hernieuwbare energie) (kWh / jaar)</b>	<b>153.572</b>

Berekening elektriciteitsverbruik (wonen en werken)	
Elektriciteitsverbruik wonen (kWh / jaar)	36.780
Elektriciteitsverbruik werken (kWh / jaar)	158.658
<b>Totaal elektriciteitsverbruik wonen en werken (kWh / jaar)</b>	<b>195.438</b>
<b>Hernieuwbare energie: zonnepanelen (kWh / jaar)</b>	<b>41.866</b>
Hernieuwbare energie te besteden aan wonen (kWh / jaar)	36.780
Aandeel hernieuwbare energie te besteden aan wonen (%)	100
Hernieuwbare energie te besteden aan werken (kWh / jaar)	5.086
Aandeel hernieuwbare energie te besteden aan werken (%)	3
<b>Aandeel hernieuwbare energie ten opzichte van het totaal elektriciteitsverbruik (%)</b>	<b>21</b>
<b>Tekort aan elektriciteit (Elektriciteitsverbruik - Hernieuwbare energie) (kWh / jaar)</b>	<b>153.572</b>

Berekening waterverbruik (wonen)	Oppervlakte (m <sup>2</sup> )	Aantal	Aantal bewoners	Totaal (m <sup>2</sup> )	Waterverbruik (L) / Dag / Appartement	Totaal waterverbruik (L) / Dag
Woon/werk gezinsappartementen*	103	1	4	103	447	447
	101	2	4	203	447	894
	100	2	4	201	447	894
	86	1	3	86	371	371
Gezinsappartementen	100	2	4	201	447	894
	77	2	3	154	371	742
Startersappartementen	46	4	2	185	256	1.023
Totaal appartementen		14				
Totaal bewoners			24			
<b>Totaal waterverbruik</b>						

\* Het waterverbruik van de kantoorruimtes, gekoppeld aan de woon/werk gezinsappartementen zijn meegerekend onder het verbruik van de woningen.

Berekening waterverbruik (werken)	Aantal	Totaal oppervlakte (m <sup>2</sup> )	Aantal personen per m <sup>2</sup> verblijfsgebied	(Bouwbesluit, 2012)	(Kiwa, 2015)	Waterverbruik (L) / Jaar / Persoon	Waterverbruik (L) / Jaar
				Aantal personen (werknemers/bezoekers)	(Stichting Stimular, 2014)		
Ambachtelijke en creatieve maakindustrieën	7	498	0,05	25	9.125 - 12.775	318.098	
Kantoorruimtes	15	640	0,05	32	7.100	227.200	
Horeca: Café	4	166	0,125	21	7.300	151.475	
Totaal personen (werknemers/bezoekers)				78			
<b>Totaal waterverbruik</b>						<b>696.773</b>	

\* Het waterverbruik van de kantoorruimtes, gekoppeld aan de woon/werk gezinsappartementen zijn meegerekend onder het verbruik van de woningen.

\* Het waterverbruik van de vergaderruimtes en kantine zijn meegenomen in de waardes voor horeca.

\* Aangezien het Bouwbesluit geen personenberekening voor een industrie functie omschrijft, is het aantal personen per m<sup>2</sup> verblijfsgebied voor Ambachtelijke maakindustrieën berekend als kantoorfunctie.

\* Het waterverbruik van de horecagelegenheid (het café) is berekend op het waterverbruik van een restaurant.

Berekening opvang hemelwater	
Daktuin: Verhard (m <sup>2</sup> )	192
Daktuin: Vegetatie (m <sup>2</sup> )	216
Dakrand: Verhard (m <sup>2</sup> )	61
Gebruiksoppervlakte zonnepanelen (m <sup>2</sup> )	223
Lichtstraat (m <sup>2</sup> )	249
Dak, Tweede verdieping: Verhard (m <sup>2</sup> )	220
Dak, Tweede verdieping: Vegetatie (m <sup>2</sup> )	113
Plantenbakken: Begane grond (m <sup>2</sup> )	11
Park: Vegetatie (m <sup>2</sup> )	676
Jaarlijkse neerslagsom 2018 (mm)	675
Jaarlijkse neerslagsom 2017 (mm)	857
Jaarlijkse neerslagsom 2016 (mm)	941
Jaarlijkse neerslagsom 2015 (mm)	945
Gemiddelde neerslagsom over 4 jaar (mm)	855 ofwel liter per m <sup>2</sup>

(Bertelkamp et al., 2017)

Waterverbruik (L) / Jaar	Huishoudelijk waterverbruik (L) / Dag / Appartement	Totaal huishoudelijk waterverbruik (L) / Dag	Totaal huishoudelijk waterverbruik (L) / Jaar
163.082	166	166	60.590
326.164	166	332	121.180
326.164	166	332	121.180
135.342	136	136	49.494
326.164	166	332	121.180
270.684	136	271	98.988
373.468	116	463	169.068
<b>1.921.068</b>			<b>741.680</b>

(Vewin, 2017)

Aandeel toiletspoeling / persoon / dag (%/100)	Huishoudelijk waterverbruik (L) / Jaar / Persoon	Totaal huishoudelijk waterverbruik (L) / Jaar
0,31		
	0	0
		0

Runoffcoëfficiënt (%/100)	0,8
Op te vangen hemelwater, daktuin: verhard (L / jaar)	131.167
Op te vangen hemelwater, daktuin: vegetatie (L / jaar)	147.623
Op te vangen hemelwater, dakrand: verhard (L / jaar)	41.606
Op te vangen hemelwater, gebruiksooppervlakte zonnepanelen (L / jaar)	152.729
Op te vangen hemelwater, Lichtstraat (L / jaar)	170.501
Op te vangen hemelwater, Dak, Tweede verdieping: Verhard (L / jaar)	150.445
Op te vangen hemelwater, Dak, Tweede verdieping: Vegetatie (L / jaar)	77.353
Op te vangen hemelwater, Plantenbakken: Begane grond (L / jaar)	7.776
Op te vangen hemelwater, Park: Vegetatie (L / jaar)	462.449
<b>Totaal op te vangen hemelwater (L / jaar)</b>	<b>1.341.649</b>

<b>Berekening waterverbruik (wonen en werken)</b>	
Waterverbruik wonen (L / jaar)	1.921.068
Waterverbruik werken (L / jaar)	696.773
<b>Totaal waterverbruik wonen en werken (L / jaar)</b>	<b>2.617.841</b>
Huishoudelijk waterverbruik wonen (L / jaar)	741.680
Huishoudelijk waterverbruik werken (L / jaar)	268.257
<b>Totaal huishoudelijke waterverbruik wonen en werken (L / jaar)</b>	<b>1.009.937</b>
Op te vangen hemelwater	1.341.649
Hemelwater te besteden aan huishoudelijk water (L / jaar)	1.009.937
Aandeel opgevangen hemelwater te besteden aan huishoudelijk water (%)	100
<b>Resterende hemelwater, te besteden aan omgeving of waternetwerk</b>	<b>331.712</b>

\* Voor het huishoudelijk waterverbruik voor werken is een aanname gedaan gebaseerd op het aandeel toiletspoeling op het totale waterverbruik van een huishouden (38,5%).

<b>Berekening voedselopbrengt</b>	
Daktuin: Vegetatie, moestuin (m <sup>2</sup> )	69
Jaarlijkse teeltoppervlakte opengrondse aardbeienteelt 2012 (ha)	3.550
Jaarlijkse teeltoppervlakte opengrondse aardbeienteelt 2011 (m <sup>2</sup> )	35.500.000
Jaarlijkse oogst opengrondse aardbeienteelt 2012 (ton)	26.000
Jaarlijkse oogst opengrondse aardbeienteelt 2012 (kg)	26.000.000,000
Jaarlijkse oogst opengrondse aardbeienteelt 2012 (kg / m <sup>2</sup> )	0,732
Jaarlijkse teeltoppervlakte opengrondse aardbeienteelt 2011 (ha)	3.210
Jaarlijkse teeltoppervlakte opengrondse aardbeienteelt 2011 (m <sup>2</sup> )	32.100.000
Jaarlijkse oogst opengrondse aardbeienteelt 2011 (ton)	23.000
Jaarlijkse oogst opengrondse aardbeienteelt 2011 (kg)	23.000.000,000
Jaarlijkse oogst opengrondse aardbeienteelt 2011 (kg / m <sup>2</sup> )	0,717
Jaarlijkse teeltoppervlakte opengrondse aardbeienteelt 2010 (ha)	3.110
Jaarlijkse teeltoppervlakte opengrondse aardbeienteelt 2010 (m <sup>2</sup> )	31.100.000
Jaarlijkse oogst opengrondse aardbeienteelt 2010 (ton)	21.300
Jaarlijkse oogst opengrondse aardbeienteelt 2010 (kg)	21.300.000,000
Jaarlijkse oogst opengrondse aardbeienteelt 2010 (kg / m <sup>2</sup> )	0,685
Gemiddelde oogst opengrondse aardbeienteelt over 3 jaar (kg / m <sup>2</sup> / jaar)	0,711
<b>Totaal oogst opengrondse aardbeien van de moestuin (kg / jaar)</b>	<b>49</b>
Gemiddeld aantal personen per huishouden	2,3
Jaarlijkse aardbeiconsumptie 2011 (kg / huishouden)	2,4
Jaarlijkse aardbeiconsumptie 2011 (kg / persoon)	1,043
Jaarlijkse aardbeiconsumptie 2010 (kg / huishouden)	2,4
Jaarlijkse aardbeiconsumptie 2010 (kg / persoon)	1,043
Jaarlijkse aardbeiconsumptie 2009 (kg / huishouden)	2,8
Jaarlijkse aardbeiconsumptie 2009 (kg / persoon)	1,217
Gemiddeld aardbei consumptie over 3 jaar (kg / persoon / jaar)	1,101
Aantal bewoners, in het eigendom van een moestuin	24
<b>Totaal consumptie van aardbeien (kg / jaar)</b>	<b>26</b>
<b>Overschot van aardbeien (Oogst - Consumptie) (kg / jaar)</b>	<b>22</b>
OF	
Gemiddelde oogst opengrondse groenteteelt over 3 jaar (kg / m <sup>2</sup> / jaar)	5,80
<b>Totaal oogst opengrondse groenteteelt van de moestuin (kg / jaar)</b>	<b>398</b>
Gemiddelde consumptie van groente (kg / persoon / dag)	0,131
Aantal bewoners, in het eigendom van een moestuin	24
<b>Totaal consumptie van groentes (kg / jaar)</b>	<b>1148</b>
<b>Tekort van groentes (Oogst - Consumptie) (kg / jaar)</b>	<b>749</b>

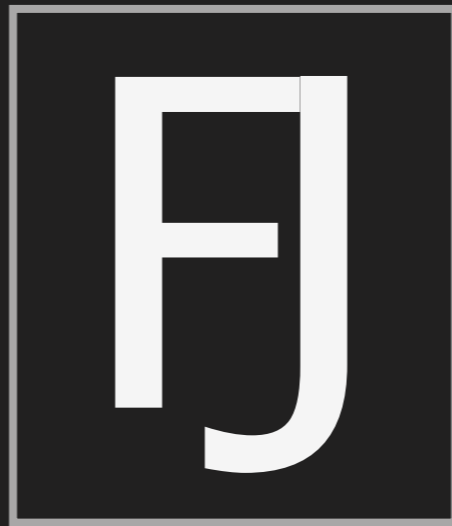
(Boon, 2013)

(CLO, 2014)

(Borgdorff, 2012)

(CBS, 2012)

(De Staat van Volksgezondheid en Zorg, 2018)



**RECONSTRUCTING  
ARCHITECTURE**