



Planification de scénarios et approche multicritère

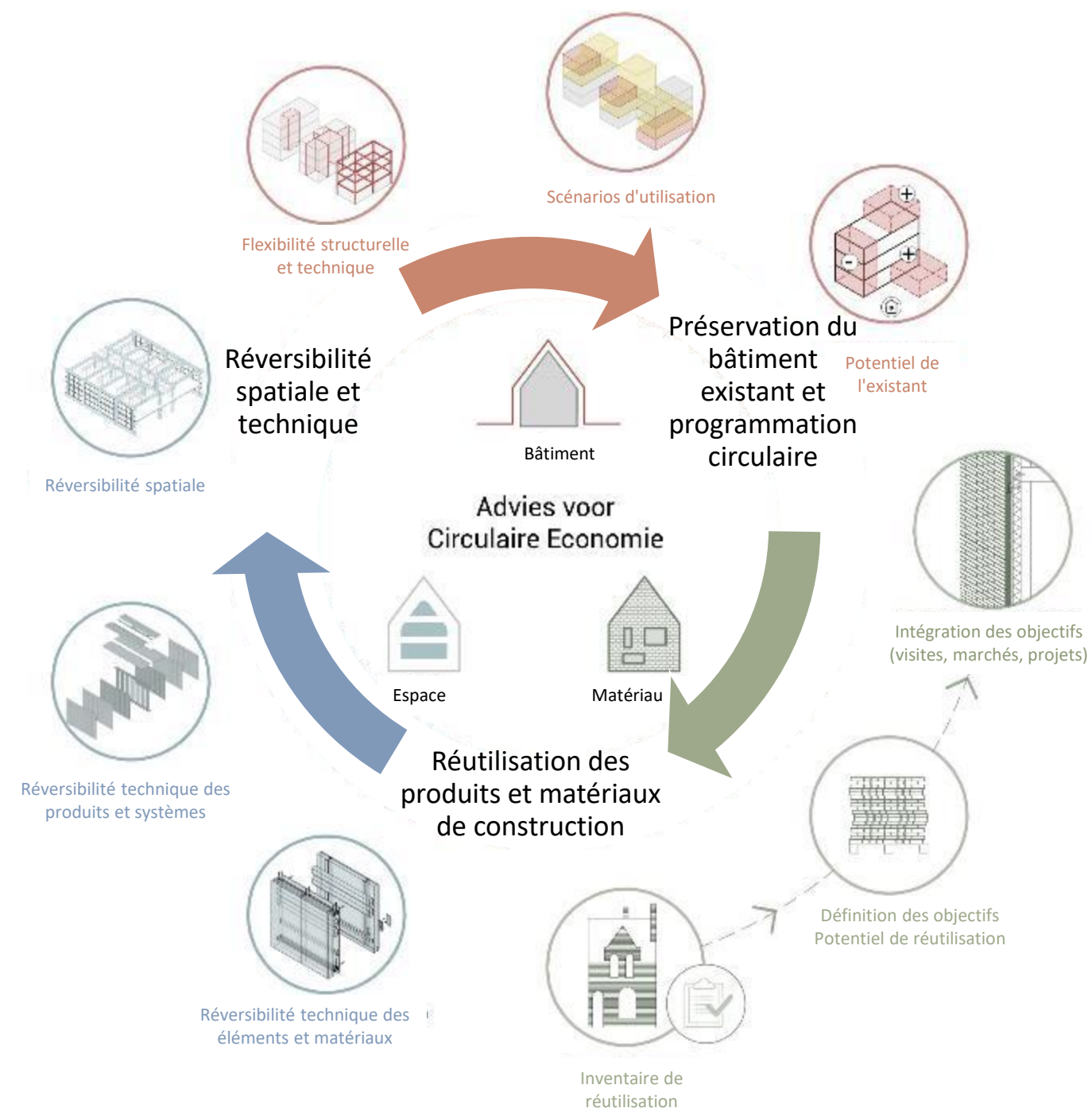
*La checklist de conception réversible
et le Living Lab WVDM comme applications*

Lieven De Groote
MAKER architecten

maker
ruimte voor architectuur en stad

CHECKLIST POUR CONCEPTIONS RÉVERSIBLES

Application à la réversibilité spatiale



INTRODUCTION

CPAS XL
BÂTIMENT - C



Plan d'affectation du périmètre



Localisation BÂTIMENT - C

Programme des exigences

- Administration du CPAS
- Maison de repos
- Studios pour seniors actifs et logements étudiants
- Maison de jeunes
- Centre de jour
- 100 logements

1. VOLUMÉTRIE ET ORGANISATION SPATIALE DES FONCTIONS

1.1 Implantation et orientation	1.2 Profondeur	1.3 Hauteur
---------------------------------	----------------	-------------

2. MODULARITÉ

2.1 Plan de masse et coupes	2.2 Façade	2.3 Module de base	2.4 Élément déterminant
-----------------------------	------------	--------------------	-------------------------

3. CIRCULATION ET ACCESSIBILITÉ

3.1 Entrées et noyaux de circulation	3.2 Contrôle d'accès	3.3 Organisation	3.4 Dimensionnement et position
3.5 Distance max. des noyaux de circulation			

4. STRUCTURE

4.1 Utilisation qualitative de l'espace	4.2 Disposition spatiale horizontale	4.3 Disposition verticale de l'espace	4.4 Techniques de transition horizontale
4.5 Techniques de transition verticale	4.6 Capacité de charge	4.7 Expansion/contraction	

5. FAÇADES

5.1 Concept structurel	5.2 Taux de verre	5.3 Éléments de façade ouverts
------------------------	-------------------	--------------------------------

6. TECHNIQUES

6.1 Services publics et guichets	6.2 Emplacement des salles techniques	6.3 Dimensionnement des locaux techniques	6.4 Accessibilité aux zones techniques
6.5 Localisation des systèmes de distribution technique	6.6 Dimensionnement des systèmes de distribution technique	6.7 Accessibilité des systèmes de distribution technique	

7. PLANIFICATION

7.1 Noyaux	7.2 Murs intérieurs non porteurs	7.3 Murs intérieurs non porteurs démontables/déplaçables	7.4 Structure juridique
7.5 Compartimentage incendie	7.6 Compartimentage des techniques	7.7 Zonage de l'isolation acoustique	

HABITER

TRAVAILLER

APPRENDRE

PRENDRE SOIN

STRATEGIE

Référence (normalisation, Guide Bâtiment Durable, ...)

application graphique ou textuelle

CONCLUSION

Exemple de référence:

ARTICLE 10 ECLAIREMENT NATUREL

Les locaux habitables sont, à l'exclusion des cuisines, éclairés naturellement.

La superficie nette éclairante est de minimum 1/5ème de la superficie plancher. Pour les locaux habitables dont la surface éclairante est située dans le versant de la toiture, cette superficie nette éclairante est fixée à minimum 1/12ème de la superficie plancher.

La superficie nette éclairante est définie à l'article 2, 5°.

Article 10 – Éclairage naturel

Surface de vitrage transparent nette : au moins 1/5e de la surface au sol.

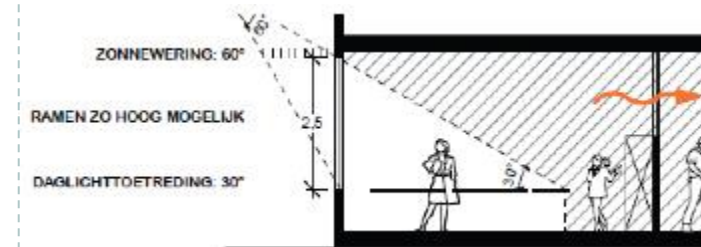
- RRU

- La norme relative à la lumière du jour dans les bâtiments, EN17037, définit la quantité minimale de lumière naturelle. Pendant la moitié des heures de lumière du jour, la lumière naturelle doit fournir une intensité lumineuse minimale de 500 Lux pour 50 % de la surface des bureaux destinée aux tâches nécessitant un niveau de performance moyen, et de 300 Lux pour 95 % de la surface totale.

- EN17037

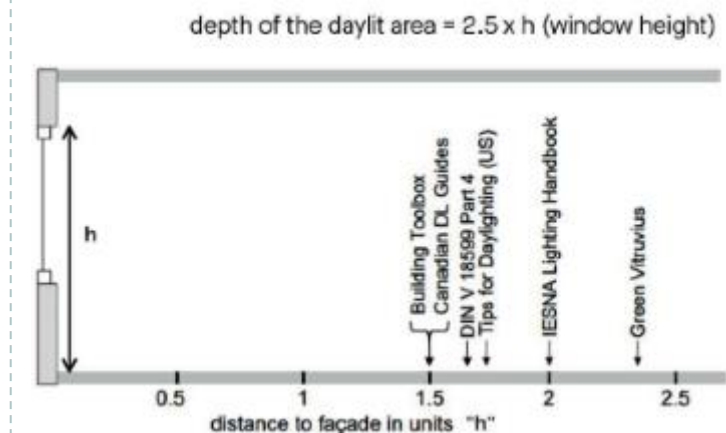
- “Les ouvertures pour la lumière du jour doivent avoir une surface d'au moins 1/20 de la surface au sol d'un espace de travail." Cela est également stipulé dans la législation sur les conditions de travail. Selon cette législation, si des employés travaillent plus de deux heures par jour au même poste de travail, la lumière du jour doit illuminer au moins 5 % de la surface au sol.

- De Sociaal Economische Raad (SER)



- Maximiser la lumière du jour (facteur de lumière naturelle d'environ 3 %).
- Valeur de référence pour la surface des fenêtres = environ 30 % de la surface de la façade.
- Pour les locaux larges (plus de 7,2 m), prévoir des ouvertures de fenêtres des deux côtés, dans une cloison intérieure ou via le toit.
- Utilisation de verre à haute efficacité (facteur de transmission lumineuse minimum de 0,8).

- Instrument pour la construction durable des écoles - AGION



- Guide Bâtiment Durable

1. VOLUMÉTRIE ET ORGANISATION SPATIALE DES FONCTIONS

Objectif :

L'implantation, la forme et les proportions du volume du bâtiment et l'organisation spatiale facilitent l'utilisation future telle que déterminée dans les scénarios d'utilisation.

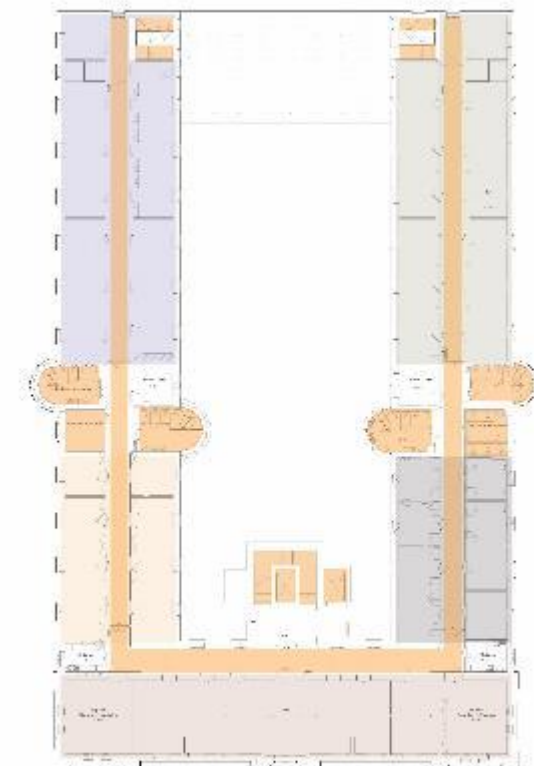
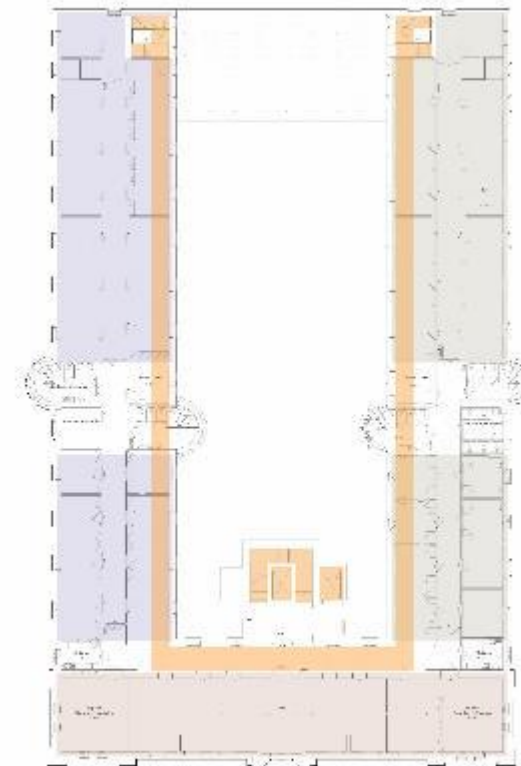
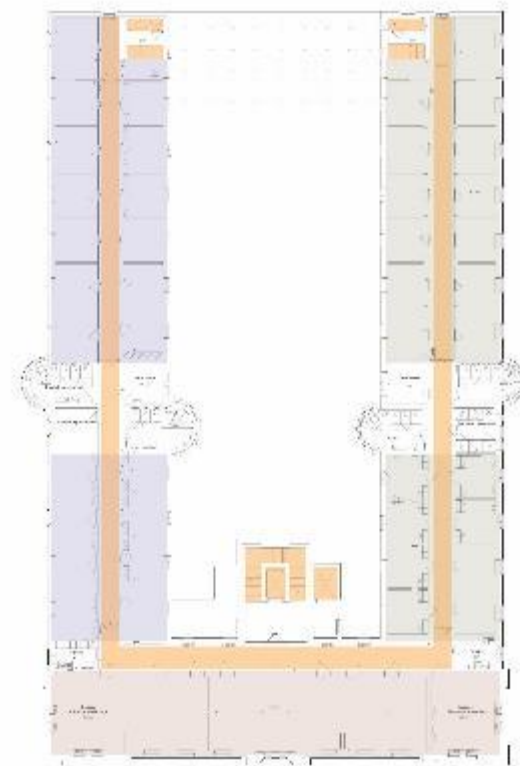
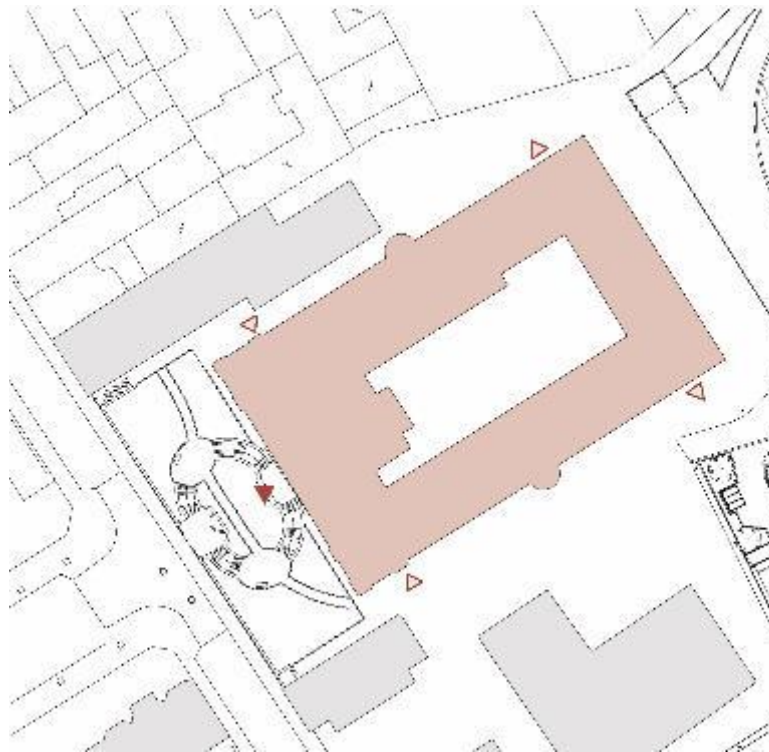
HABITER

TRAVAILLER

APPRENDRE

PRENDRE SOIN

1.1 La disposition et l'orientation des volumes du bâtiment permettent une organisation spatiale logique des fonctions souhaitées pour chaque scénario d'utilisation.



Fonctionnel

Accessibilité

Technique de protection contre le feu

HABITER

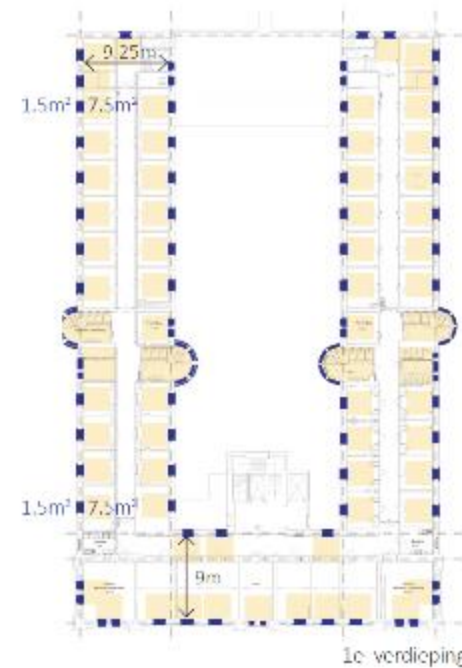
TRAVAILLER

APPRENDRE

PRENDRE SOIN

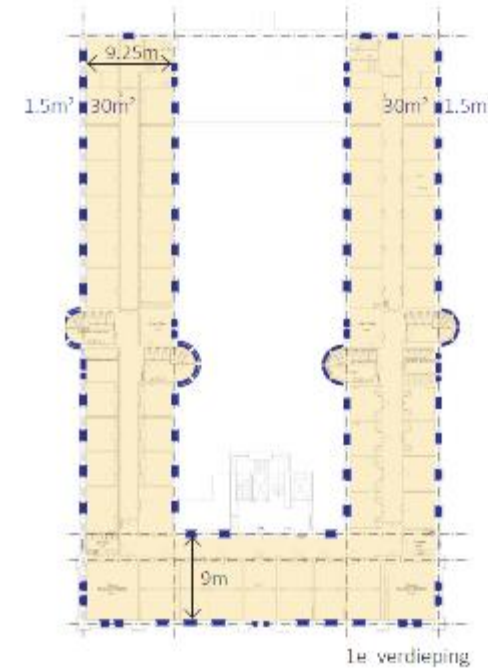
1.2 La profondeur des volumes du bâtiment permet une organisation spatiale logique des fonctions souhaitées pour chaque scénario d'utilisation (analyse de l'éclairage naturel)

Références (normalisation, RRU, NEN, SER, AGION, COCOM, Guide Bâtiment Durable, ...)



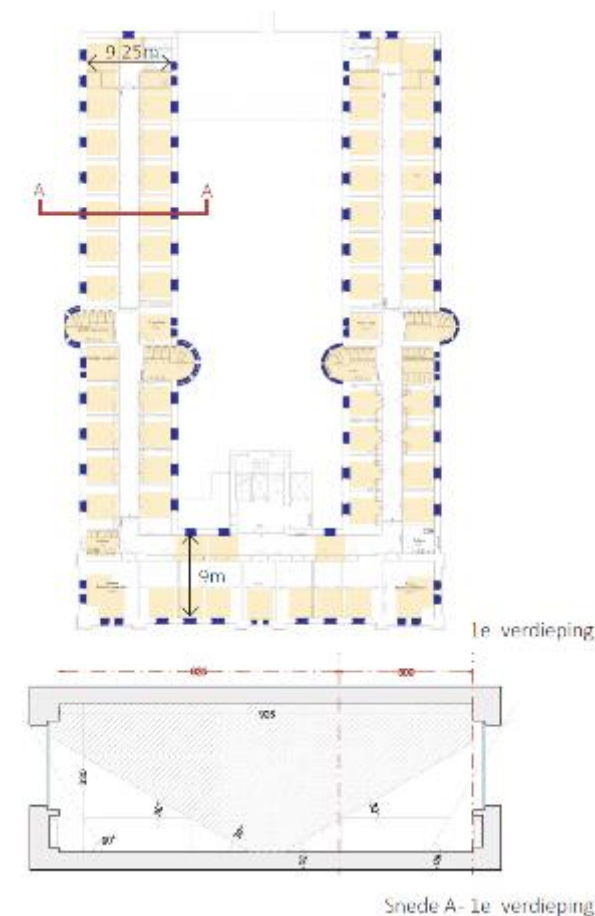
Netto lichtdoorlatende oppervlakte 1 raam = 1.5m^2
 $5 \times 1.5\text{m}^2$ lichtdoorlatende oppervlakte = 7.5m^2

- Ouverture en alternance avec les espaces de service-
- Ajouter/agrandir des ouvertures



Netto lichtdoorlatende oppervlakte 1 raam = 1.5m^2
 $1.5\text{m}^2 = 1/20$ (5%) van 30m^2

OK



- OK
- Protection solaire



Netto lichtdoorlatende oppervlakte 1 raam = 1.5m^2
 $1.5\text{m}^2 = 1/6\text{th}$ van 9m^2

Jusqu'à 9m^2 OK

HABITER

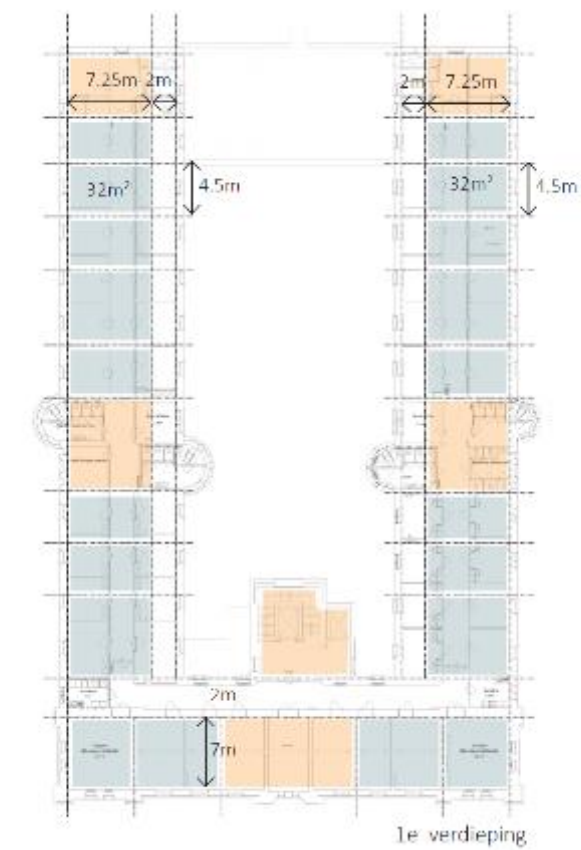
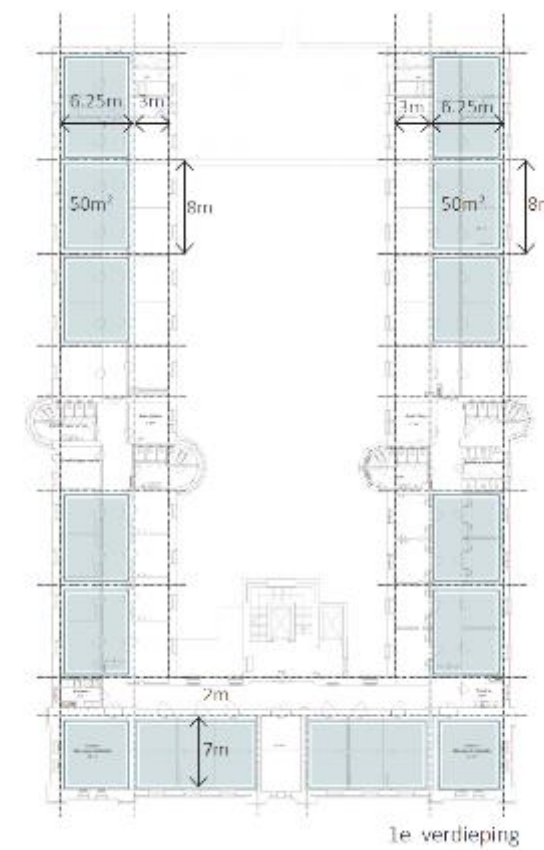
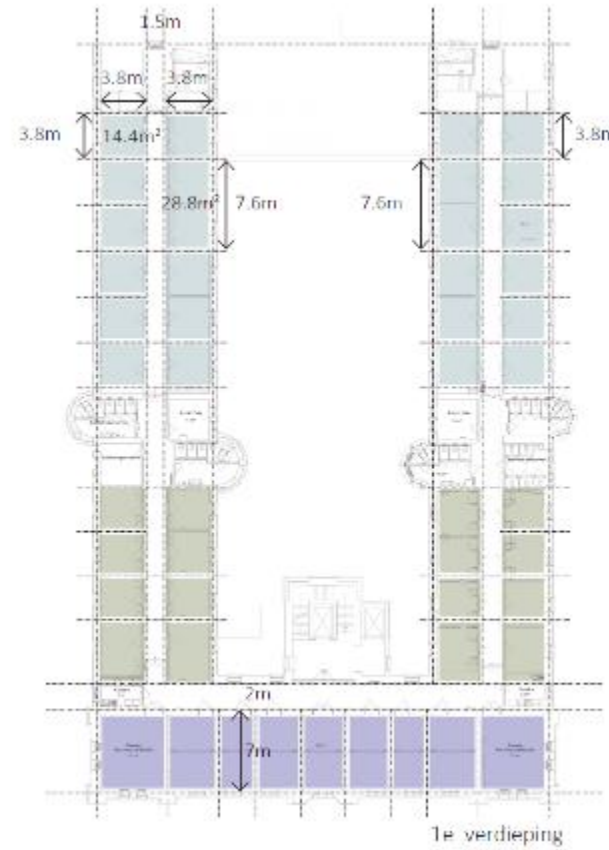
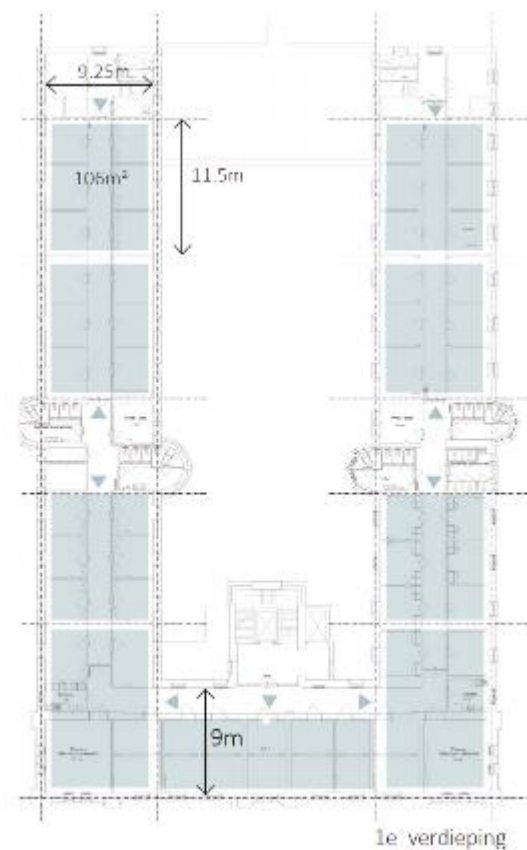
TRAVAILLER

APPRENDRE

PRENDRE SOIN

1.2 La profondeur des volumes du bâtiment permet une organisation spatiale logique des fonctions souhaitées pour chaque scénario d'utilisation (analyse de l'organisation spatiale)

Références (normalisation, RRU, NEN, SER, AGION, COCOM, Guide Bâtiment Durable, ...)



- Dos-à-dos + 2 orientations nécessaires-
- 2-3 pièces appartement OK

OK

OK

OK

HABITER

TRAVAILLER

APPRENDRE

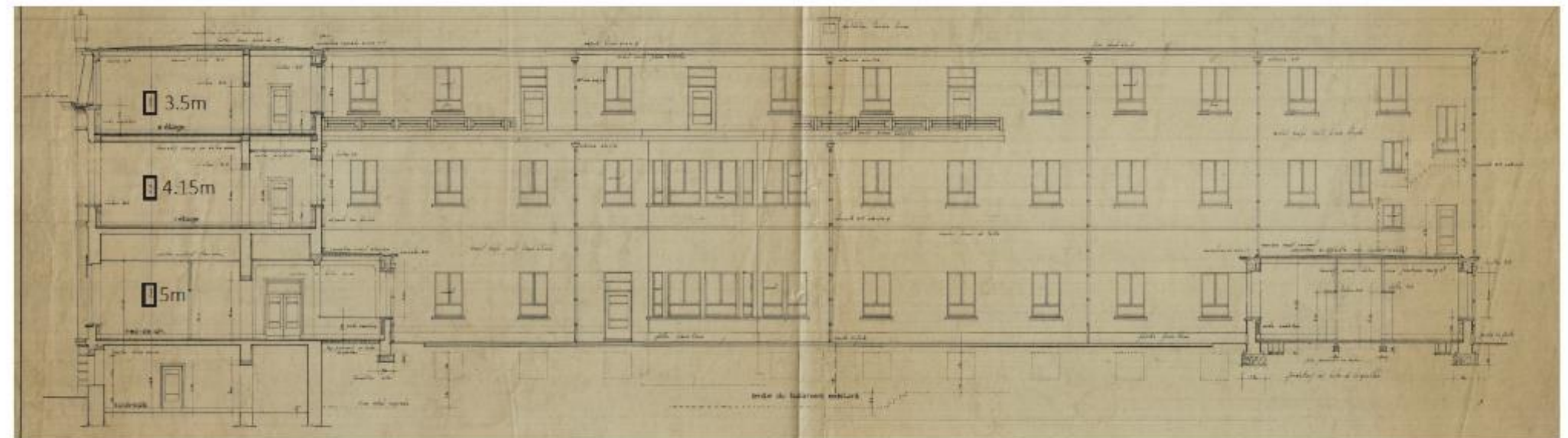
PRENDRE SOIN

1.3 La hauteur des couches du bâtiment permet une organisation spatiale logique des fonctions souhaitées pour chaque scénario d'utilisation.

Référence (normalisation, Guide Bâtiment Durable, ...)

hoogte van de bouwlagen

Gelijkvloer	Vloer - Vloer - 5m	Vloer - Plafond - 3.4m
1e verdieping	Vloer - Vloer - 4.15m	Vloer - Plafond - 3.3m
2e verdieping		Vloer - Plafond - 3.5m



OK

OK

- Rez-de-chaussée + 1er étage OK
- 2e étage évaluer en fonction des techniques

OK

2. MODULARITÉ

Objectif :

Soutenir les changements d'usage futurs
via des dimensions standardisées et des grilles de conception cohérentes.

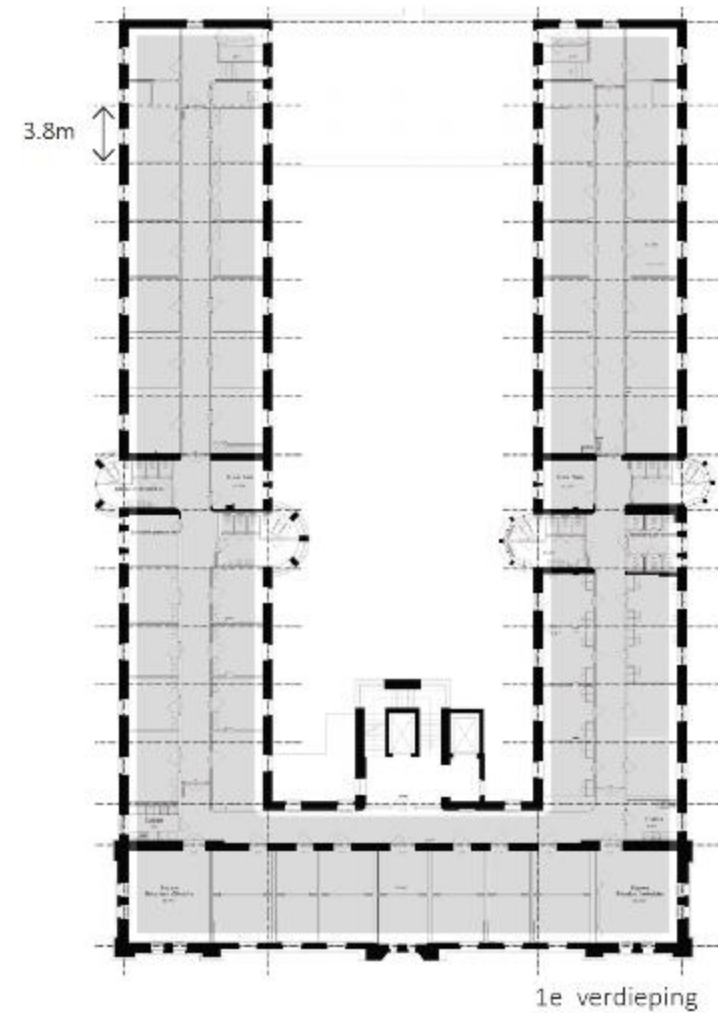
HABITER

TRAVAILLER

APPRENDRE

PRENDRE SOIN

2.1 Une grille de conception a été utilisée pour le plan de masse et les coupes transversales



- module de 3.8m en plan de masse
- les étages varient en hauteur (coupe)

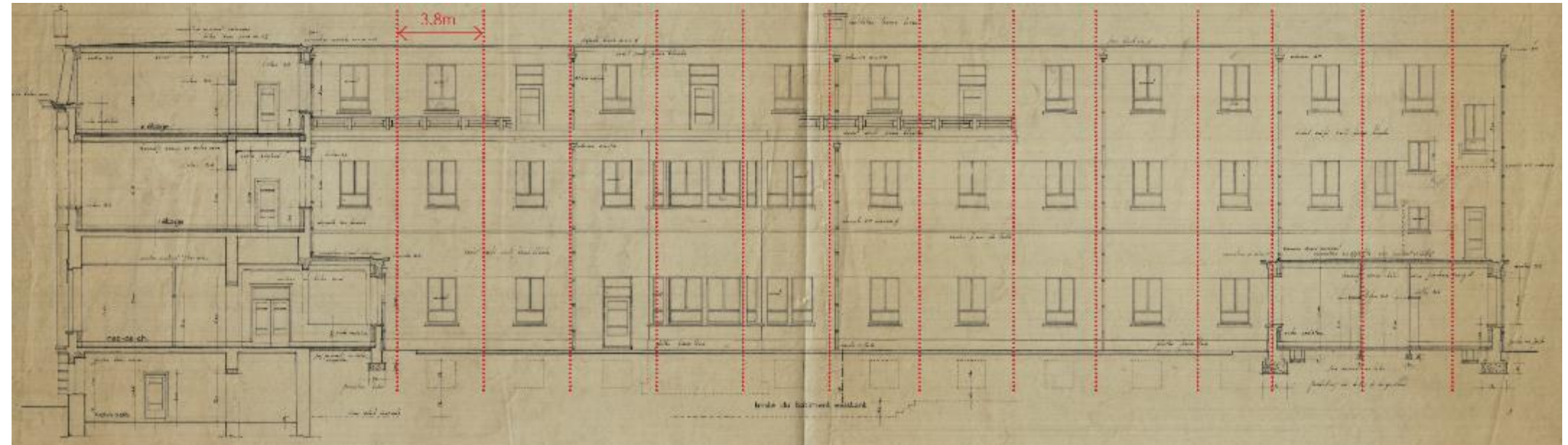
HABITER

TRAVAILLER

APPRENDRE

PRENDRE SOIN

2.2 Une grille de conception a été utilisée pour la façade



module de 3,8 m pour la façade

3. CIRCULATION ET ACCESSIBILITÉ

Objectif:

Permettre des options multiples pour l'aménagement et l'accès afin de s'adapter à des scénarios d'utilisation variés.

HABITER

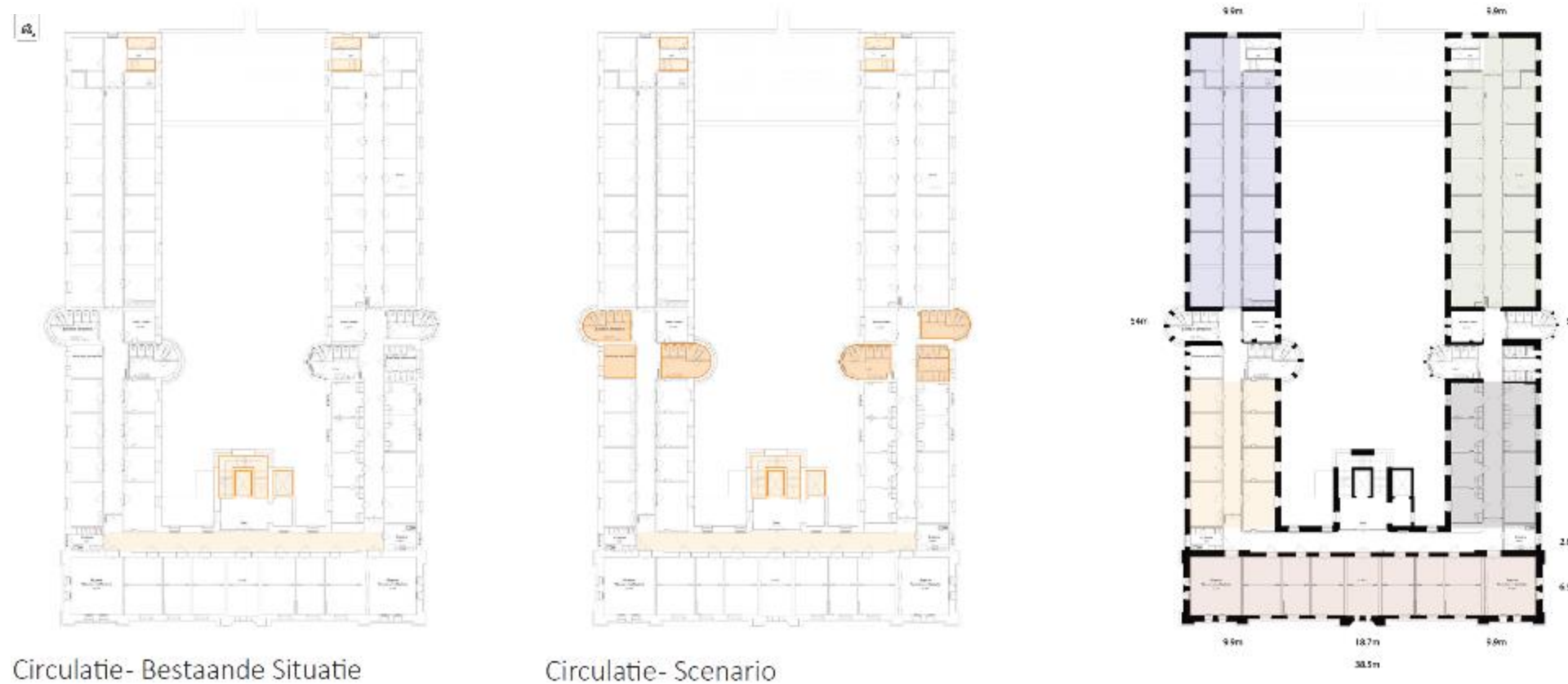
TRAVAILLER

APPRENDRE

PRENDRE SOIN

3.4 entrées, des zones de circulation et des noyaux tiennent compte des exigences en matière de sécurité incendie, d'accessibilité, d'occupation, etc. pour chacun des scénarios d'utilisation proposés (analyse de l'accessibilité).

Référence (normalisation, COCOM, Guide Bâtiment Durable, ...)



- Si noyaux d'escaliers supplémentaires : plus de possibilités et d'orientations
 - Au moins un ascenseur
- Différences de hauteur importantes sur le terrain : pentes nécessaires

HABITER

TRAVAILLER

APPRENDRE

PRENDRE SOIN

3.4 entrées, des zones de circulation et des noyaux tiennent compte des exigences en matière de sécurité incendie, d'accessibilité, d'occupation, etc. pour chacun des scénarios d'utilisation proposés (analyse incendie).

Référence (normes anti-incendie)



occupation nocturne : 20 m du chemin d'évacuation

occupation diurne uniquement : 30 m du chemin d'évacuation

occupation nocturne : 20 m du chemin d'évacuation

- Chaque étage : 1 compartiment (surface < 2500m²)
- Murs intérieurs chemins d'évacuation (cages d'escaliers - voie publique) : EI 60
- Portes des locaux situés sur ces chemins : fermeture automatique + EI1 30

4. STRUCTURE

Objectif :

Le concept structurel soutient une utilisation flexible de l'espace qui permet de répondre à des scénarios d'utilisation prédéfinis.

HABITER

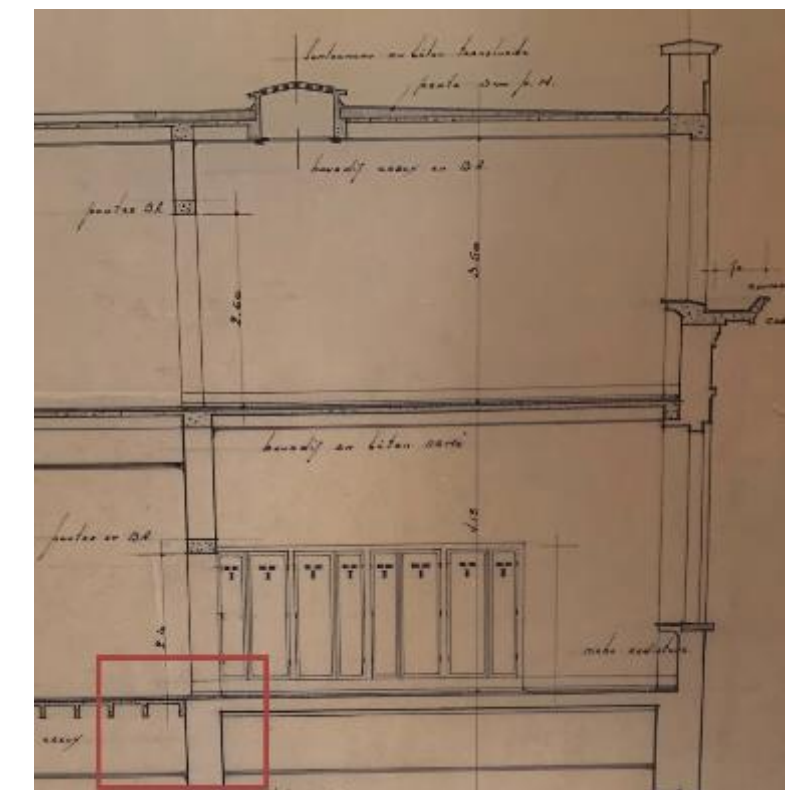
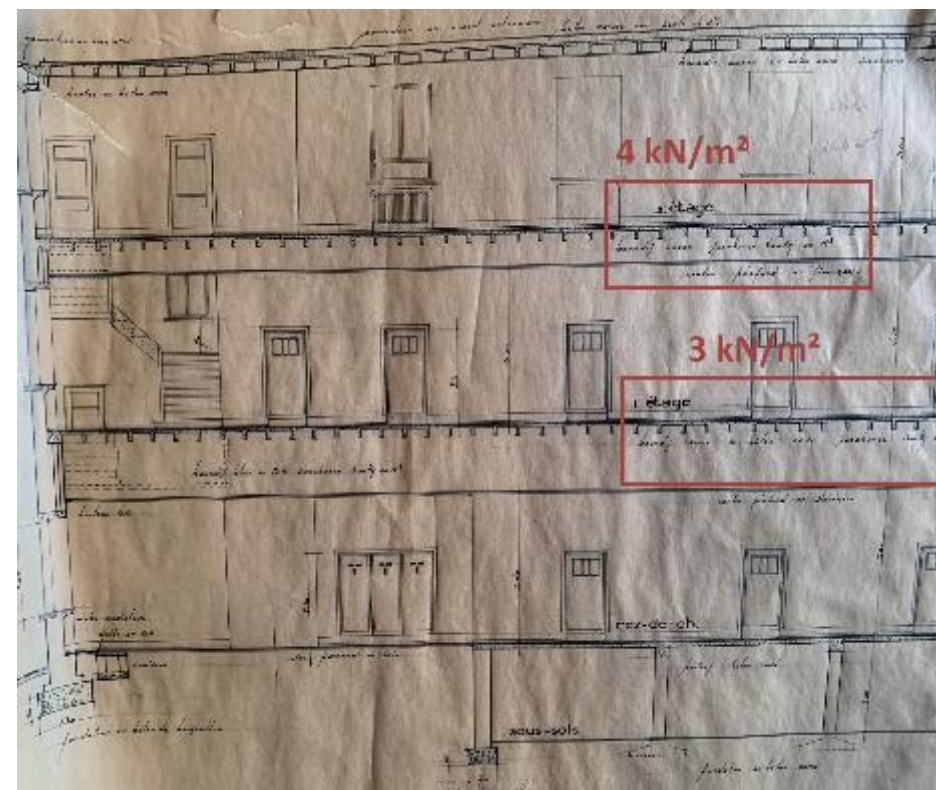
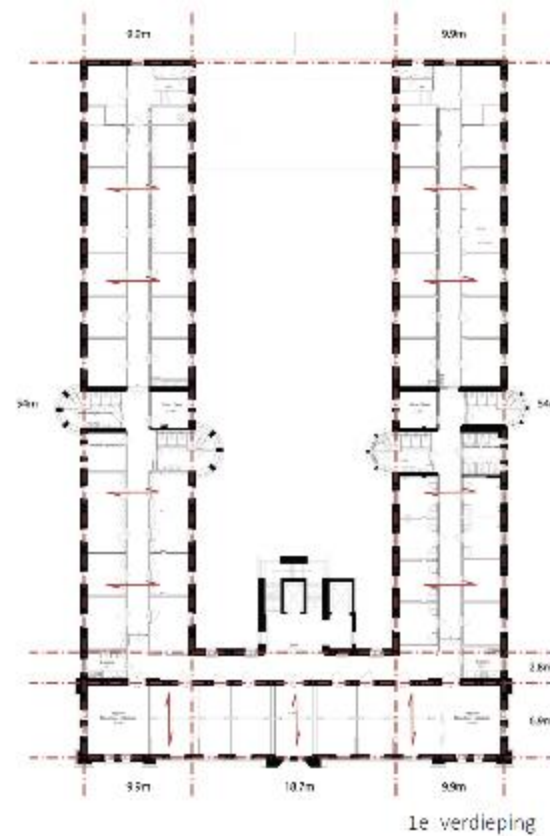
TRAVAILLER

APPRENDRE

PRENDRE SOIN

4.6 La capacité de charge des éléments structurels permet chacun des scénarios d'utilisation prédéfinis.

Référence (normalisation, Guide Bâtiment Durable, ...)



- OK
- Augmentation de la capacité de transformation : surdimensionnement

OK s'il n'y a pas de charge importante

- OK
- Fonction publique : renforcement structurel nécessaire pour une flexibilité maximale

OK

5. FAÇADES

Objectif :

La conception de la façade permet de modifier l'utilisation de l'espace pour répondre à des scénarios d'utilisation prédéfinis

HABITER

TRAVAILLER

APPRENDRE

PRENDRE SOIN

5.1 Le concept structurel de la façade permet de modifier la fonction ou l'agencement.

- La façade est porteuse : limites en fonction de la flexibilité
- Le rythme des ouvertures de la façade offre des possibilités
- Augmentation/ajout d'ouvertures : consultation avec l'ingénieur en stabilité

5.3 La position des ouvertures et des parties vitrées de la façade (pour la ventilation naturelle et la lumière naturelle) permet de modifier la fonction ou la disposition



Façade conservée : valeur patrimoniale

6. TECHNIQUE

Objectif :

Les locaux techniques et les systèmes de distribution (gainés, canalisations, etc.) sont conçus de manière logique et compatibles avec les scénarios d'utilisation possibles.

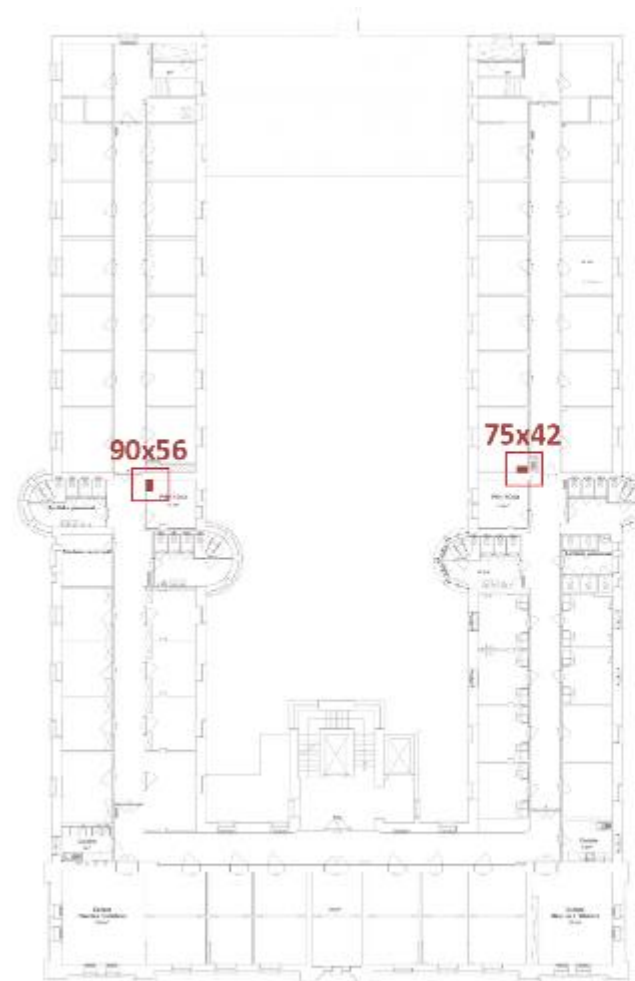
HABITER

TRAVAILLER

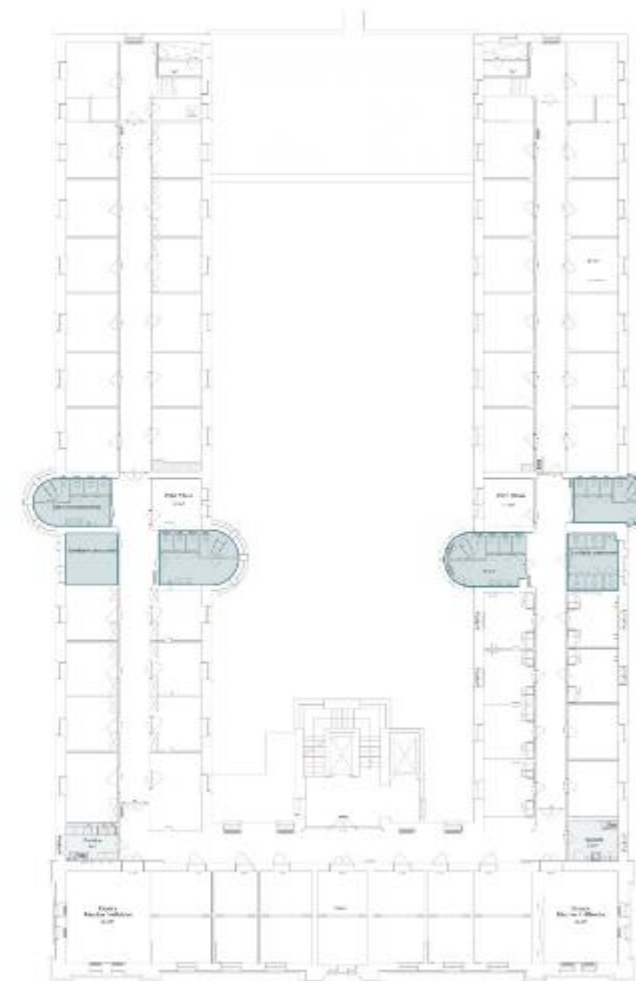
APPRENDRE

PRENDRE SOIN

6.5 La position des gaines techniques (gainex, planchers surélevés et plafonds suspendus) permet chacun des scénarios d'utilisation prédéterminés



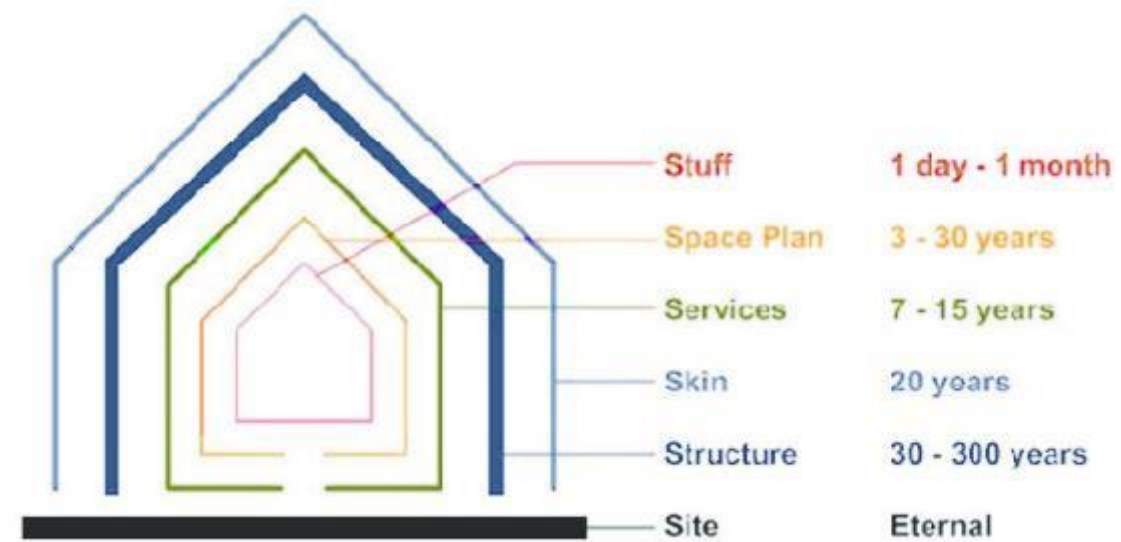
Schachten - Bestaand Situatie



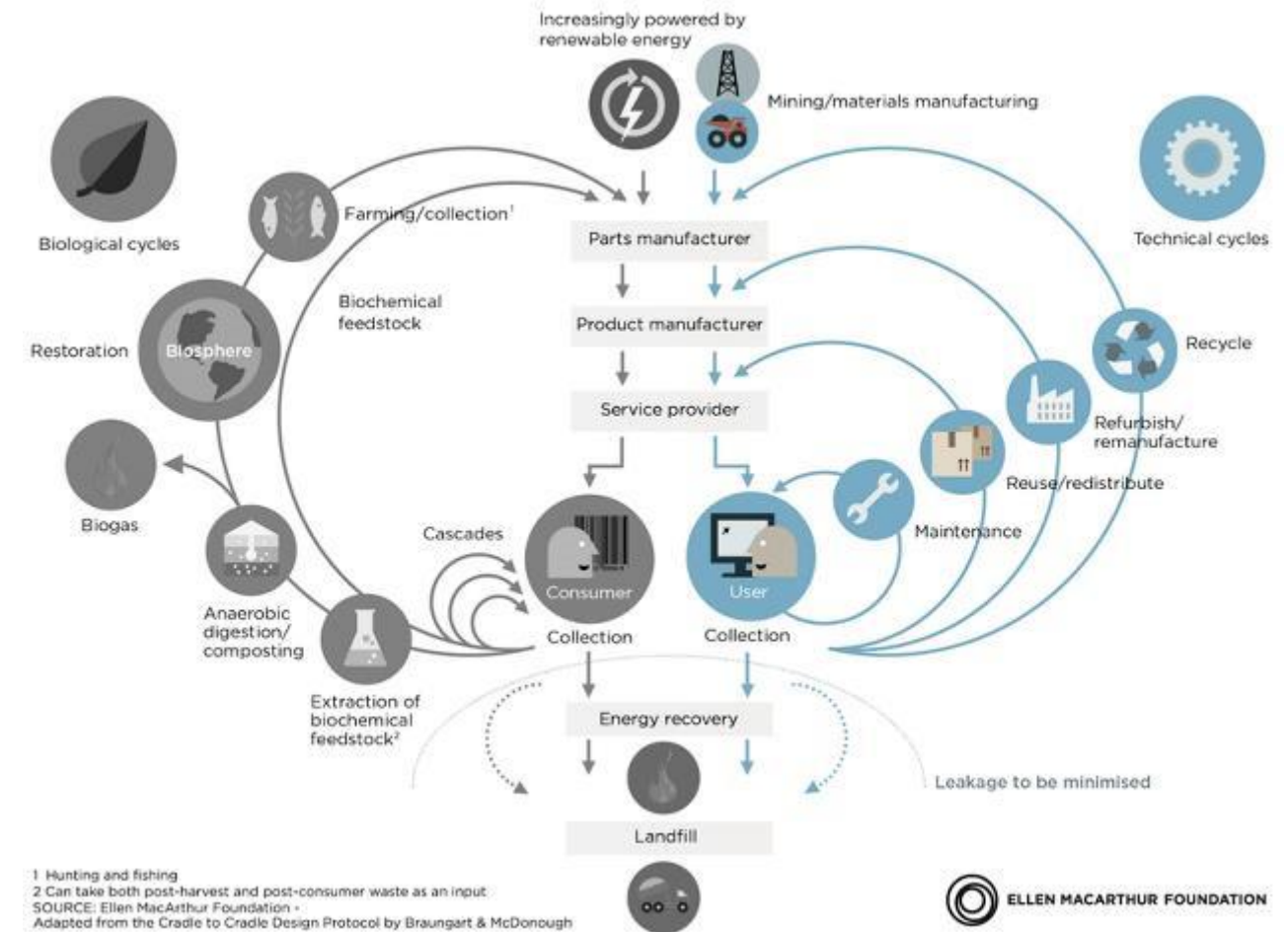
- La direction structurelle porteuse peut compromettre les ouvertures pour les gaines techniques.
 - Les gaines existantes : pas OK

AMBITION

Casco Intelligent



Shearing Layers
- Steward Brand



Butterfly Diagram
- Ellen MacArthur Foundation

1. Context

- Infrastructures vertes, bleues et brunes
- Mobilité durable
- Bâtiments et infrastructures sociales
- Infrastructure de l'énergie, des données et de l'eau

2. Structure portante

3. Enveloppe du bâtiment

4. Noyaux de circulation et gaines techniques

5. Façade

6. Murs intérieurs non porteurs

7. Techniques

8. Finitions

9. Mobilier fixe

10. Peinture

- Conception pour l'entretien/la réparation
- Conception pour la flexibilité/réemploi
- Conception pour le démontage/la revalorisation
- Conception pour le recyclage

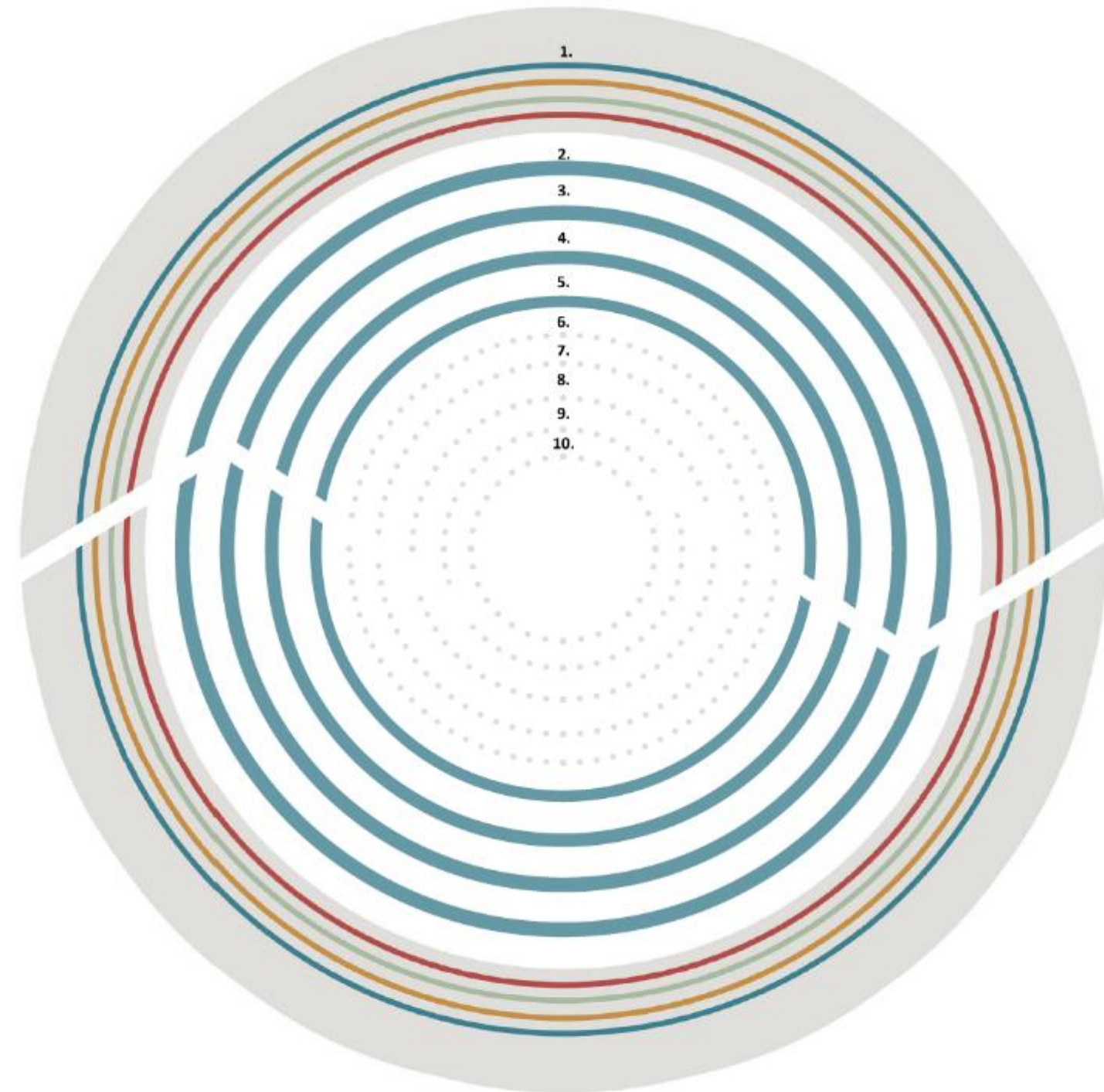


Schéma de circularité
- MAKER

WVDM LIVING LAB BRUSSEL

INTRODUCTION

INTRODUCTION



©MAKER architecten

maker
maakt van architectuur een idee

maker architecten

ARCHITECTURE
& ENGINEERING
origin

Origin Architecture & Engineering
cvba

vk
ARCHITECTS
& ENGINEERS

VK
Architects & Engineers

Beneens

Beneens
Bouw & Interieur

JuuNoo!

JuuNoo

vito

VITO

Construction du campus – 1972



©VUB

Site du projet



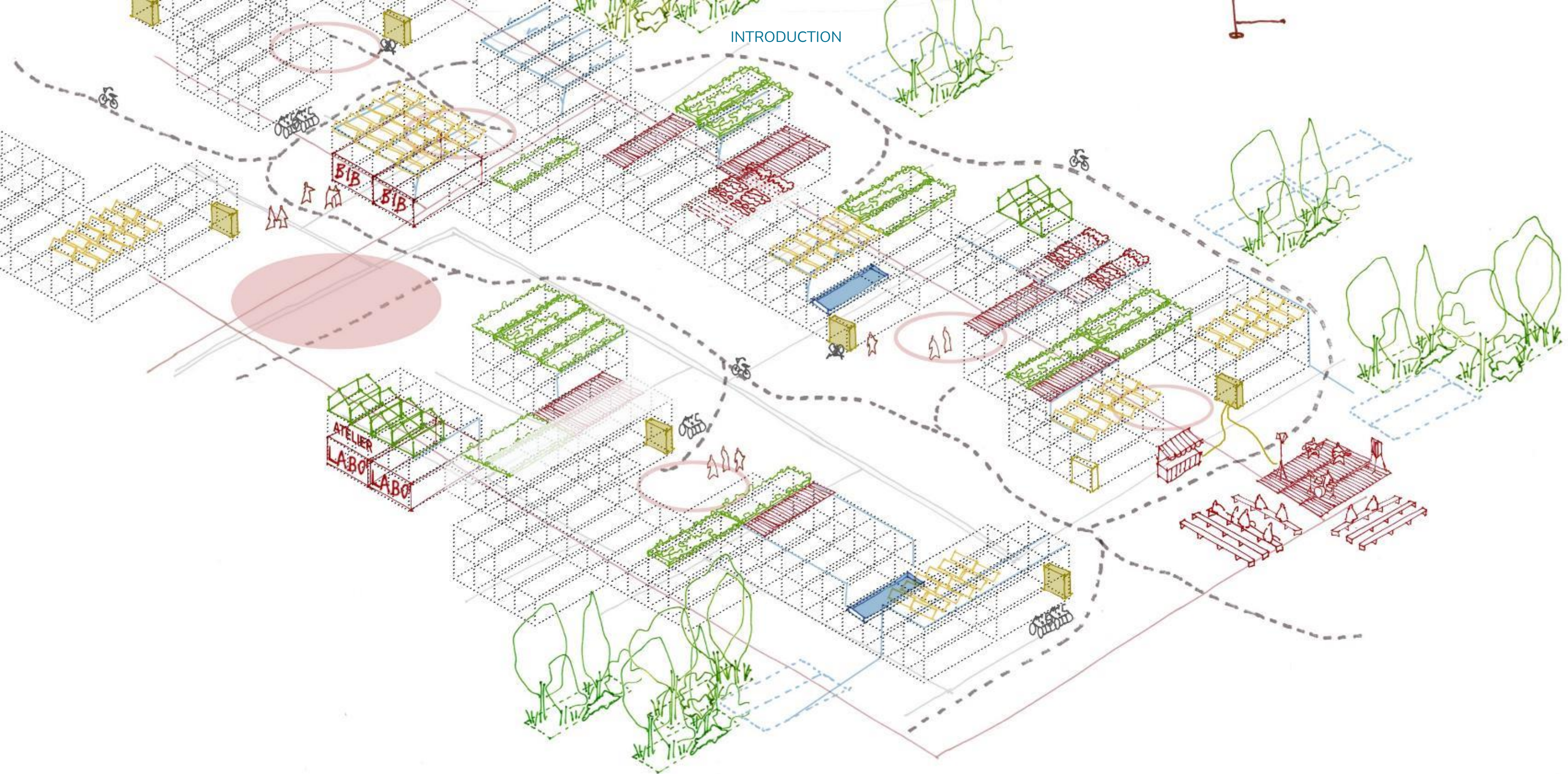
Site du projet



Modules modulaires préfabriqués - Variel



©VUB

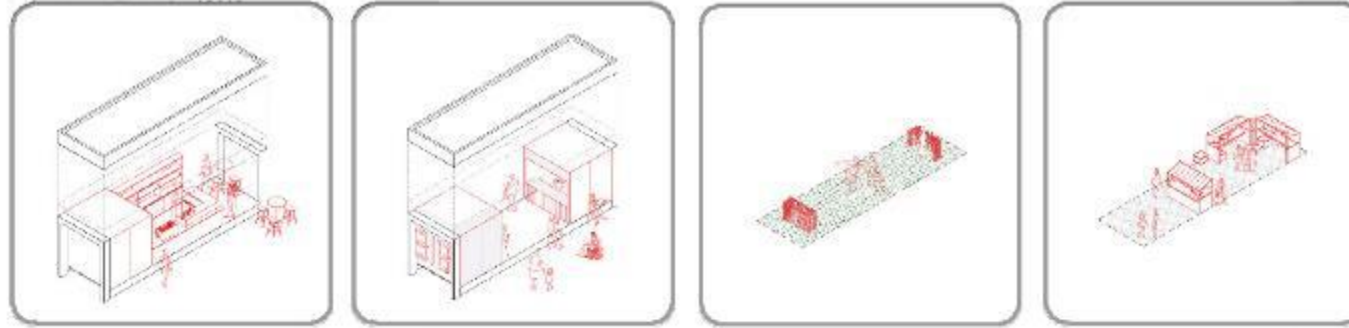


INTRODUCTION

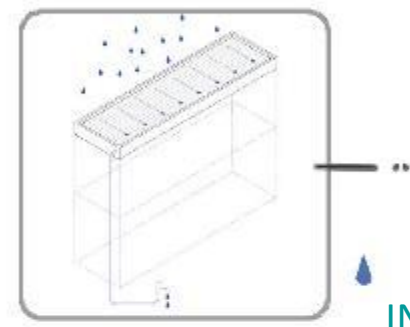
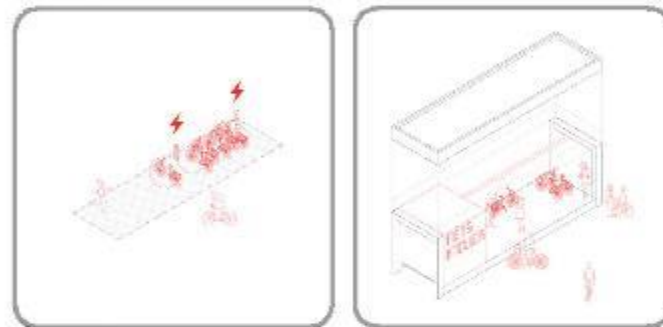
©MAKER architecten

La modularité comme élément constitutif du développement urbain

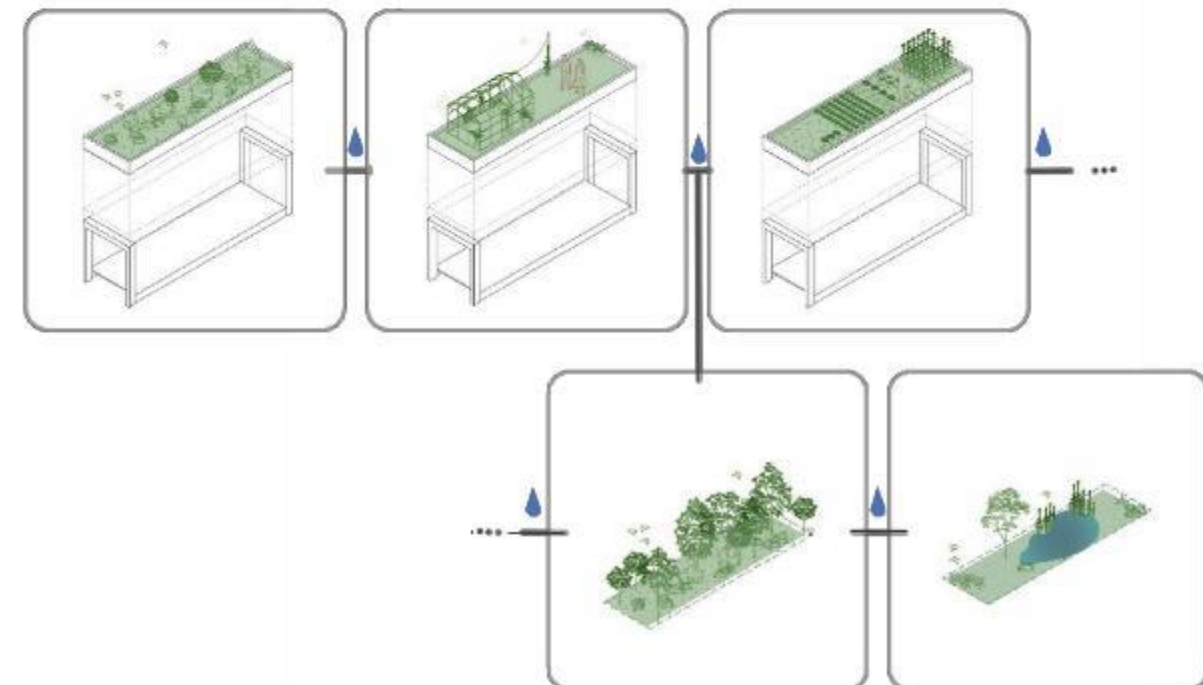
INFRASTRUCTURE SOCIALE



INFRASTRUCTURES POUR LES CYCLISTES ET LES PIÉTONS



INFRASTRUCTURES VERTES ET EAU



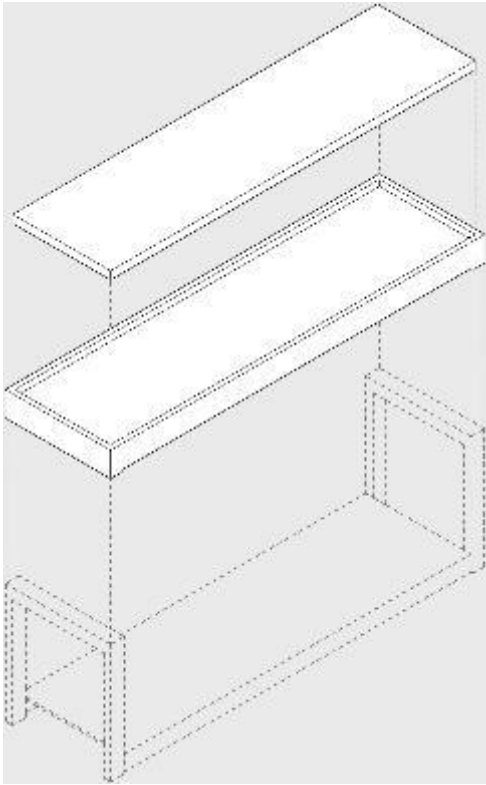
ÉNERGIE - INFRASTRUCTURE TECHNIQUE



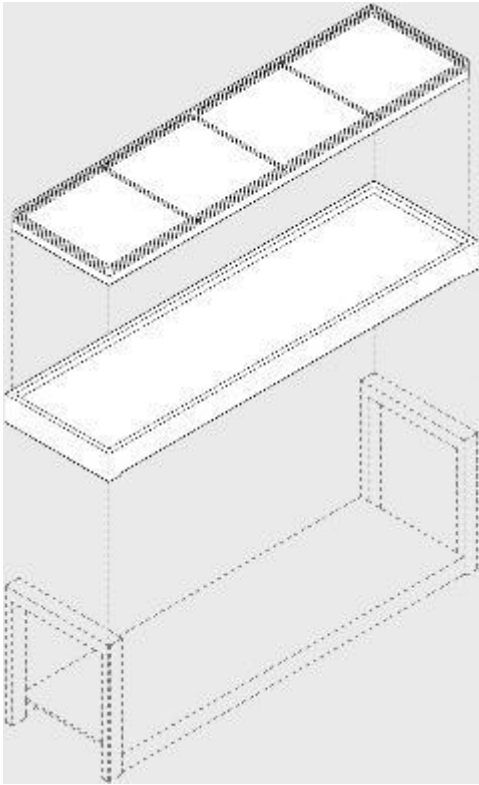
Densification

MODULE DE TOIT SUPPLÉMENTAIRE

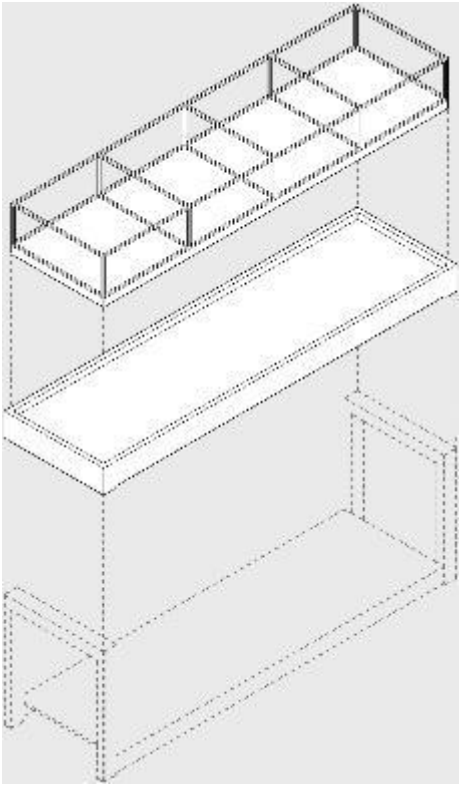
Type 1



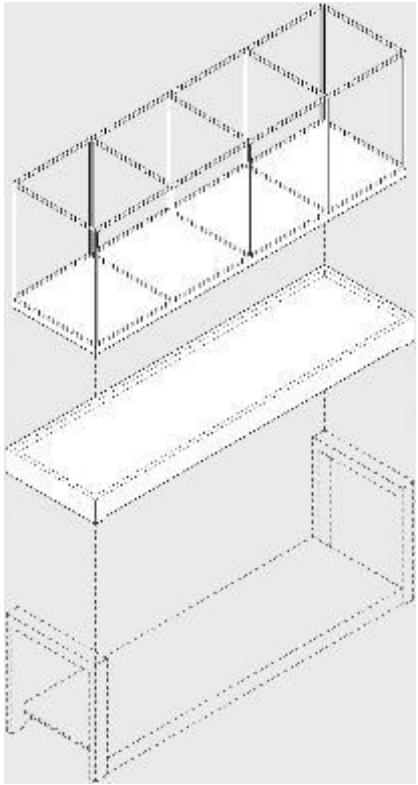
Type 2



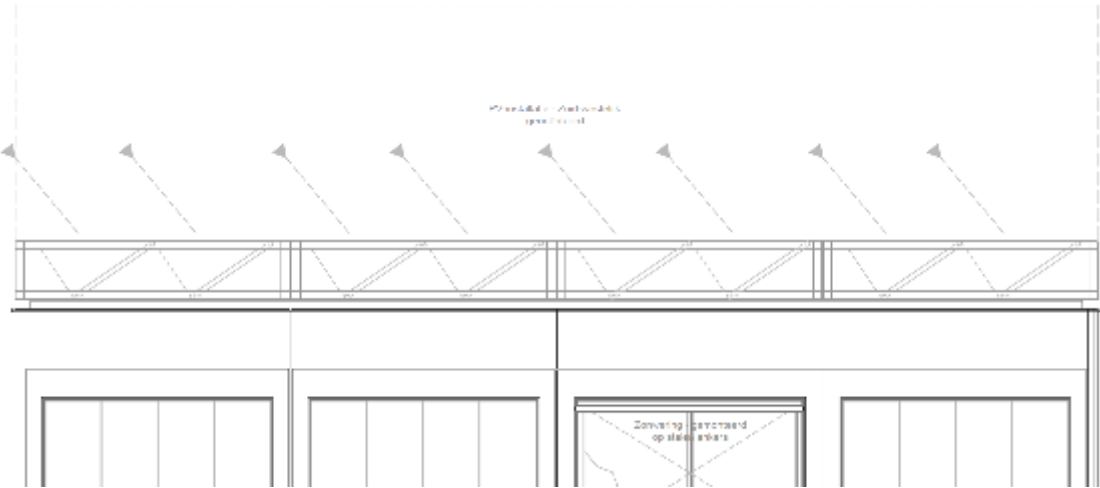
Type 3



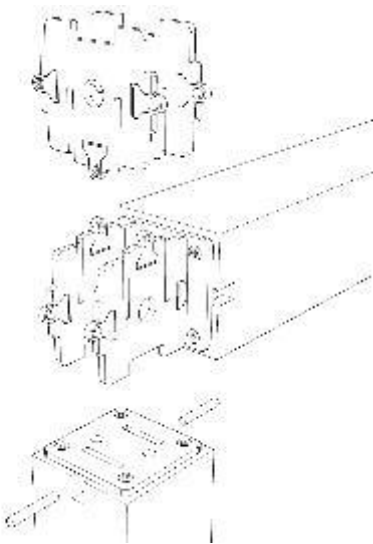
Type 4



©MAKER architecten



©MAKER architecten



©KNOOPWERK



©KNOOPWERK

Densification



Programme scénario-planning (scenario S2 – COCON)

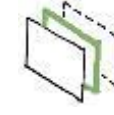
SCÉNARIO I Willy Van Der Meeren	SCÉNARIO II	SCÉNARIO III	SCÉNARIO IV
---------------------------------	-------------	--------------	-------------



LÉGENDE

- Logement (étudiants)
 - Confort de base
 - Confort normal
- Programme complémentaire
 - Confort de base
 - Confort normal
- Stockage / installations sanitaires
- Modules connexes
- Pack isolation 1 (façade)
- Pack isolation 2 (intérieur)
- Couche d'étanchéité à l'air

STRATÉGIES DE RÉNOVATION



STRATÉGIE 1: TENTE

**S1** TENTE

- ① Patrimoine
- ② Economie

- Conservation maximale du patrimoine
- Apport minimal de matériaux
- Moins de perturbations sur les chantiers de construction
- Pilotage réactif
- Confort de base

STRATÉGIE 2: COCON

**S2** COCON

- ① Energie
- ② Patrimoine

- Efficacité énergétique
- Maintien de la structure visible en béton
- Boîte dans la boîte
- Interventions ciblées : isolation poussée pour certains espaces, isolation pragmatique pour d'autres espaces
- Confort adaptatif

STRATÉGIE 3:
SUPERPOSITION**S3** SUPERPOSITION

- ① Durabilité
- ② Energie

- Construction adaptable avec des matériaux respectueux de l'environnement
- Efficacité énergétique
- Conservation de la structure visible
- Flexibilité grâce à un espace technique ajustable
- Respirant
- Confort élevé

STRATÉGIE 4: DUVET

**S3** DUVET

- ① Energie
- ② Durabilité

- Energetische renovatie
- Minimale milieu-impact
- Passieve strategieën
- Ademend
- Hoog comfort
- Rénovation énergétique
- Impact environnemental minimal
- Stratégies passives
- Respirant
- Grand confort



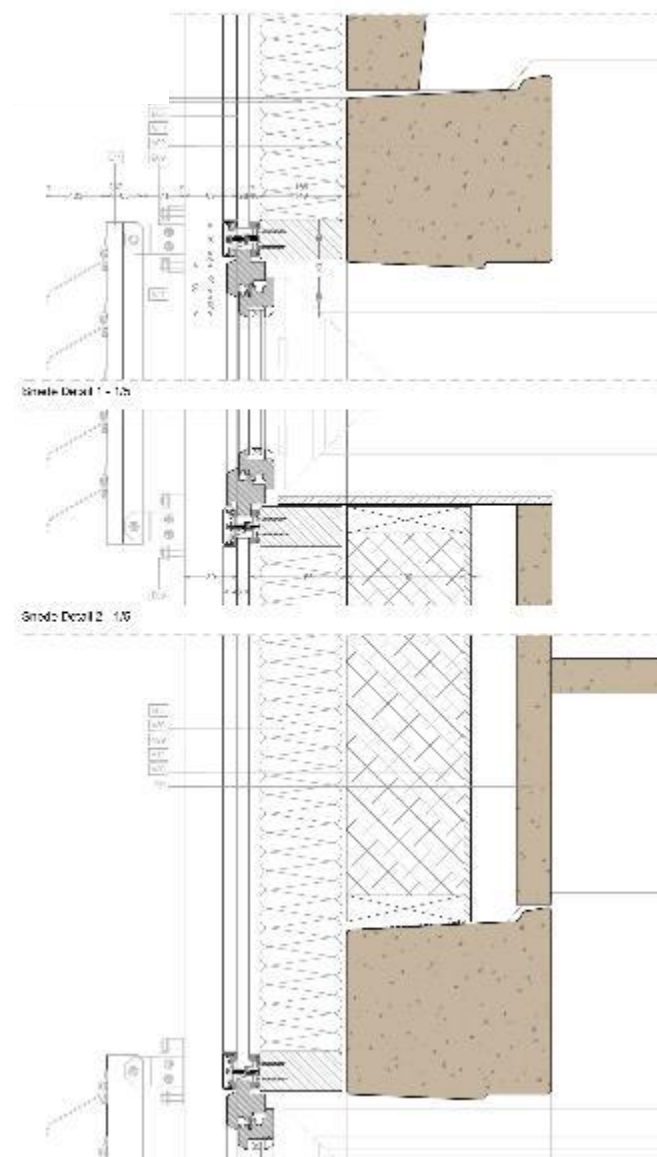
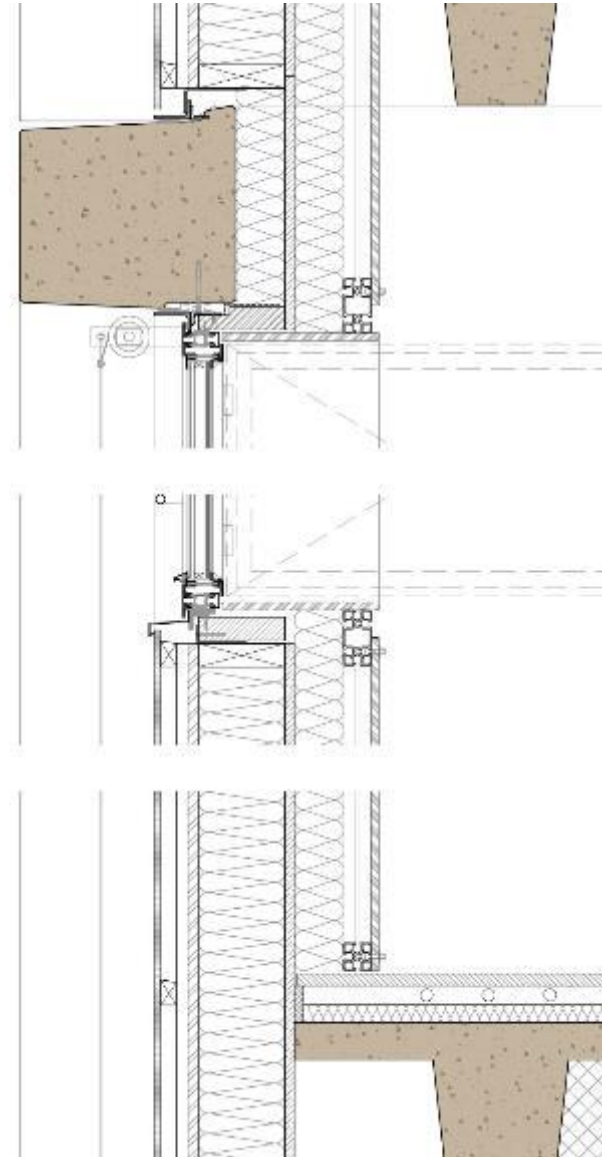
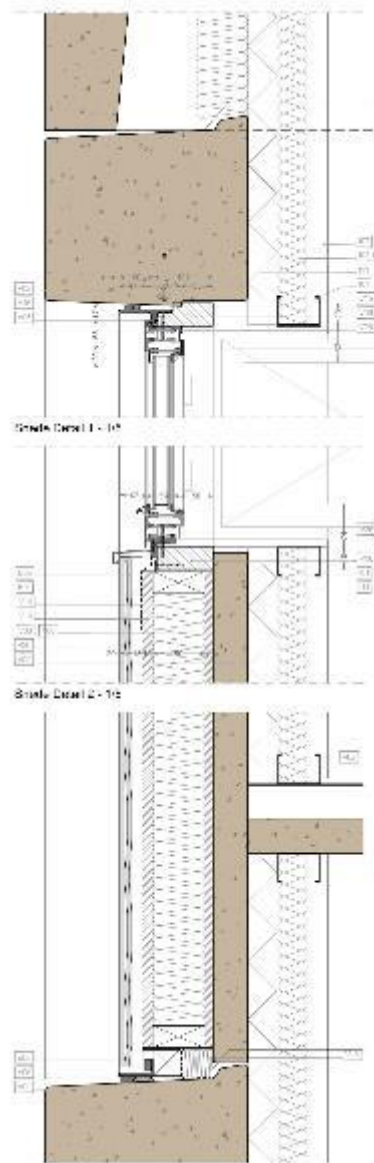
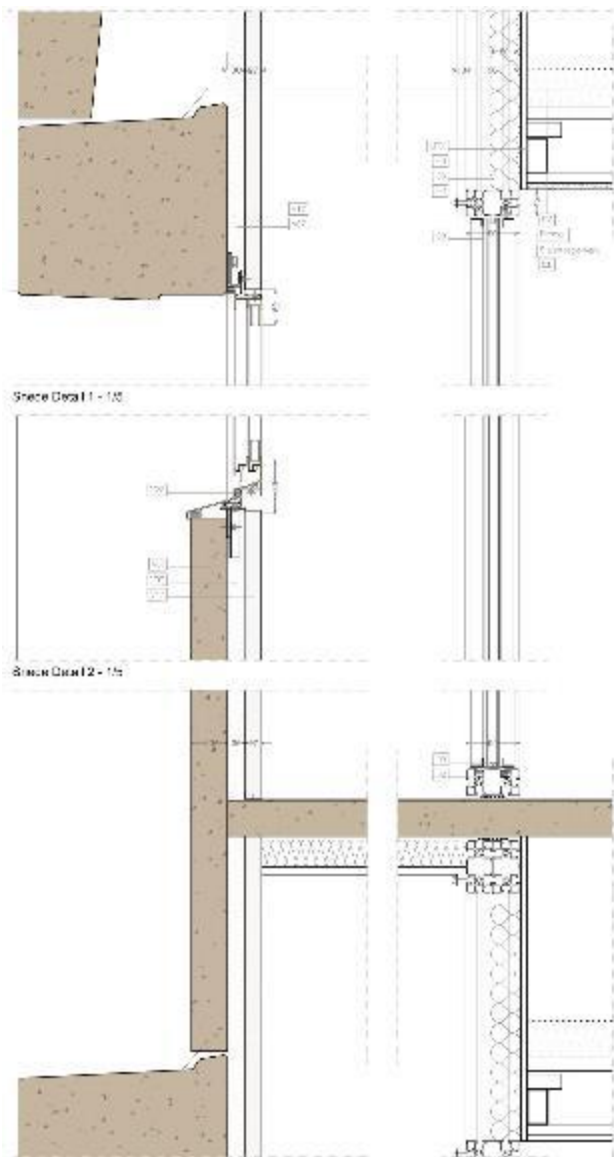
STRATÉGIE 1: TENTE

STRATÉGIE 2: COCON

STRATÉGIE 3:
SUPERPOSITION

STRATÉGIE 4: DUVET

Architectural





STRATÉGIE 1: TENTE

STRATÉGIE 2: COCON

STRATÉGIE 3:
SUPERPOSITION

STRATÉGIE 4: DUVET

Installations techniques



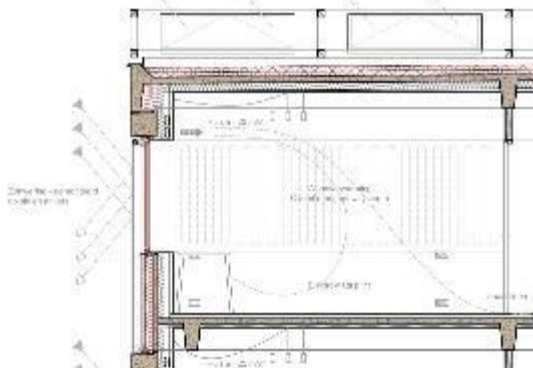
Marque de référence du contrôle sans fil : TADO



Marque de référence pour les panneaux radiants infrarouges : Etherma



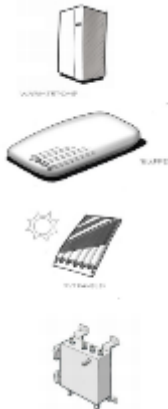
Marque de référence de l'unité de récupération de chaleur décentralisée : Zehnder



Marque de référence chauffage mural : Oxomi

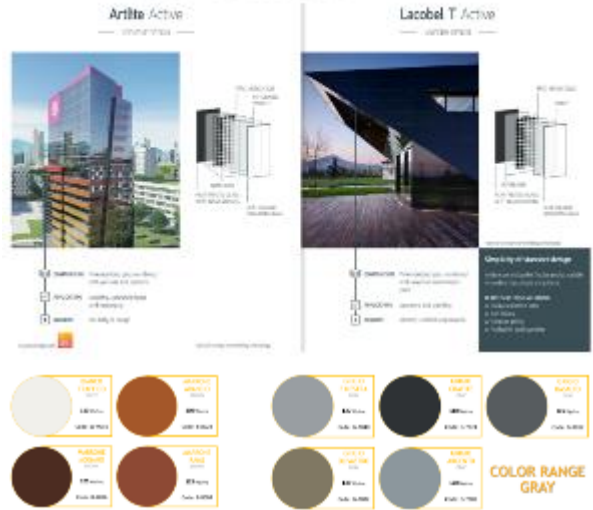


Référence de la marque de la pompe à chaleur d'appoint : Itho Daalderop



Referentiemerk ijsbufferzak-systeem: Solarfreezer

VK F&E BIPV COLORED



Referentiemerk: AGC Active Glass



STRATÉGIE 1: TENTE

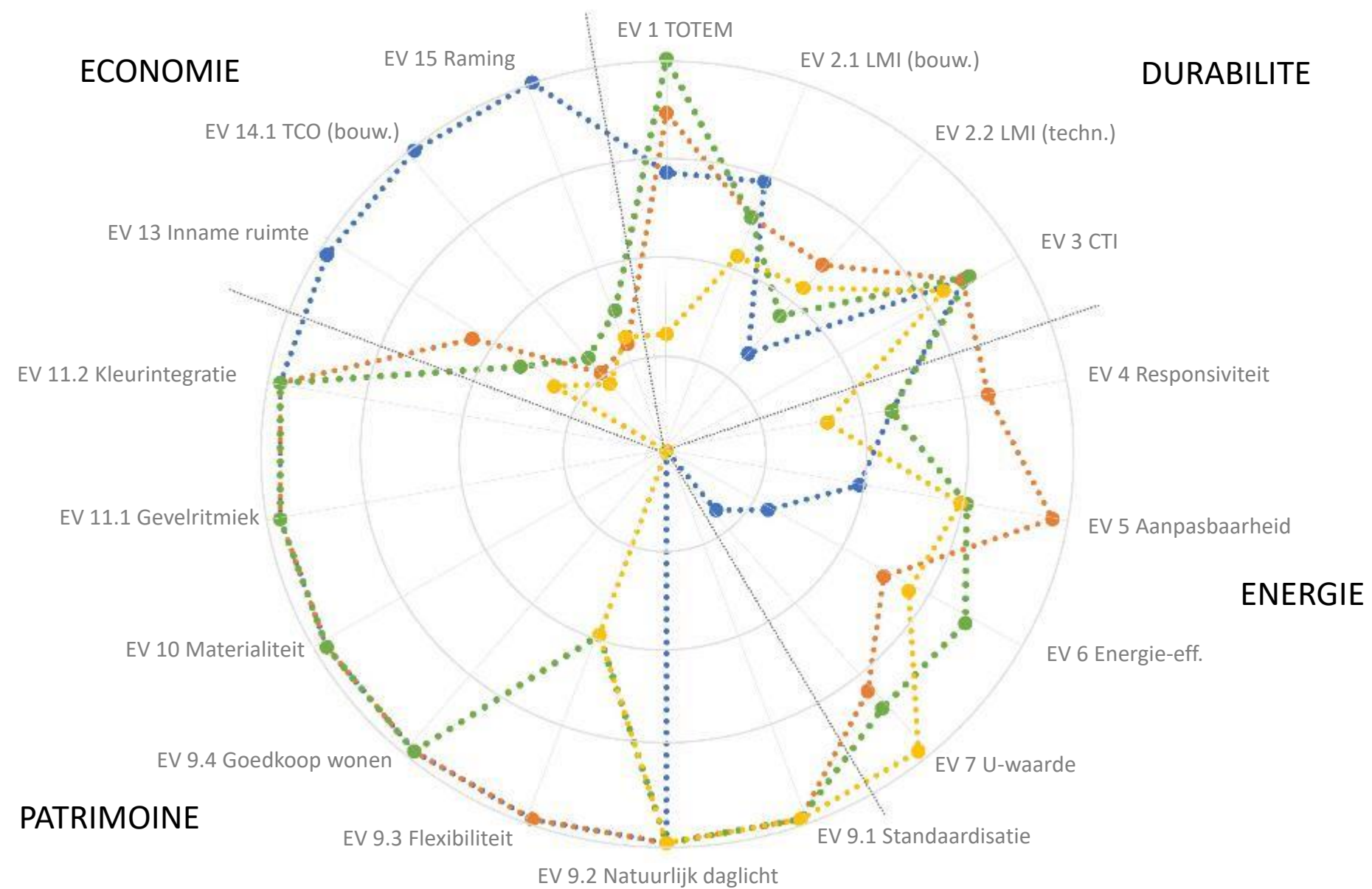
STRATÉGIE 2: COCON

STRATÉGIE 3:
SUPERPOSITION

STRATÉGIE 4: DUVET

Aperçu des piliers d'évaluation

●●● S1 TENT ●●● S2 COCON ●●● S3 LAYERING ●●● S4 DONS



Stratégies d'application

MATÉRIAUX

-  Réutilisation des produits biosourcés ex situ
-  Matériaux biosourcés
-  Réutilisation in situ (+ structure en béton)

ENERGIE

Panneaux solaires

MATÉRIAUX

Comme meccano



STRATÉGIE 1 : TENTE

Une nouvelle façade supplémentaire lumineuse crée un espace intérieur-extérieur

BLEU & VERT

Groene daken

Bassins de rétention végétalisés

Wadi - rétention des eaux pluviales

Swales, zones d'infiltration et bassins de rétention. Capture l'eau, permet de limiter les inondations et assure un drainage naturel.

SOCIAL

Plug en play

MOBILITÉ

Nœud de réseau cyclable

VERT

Stratégie de poche verte comme partie intégrante de l'infrastructure verte. Les espaces ouverts comprennent des zones vertes pour un usage communautaire, un usage social, les jeux et la culture.

ENERGIE

Stockage d'énergie dans la glace

MATÉRIAUX

En tant que banque de matériaux



STRATÉGIE 3 : SUPERPOSITION

Construction de la façade en couches, réversible

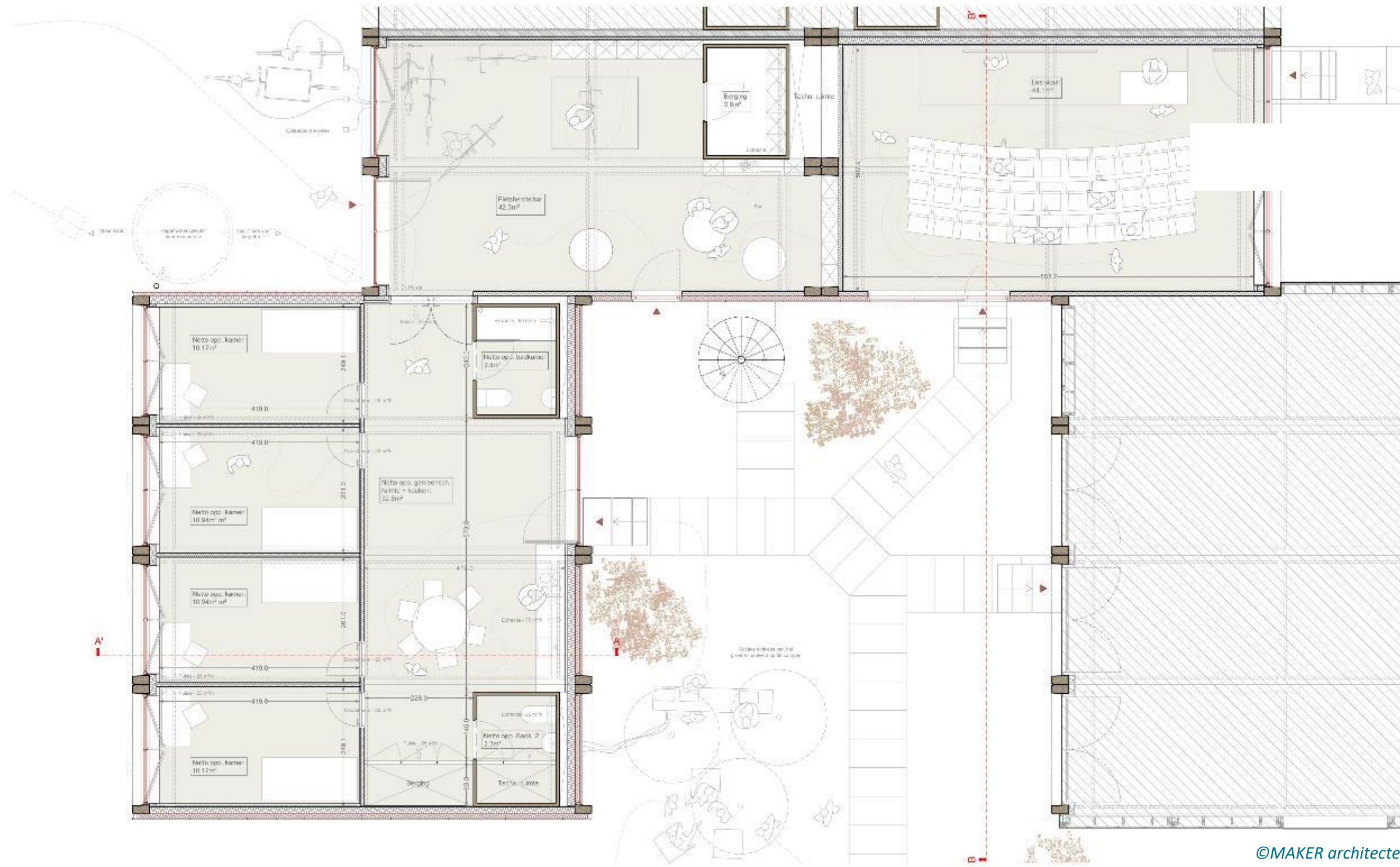


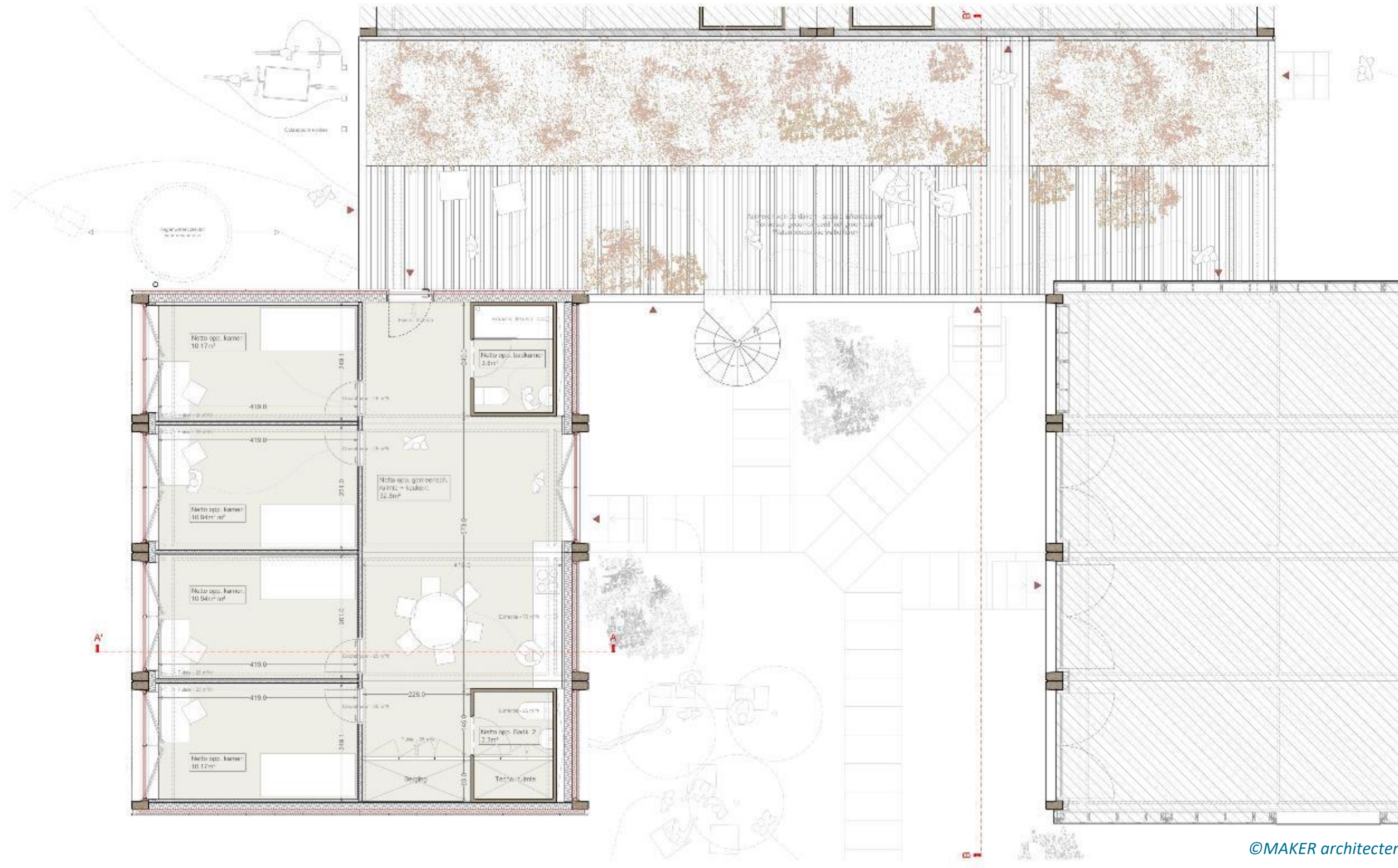
STRATÉGIE 2 : COCON

Les boîtes préfabriquées sont placées entre la structure

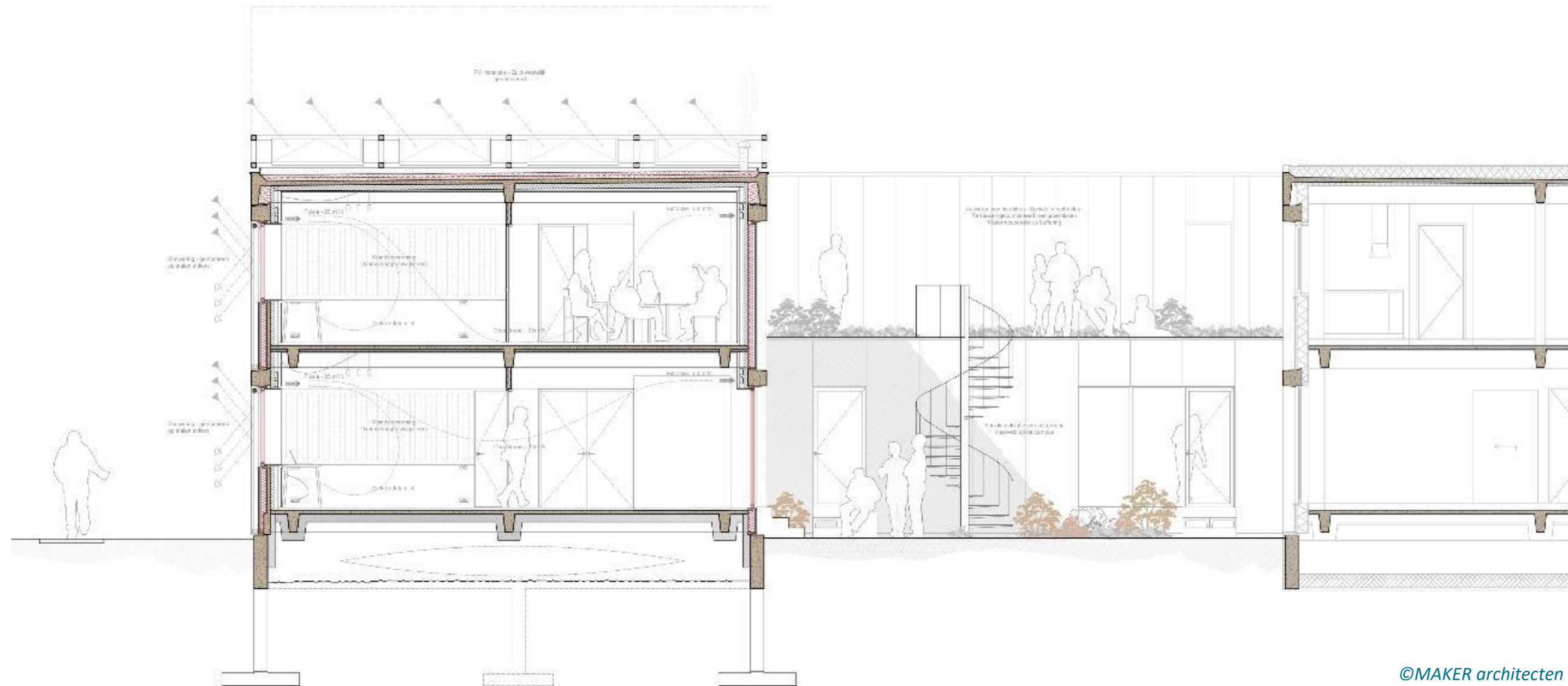
PLANS

Plan du rez-de-chaussée



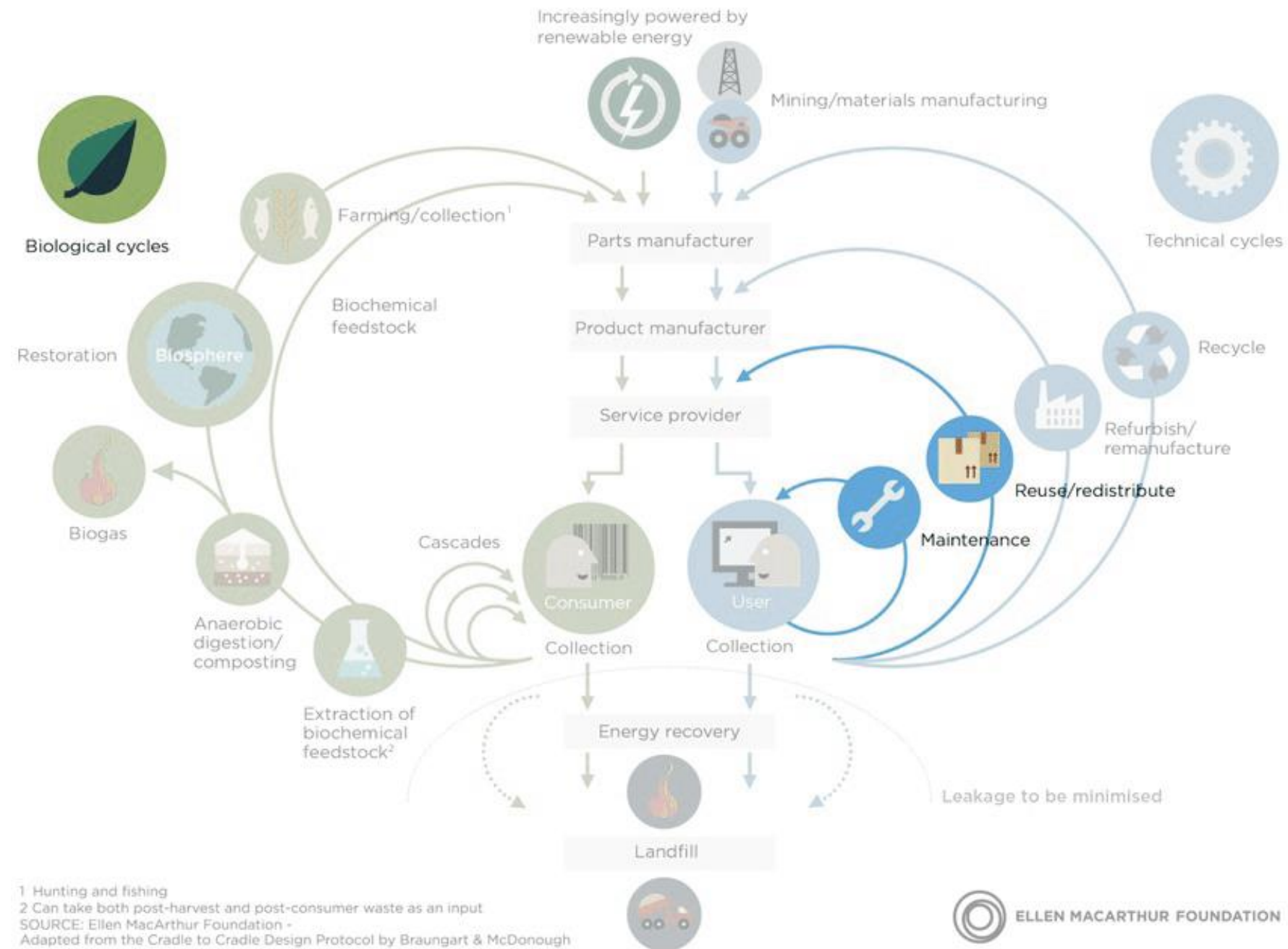


Coupe



AMBITIONS

Butterfly diagram



ENTRETIEN - RÉCUPÉRATION DES MATÉRIAUX IN SITU

Structures en béton



©MAKER architecten

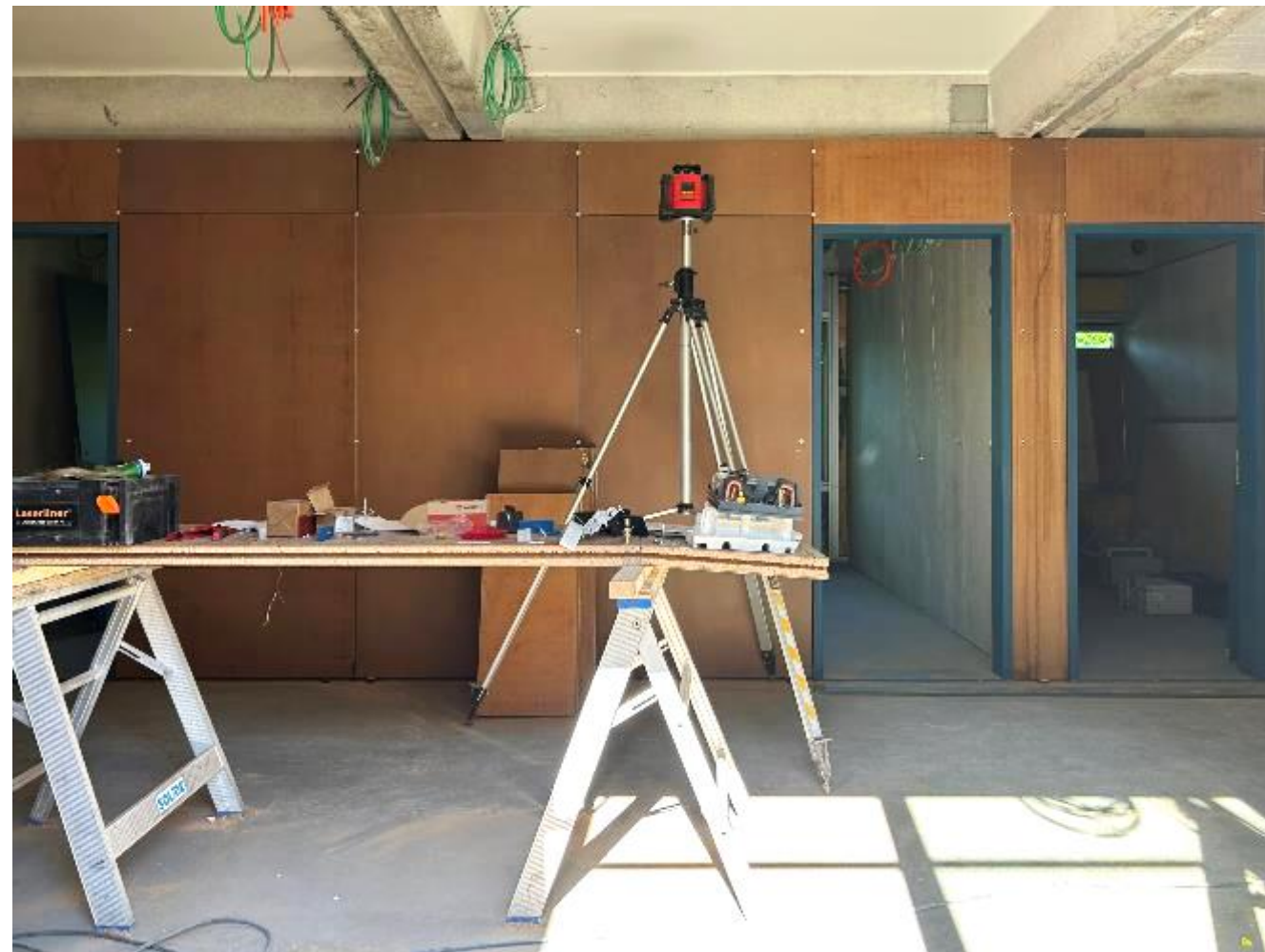
ENTRETIEN - RÉCUPÉRATION DES MATÉRIAUX IN SITU

Blocs sanitaires en béton



ENTRETIEN - RÉCUPÉRATION DES MATÉRIAUX IN SITU

Panneaux Fontex



©MAKER architecten

ENTRETIEN - RÉCUPÉRATION DES MATÉRIAUX IN SITU

Dalles de terrasse en béton



©MAKER architecten

RÉEMPLOI - RECUPÉRATION EX-SITU DES MATÉRIAUX

Dalles de tapis



RÉEMPLOI - RECUPÉRATION EX-SITU DES MATÉRIAUX

Isolation



RÉEMPLOI - RECUPÉRATION EX-SITU DES MATÉRIAUX

Équipements sanitaires



©MAKER architecten

RÉEMPLOI - RECUPÉRATION EX-SITU DES MATÉRIAUX

Luminaires



©RotorDC

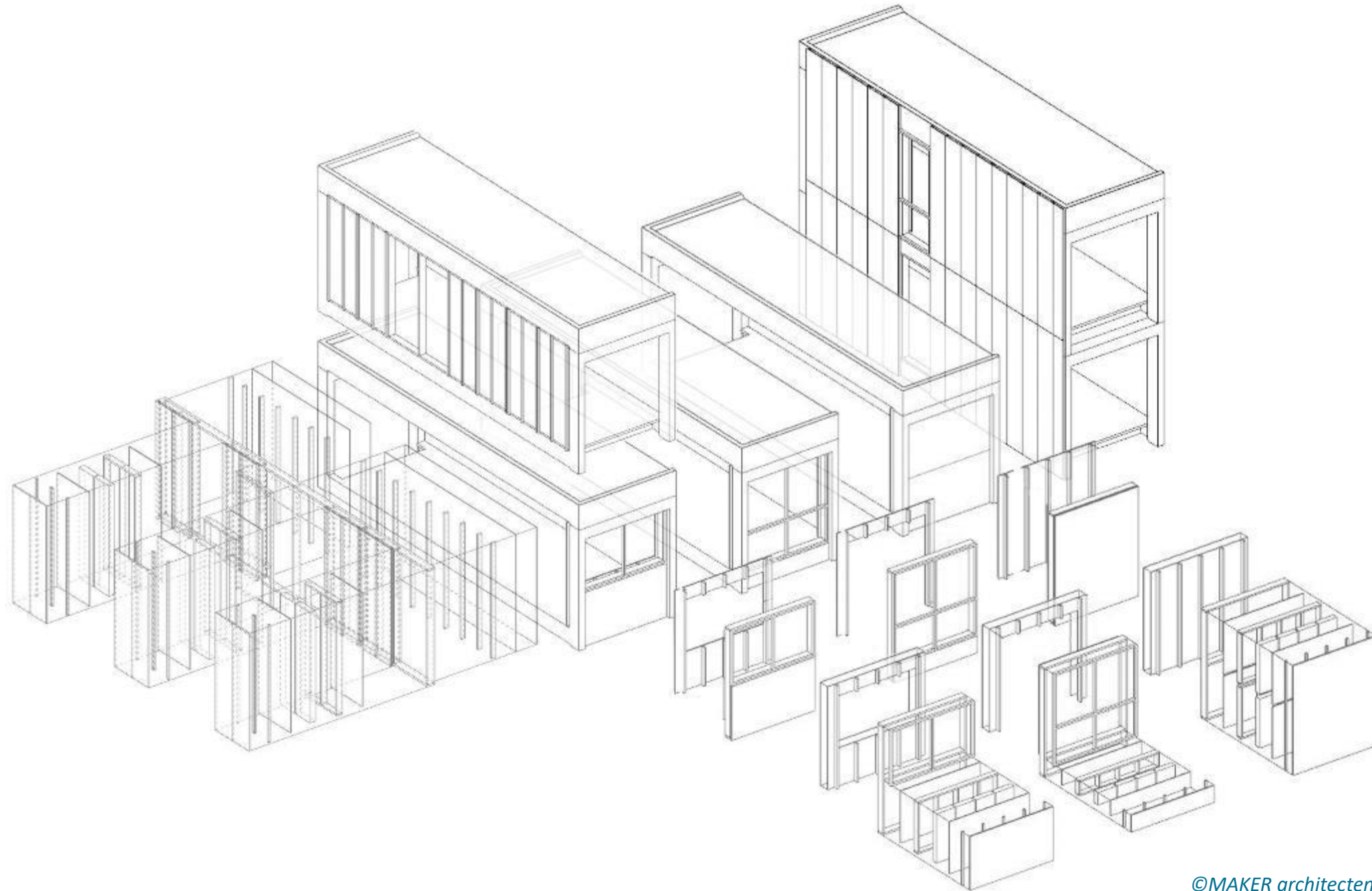
RÉEMPLOI - RECUPÉRATION EX-SITU DES MATÉRIAUX

Cuisine



RÉUTILISATION - LE BÂTIMENT COMME BANQUE DE MATÉRIAUX

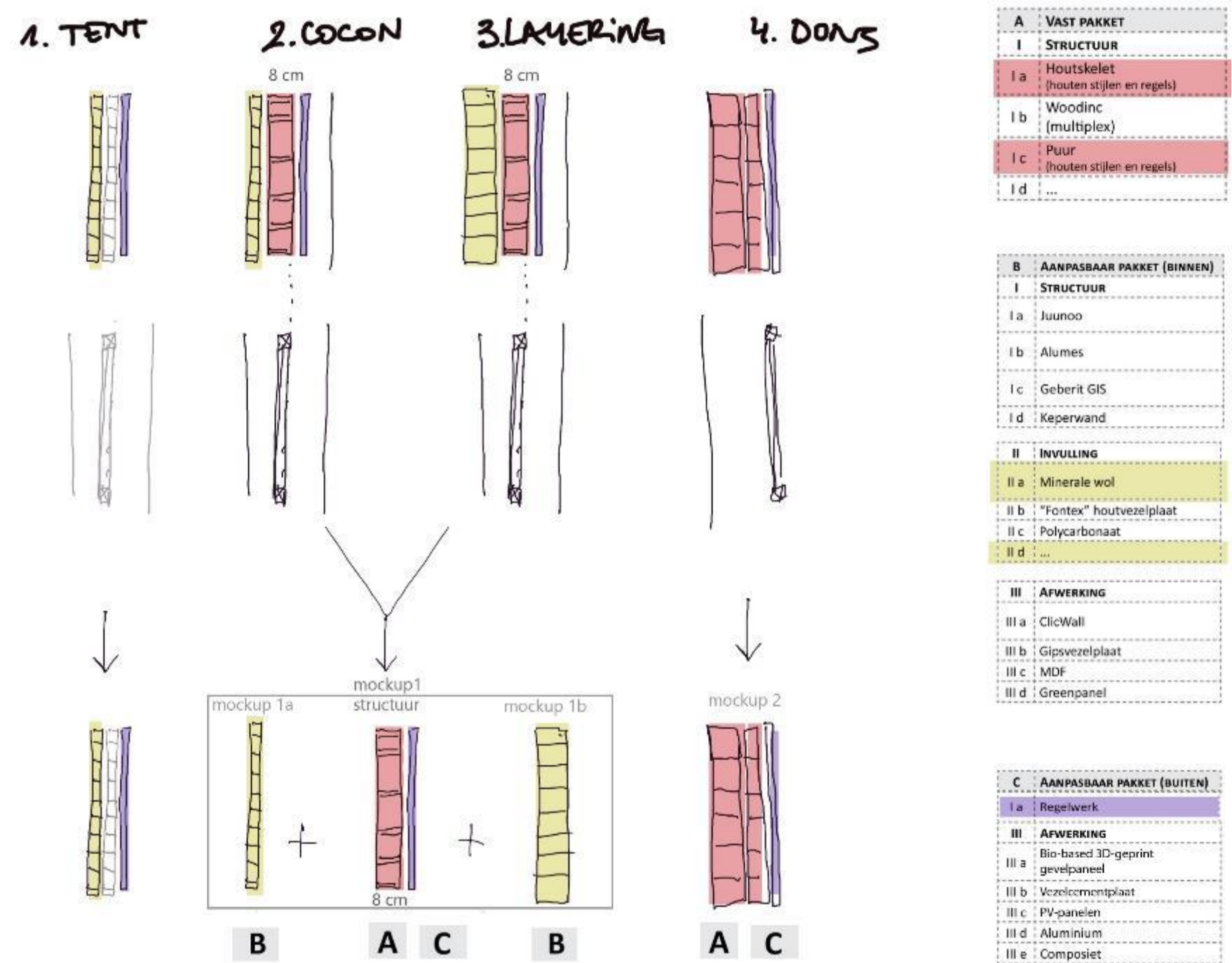
Modularité, standardisation, préfabrication



©MAKER architecten

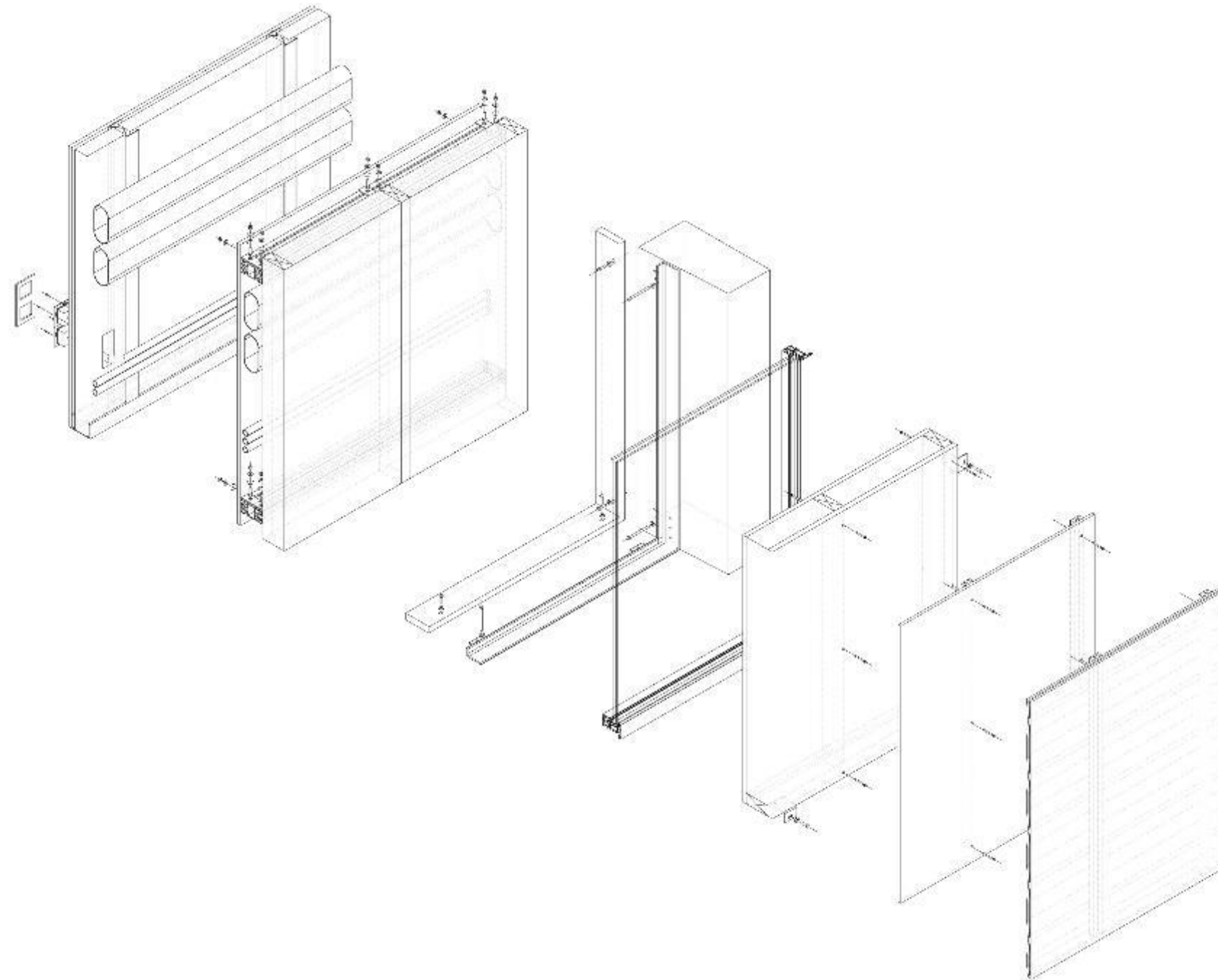
SOLUTIONS DE SYSTÈME

Recherche de solutions systémiques



STRUCTURE EN COUCHES DE L'ENVELOPPE DU BÂTIMENT

Combinaison de couches en fonction des conditions
préalables



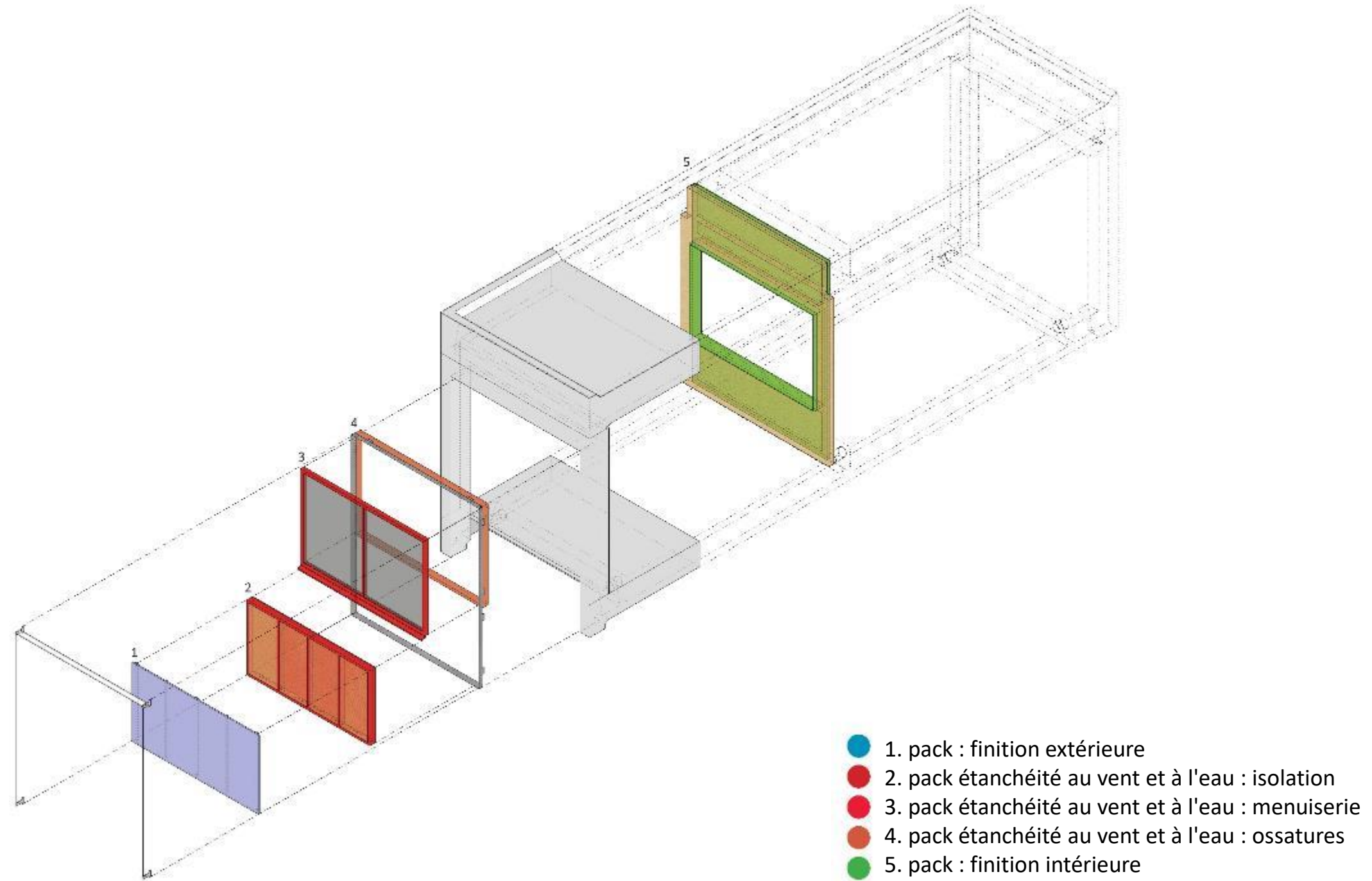
STRUCTURE EN COUCHES DE L'ENVELOPPE DU BÂTIMENT

Tableau d'évaluation de la structure arborescente - durabilité

COMPONENTENNAAM						LAGEDETAIL				ELEMENTENNAAM - STRATEGIE					VOLUMEDETAIL - GEBOUWDETAIL												
PARTEIEN	Nr.	Material	Pos. Metcode	EV 1 TOTIEM (kg/m²)	EV 2 LME (-)	EV 3 CT (%)	Nr.	Lagen	Pos. Metcode	EV 1 TOTIEM (kg/m²)	EV 2 LME (-)	EV 3 CT (%)	Nr.	Elementen	Pos. Metcode	EV 1 TOTIEM (kg/m²)	EV 2.1 LME (bouw.) (-)	EV 2.2 LME (bouw.) (-)	EV 3 CT (%)	Nr.	Elementen	Pos. Metcode	EV 1 TOTIEM (kg/m²)	EV 2.1 LME (bouw.) (-)	EV 2.2 LME (bouw.) (-)	EV 3 CT (%)	
INTERIEUR	Structuur	V22.1	Module in beton (betonnen, beton en vloeren)	44,1	0,10	49,1	V22.1	"Isolatie" (betonnen Polystyreen onder/boven naam)					S1	E10, E20, E30, E40, E50, E60, E70, E80, E90, E100, E110, E120, E130, E140, E150, E160, E170, E180, E190, E200, E210, E220, E230, E240, E250, E260, E270, E280, E290, E300, E310, E320, E330, E340, E350, E360, E370, E380, E390, E400, E410, E420, E430, E440, E450, E460, E470, E480, E490, E500, E510, E520, E530, E540, E550, E560, E570, E580, E590, E600, E610, E620, E630, E640, E650, E660, E670, E680, E690, E700, E710, E720, E730, E740, E750, E760, E770, E780, E790, E800, E810, E820, E830, E840, E850, E860, E870, E880, E890, E900, E910, E920, E930, E940, E950, E960, E970, E980, E990, E1000, E1010, E1020, E1030, E1040, E1050, E1060, E1070, E1080, E1090, E1100, E1110, E1120, E1130, E1140, E1150, E1160, E1170, E1180, E1190, E1200, E1210, E1220, E1230, E1240, E1250, E1260, E1270, E1280, E1290, E1300, E1310, E1320, E1330, E1340, E1350, E1360, E1370, E1380, E1390, E1400, E1410, E1420, E1430, E1440, E1450, E1460, E1470, E1480, E1490, E1500, E1510, E1520, E1530, E1540, E1550, E1560, E1570, E1580, E1590, E1600, E1610, E1620, E1630, E1640, E1650, E1660, E1670, E1680, E1690, E1700, E1710, E1720, E1730, E1740, E1750, E1760, E1770, E1780, E1790, E1800, E1810, E1820, E1830, E1840, E1850, E1860, E1870, E1880, E1890, E1900, E1910, E1920, E1930, E1940, E1950, E1960, E1970, E1980, E1990, E2000, E2010, E2020, E2030, E2040, E2050, E2060, E2070, E2080, E2090, E2100, E2110, E2120, E2130, E2140, E2150, E2160, E2170, E2180, E2190, E2200, E2210, E2220, E2230, E2240, E2250, E2260, E2270, E2280, E2290, E2300, E2310, E2320, E2330, E2340, E2350, E2360, E2370, E2380, E2390, E2400, E2410, E2420, E2430, E2440, E2450, E2460, E2470, E2480, E2490, E2500, E2510, E2520, E2530, E2540, E2550, E2560, E2570, E2580, E2590, E2600, E2610, E2620, E2630, E2640, E2650, E2660, E2670, E2680, E2690, E2700, E2710, E2720, E2730, E2740, E2750, E2760, E2770, E2780, E2790, E2800, E2810, E2820, E2830, E2840, E2850, E2860, E2870, E2880, E2890, E2900, E2910, E2920, E2930, E2940, E2950, E2960, E2970, E2980, E2990, E3000, E3010, E3020, E3030, E3040, E3050, E3060, E3070, E3080, E3090, E3100, E3110, E3120, E3130, E3140, E3150, E3160, E3170, E3180, E3190, E3200, E3210, E3220, E3230, E3240, E3250, E3260, E3270, E3280, E3290, E3300, E3310, E3320, E3330, E3340, E3350, E3360, E3370, E3380, E3390, E3400, E3410, E3420, E3430, E3440, E3450, E3460, E3470, E3480, E3490, E3500, E3510, E3520, E3530, E3540, E3550, E3560, E3570, E3580, E3590, E3600, E3610, E3620, E3630, E3640, E3650, E3660, E3670, E3680, E3690, E3700, E3710, E3720, E3730, E3740, E3750, E3760, E3770, E3780, E3790, E3800, E3810, E3820, E3830, E3840, E3850, E3860, E3870, E3880, E3890, E3900, E3910, E3920, E3930, E3940, E3950, E3960, E3970, E3980, E3990, E4000, E4010, E4020, E4030, E4040, E4050, E4060, E4070, E4080, E4090, E4100, E4110, E4120, E4130, E4140, E4150, E4160, E4170, E4180, E4190, E4200, E4210, E4220, E4230, E4240, E4250, E4260, E4270, E4280, E4290, E4300, E4310, E4320, E4330, E4340, E4350, E4360, E4370, E4380, E4390, E4400, E4410, E4420, E4430, E4440, E4450, E4460, E4470, E4480, E4490, E4500, E4510, E4520, E4530, E4540, E4550, E4560, E4570, E4580, E4590, E4600, E4610, E4620, E4630, E4640, E4650, E4660, E4670, E4680, E4690, E4700, E4710, E4720, E4730, E4740, E4750, E4760, E4770, E4780, E4790, E4800, E4810, E4820, E4830, E4840, E4850, E4860, E4870, E4880, E4890, E4900, E4910, E4920, E4930, E4940, E4950, E4960, E4970, E4980, E4990, E5000, E5010, E5020, E5030, E5040, E5050, E5060, E5070, E5080, E5090, E5100, E5110, E5120, E5130, E5140, E5150, E5160, E5170, E5180, E5190, E5200, E5210, E5220, E5230, E5240, E5250, E5260, E5270, E5280, E5290, E5300, E5310, E5320, E5330, E5340, E5350, E5360, E5370, E5380, E5390, E5400, E5410, E5420, E5430, E5440, E5450, E5460, E5470, E5480, E5490, E5500, E5510, E5520, E5530, E5540, E5550, E5560, E5570, E5580, E5590, E5600, E5610, E5620, E5630, E5640, E5650, E5660, E5670, E5680, E5690, E5700, E5710, E5720, E5730, E5740, E5750, E5760, E5770, E5780, E5790, E5800, E5810, E5820, E5830, E5840, E5850, E5860, E5870, E5880, E5890, E5900, E5910, E5920, E5930, E5940, E5950, E5960, E5970, E5980, E5990, E6000, E6010, E6020, E6030, E6040, E6050, E6060, E6070, E6080, E6090													
	Insulering	V22.2	Thiisulati" (betonnen Polystyreen onder/boven naam)	0,08	1,00	50,0	V22.2	Dampscherm (Polystyreen 0,1mm - vermoedelijk verlaagd)	0,06	0,03	78,1	V22.2	Dampscherm (Polystyreen 0,1mm - vermoedelijk verlaagd)														
	Bovenbodem	V22.3	Dampscherm (Polystyreen 0,1mm - vermoedelijk verlaagd)	0,02	0,00	50,1	V22.3	Waterdichting (dichting en afwateringsband en "vloer" (giet))						V22.3	Waterdichting (dichting en afwateringsband en "vloer" (giet))												
	Afwerking	V22.4	Waterdichting (dichting en afwateringsband en "vloer" (giet))	0,07	0,00	50,0	V22.4	Parquet (houtsoort pariet - in een afwerking)						V22.4	Parquet (houtsoort pariet - in een afwerking)												
		V22.5	Parquet (houtsoort pariet - in een afwerking)	0,18	1,00	50,1	V22.5	"Isolatie" (betonnen Polystyreen onder/boven naam)						V22.5	"Isolatie" (betonnen Polystyreen onder/boven naam)												
		V22.6	Afwerkingslaag - ACI (betonnen afwerking)	0,15	0,00	0,0	V22.6	Dampscherm (Polystyreen 0,1mm - vermoedelijk verlaagd)						V22.6	Dampscherm (Polystyreen 0,1mm - vermoedelijk verlaagd)												
		V22.7	Betondek (betonnen dek)	0,40	0,00	50,1	V22.7	Waterdichting (dichting en afwateringsband en "vloer" (giet))						V22.7	Waterdichting (dichting en afwateringsband en "vloer" (giet))												
	V22.8	Aluminium schuifraam onder glas ind. alu raamdorpel (dikke glas onderlaag)	0,12	0,00	58,1	V22.8	Parquet (houtsoort pariet)						V22.8	Parquet (houtsoort pariet)													
	V22.9	Aluminium schuifraam onder glas ind. alu raamdorpel (dikke glas onderlaag)	0,12	0,00	58,1	V22.9	Aluminium schuifraam onder glas ind. alu raamdorpel (dikke glas onderlaag)						V22.9	Aluminium schuifraam onder glas ind. alu raamdorpel (dikke glas onderlaag)													
EXTERIEUR	Structuur	E01	Verbeten regelwerk (Therm. verduurzamend Gipsbeton - 18x40)	0,33	0,00	78,15	E01	30 gipsbeton panelen					E01	30 gipsbeton panelen													
	Insulering	E02	Verbeten regelwerk (Therm. verduurzamend Gipsbeton - 18x40)	10,35	1,00	40,7	E02	30 gipsbeton panelen					E02	30 gipsbeton panelen													
	Afwerking	E03	30 gipsbeton panelen	0,12	0,00	0,0	E03	30 gipsbeton panelen					E03	30 gipsbeton panelen													
		E04	Gipsbetonplaat (gipsbeton in de massa)	0,12	0,00	0,0	E04	Gipsbetonplaat (gipsbeton in de massa)					E04	Gipsbetonplaat (gipsbeton in de massa)													
		E05	30 gipsbeton panelen	0,12	0,00	0,0	E05	30 gipsbeton panelen					E05	30 gipsbeton panelen													
		E06	30 gipsbeton panelen	0,12	0,00	0,0	E06	30 gipsbeton panelen					E06	30 gipsbeton panelen													
		E07	30 gipsbeton panelen	0,12	0,00	0,0	E07	30 gipsbeton panelen					E07	30 gipsbeton panelen													
Techn. afwerking	E08	Stalen T-balken	0,08	0,00	41,0	E08	Stalen T-balken					E08	Stalen T-balken														
	E09	Zonwering op rol (zonwering afwerking)	0,12	0,00	0,0	E09	Zonwering op rol (zonwering afwerking)					E09	Zonwering op rol (zonwering afwerking)														
	E10	Zonwering op rol (zonwering afwerking)	0,12	0,00	0,0	E10	Zonwering op rol (zonwering afwerking)					E10	Zonwering op rol (zonwering afwerking)														
	E11	Zonwering op rol (zonwering afwerking)	0,12	0,00	0,0	E11	Zonwering op rol (zonwering afwerking)					E11	Zonwering op rol (zonwering afwerking)														
VAST	Structuur	V23.1	Reperestructuur (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.1	Reperestructuur (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)					V23.1	Reperestructuur (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)													
	Insulering	V23.2	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.2	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)					V23.2	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)													
	Bovenbodem	V23.3	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.3	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)					V23.3	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)													
	Afwerking	V23.4	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.4	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)					V23.4	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)													
		V23.5	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.5	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)					V23.5	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)													
		V23.6	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.6	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)					V23.6	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)													
		V23.7	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.7	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)					V23.7	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)													
Techn. afwerking	V23.8	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.8	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)					V23.8	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)														
	V23.9	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.9	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)					V23.9	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)														
	V23.10	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.10	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)					V23.10	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)														
	V23.11	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.11	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)					V23.11	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)														
	V23.12	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.12	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)					V23.12	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)														
	V23.13	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.13	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)					V23.13	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)														
	V23.14	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.14	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)					V23.14	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)														
	V23.15	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.15	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)					V23.15	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)														
	V23.16	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.16	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)					V23.16	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)														
	V23.17	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.17	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)					V23.17	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)														
	V23.18	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.18	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)					V23.18	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)														
	V23.19	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.19	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)					V23.19	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)														
	V23.20	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.20	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)					V23.20	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)														
	V23.21	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.21	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)					V23.21	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)														
	V23.22	Reperestructuur voor isolering (betonnen/vormen - 18x40 - beh 60cm)	0,25	0,00	78,15	V23.22																					

ENVELOPPE DU BÂTIMENT EN COUCHES BASÉE SUR LES CYCLES DE VIE

Cadre en acier, paquets fixes et paquets variables



©MAKER architecten

PACKS DE CONSTRUCTION

PACKAGE INTERIEUR VARIABLE



Eléments



Profils



Couches



Finitions intérieures

PACKAGE FIXE



PACKAGE EXTERIEUR VARIABLE



PACKAGE INTERIEUR VARIABLE



Eléments



Profils



Couches



Finitions intérieures

PACKAGE FIXE

Cadre en acier



©MAKER architecten

PACKAGE FIXE

Remplissage en ossature bois



©MAKER architecten

PACKAGE VARIABLE

Finition de façade - mockup



©AECTUAL



©MAKER architecten

PANNEAU IMPRIMÉ EN 3D À BASE DE LIN

PACKAGE VARIABLE

Finition de façade - exécution



©MAKER architecten

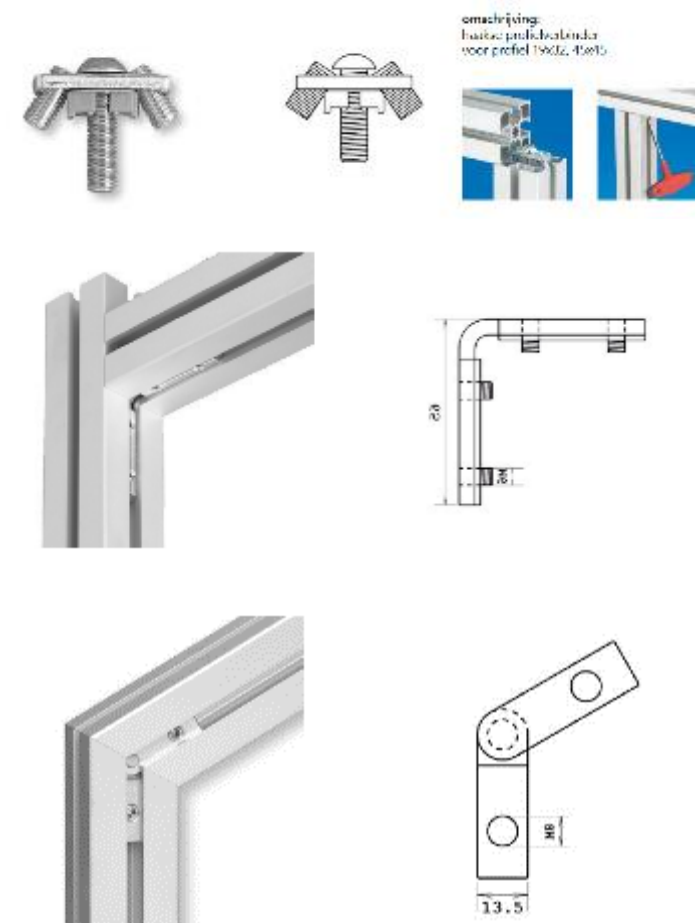
LIÈGE PROJETÉ SUR PLAQUES EN OXYDE DE MAGNÉSIUM

PACKAGE VARIABLE

Finition intérieure



©MAKER architecten



©Alumes



©Gyproc Saint-Gobain



©MAKER architecten

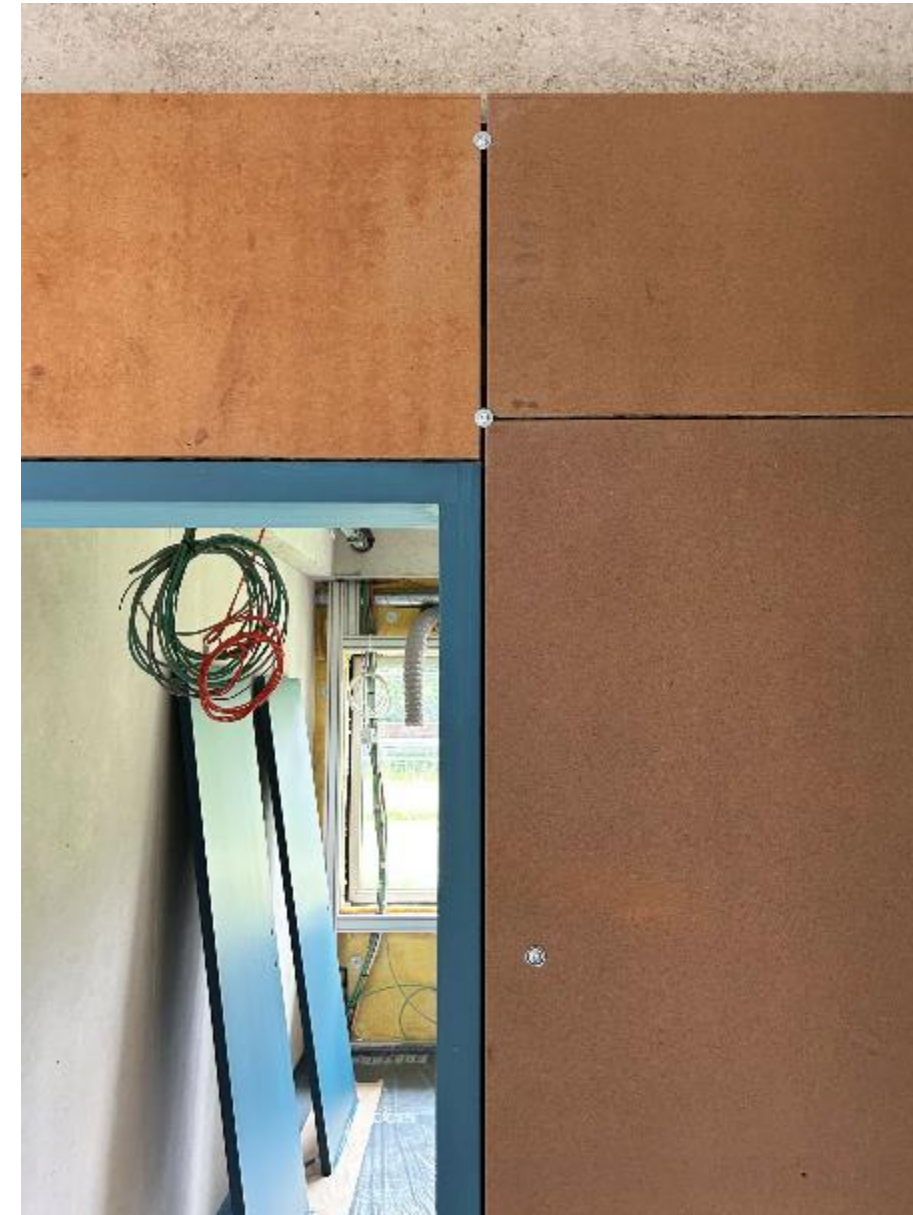
PACKAGE VARIABLE

Finition intérieure en cocon



PACKAGE VARIABLE

Finition intérieure en couches



©MAKER architecten

PACKAGE VARIABLE

Finition intérieure de la tente





©MAKER architecten

Merci de votre attention

Lieven DE GROOTE *architecte*

0498 979 346

lieven@makerarchitecten.com

MAKER architecten

www.makerarchitecten.com

maker
ruimte voor architectuur en stad

