



Scenario-planning en multi-criteria aanpak

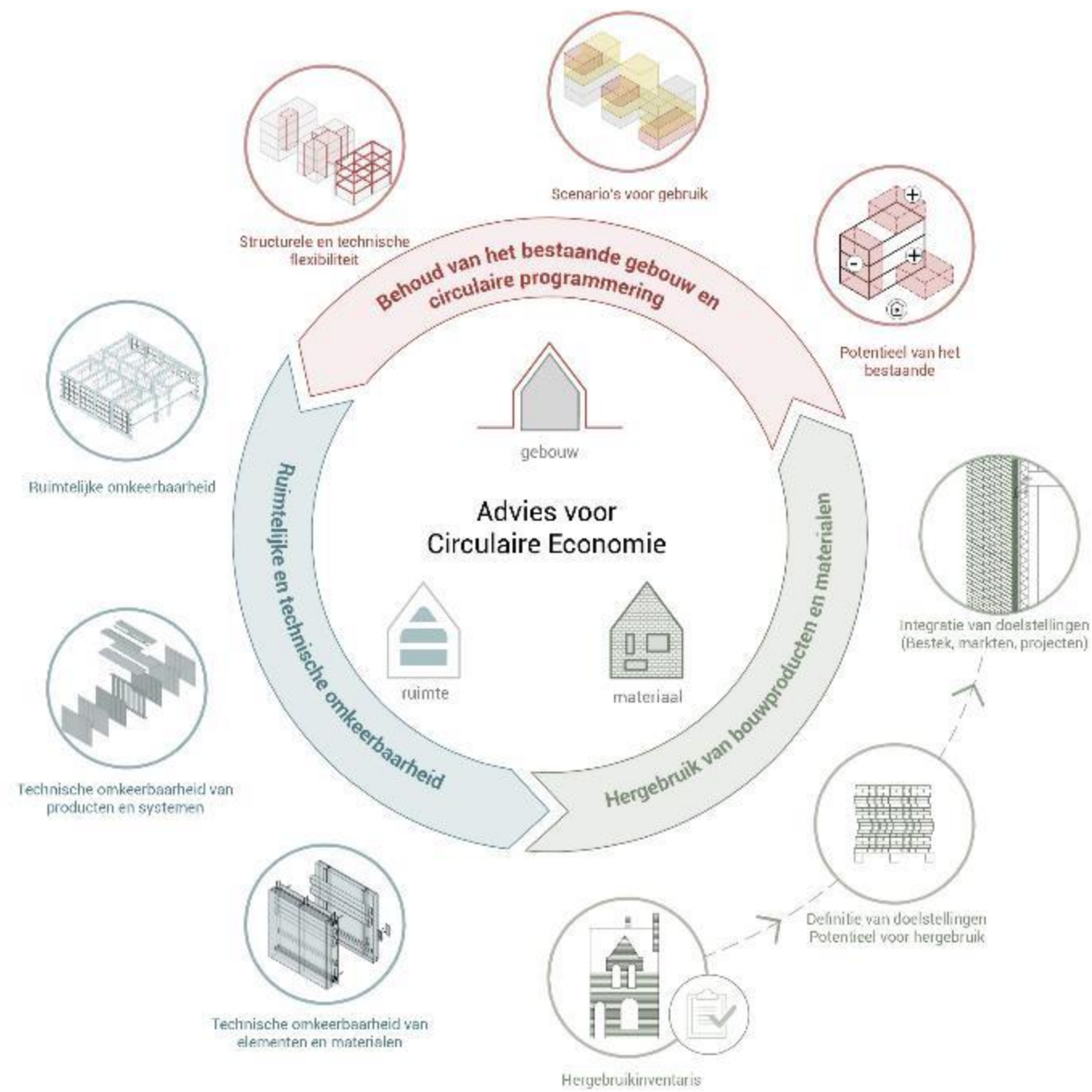
*De Checklist Omkeerbaar Ontwerpen
en het WVDM Living Lab als toepassingen*

Lieven De Groote
MAKER architecten

maker
ruimte voor architectuur en stad

CHECKLIST OMKEERBAAR ONTWERPEN

Toepassing op ruimtelijke omkeerbaarheid



INLEIDING

CPAS XL
GEBOUW - C



Perimeter opdracht masterplan



Locatie GEBOUW - C

Programma van eisen

- Administratie van het OCMW
- Rusthuis
- Studio's voor actieve senioren en studentenkoten
- Jeugdhuis
- Dagcentrum
- 100 woningen

1. VOLUMETRIE EN RUIMTELIJKE ORGANISATIE VAN FUNCTIES

1.1 Inplanting en oriëntatie	1.2 Diepte	1.3 Hoogte
------------------------------	------------	------------

2. MODULARITEIT

2.1 Grondplan en doorsneden	2.2 Gevel	2.3 Basismodule	2.4 Maatbepalend element
-----------------------------	-----------	-----------------	--------------------------

3. CIRCULATIE EN TOEGANKELIJKHEID

3.1 Toegangen/circulatiekernen	3.2 Toegangscontrole	3.3 Organisatie	3.4 Dimensionering en positie
3.5 Max. afstand tot circulatiekernen			

4. STRUCTUUR

4.1 Kwalitatief ruimtegebruik	4.2 Horizontale ruimtelijke indeling	4.3 Verticale ruimtelijke indeling	4.4 Horizontale verloop technieken
4.5 Verticale verloop technieken	4.6 Draagvermogen	4.7 Uitbreiding/inkrimping	

5. GEVELS

5.1 Structurele concept	5.2 Glaspercentages	5.3 Opengaande geveldelen
-------------------------	---------------------	---------------------------

6. TECHNIEKEN

6.1 Nutsvoorzieningen en tellers	6.2 Situering technische ruimtes	6.3 Dimensionering technische ruimtes	6.4 Toegankelijkheid technische ruimtes
6.5 Situering technische verdeelsystemen	6.6 Dimensionering technische verdeelsystemen	6.7 Toegankelijkheid technische verdeelsystemen	

7. PLANINDELING

7.1 Kernen	7.2 Binnenwanden niet-dragend	7.3 Verwijder-/verplaatsbare niet-dragende binnenwanden	7.4 Juridische structuur
7.5 Compartimentering brand	7.6 Zonering technieken	7.7 Zonering geluidsisolatie	

W O N E N

W E R K E N

L E R E N

Z O R G E N V O O R

STRATEGIE

maatstaf (normering, Gids Duurzame Gebouwen, ...)

grafische of tekstuele toepassing

CONCLUSIE

Voorbeeld maatstaf:

ARTIKEL 10 NATUURLIJKE VERLICHTING

De bewoonbare lokalen moeten natuurlijk verlicht zijn, met uitzondering van de keuken.

De netto lichtdoorlatende oppervlakte bedraagt minstens 1/5^e van de vloeroppervlakte. Voor de bewoonbare lokalen waarvan de lichtdoorlatende oppervlakte zich in het dakschild bevindt, wordt deze netto lichtdoorlatende oppervlakte vastgesteld op minstens 1/12^e van de vloeroppervlakte.

De netto lichtdoorlatende oppervlakte wordt gedefinieerd in artikel 2, 5^e.

ARTIKEL 10 NATUURLIJKE VERLICHTING

De netto lichtdoorlatende oppervlakte bedraagt minstens 1/5 de van de vloeroppervlakte.

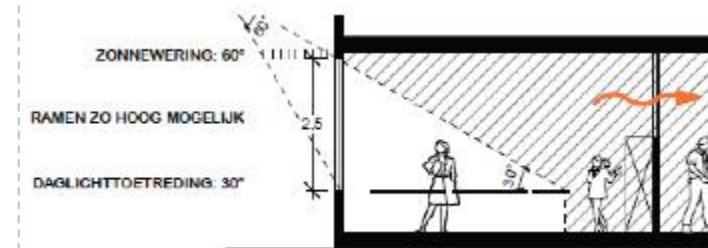
- GSV

- De norm rond daglicht in gebouwen, EN17037, maakt de minimum hoeveelheid concreet. Gedurende de helft van de daglichturen dient het daglicht voor taken met een gemiddeld prestatieniveau een minimale verlichtingssterkte van 500 Lux voor 50% van de kantoorruimte te realiseren en 300Lux voor 95% van de oppervlakte.

- EN17037

- “Daglichtopeningen moeten een oppervlakte hebben van ten minste 1/20 van het vloeroppervlak van een werkruimte.” Dit staat ook in de Arbowetgeving. In deze wetgeving staat vermeld dat indien werknemers meer dan twee uur per dag op dezelfde werkplek werken er minstens op vijf procent van het vloeroppervlak daglicht moet schijnen.

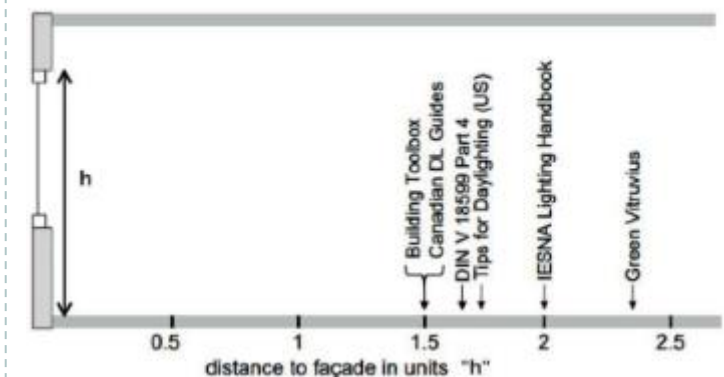
- De Sociaal Economische Raad (SER)



- Daglicht maximaliseren (daglichtfactor van ongeveer 3%).
- Richtwaarde vensteroppervlakte = ongeveer 30% van geveloppervlakte.
- Bij brede lokalen (meer dan 7,2 m) vensteropeningen langs twee zijden voorzien, in binnenwand of doorheen het dak.
- Gebruik van hoge efficiëntie glas (lichttoetredingsfactor van minimum 0,8).

- Instrument voor duurzame scholenbouw - AGION

depth of the daylit area = 2.5 x h (window height)



- Gids Duurzame Gebouwen

1. VOLUMETRIE EN RUIMTELIJK ORGANISATIE VAN FUNCTIES

Doel:

De inplanting, de vorm en verhoudingen van het bouwvolume en de ruimtelijke organisatie vergemakkelijken het toekomstige gebruik zoals bepaald in de gebruiksscenario's

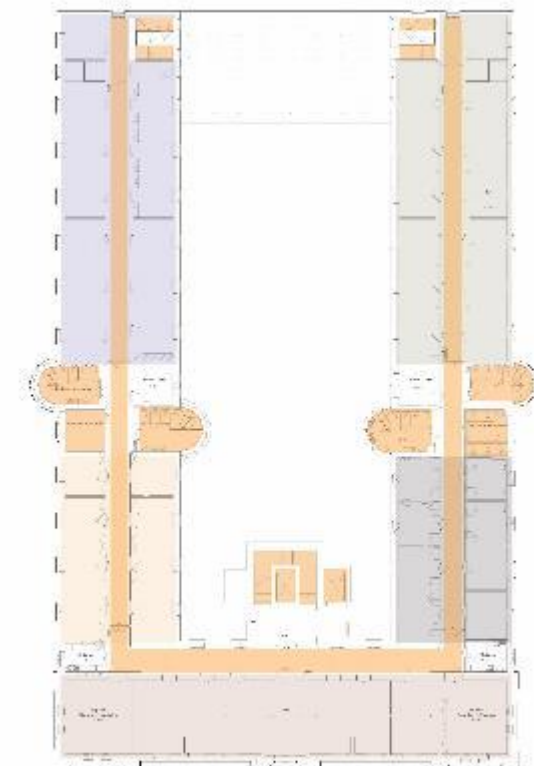
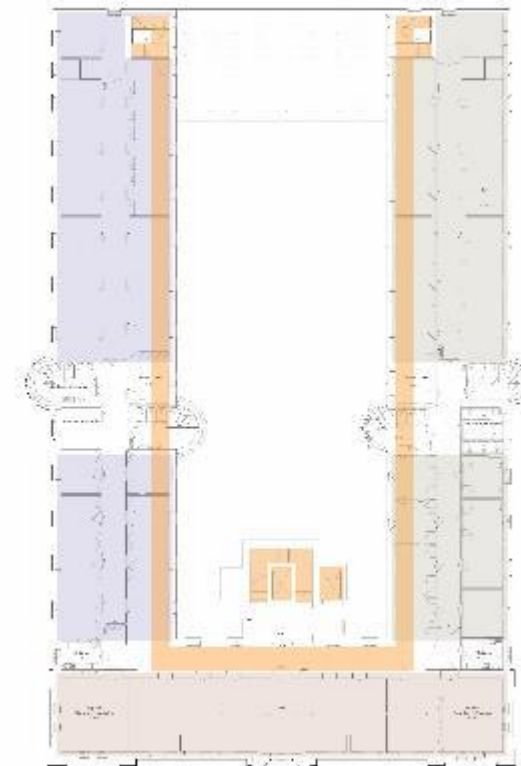
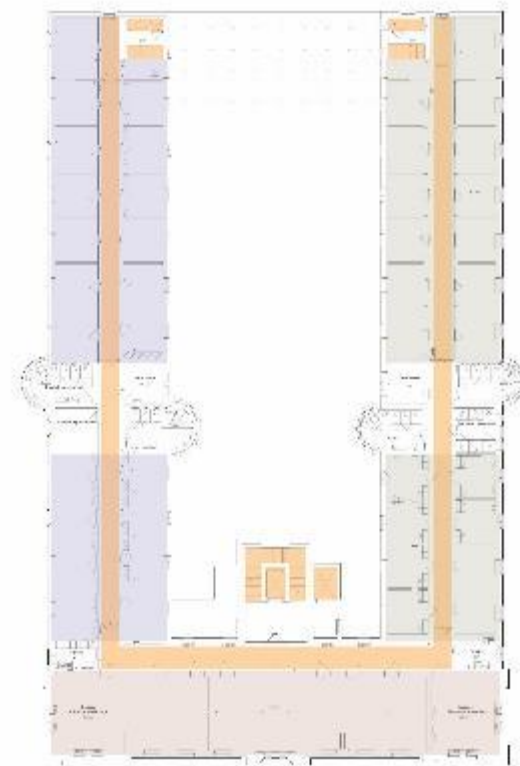
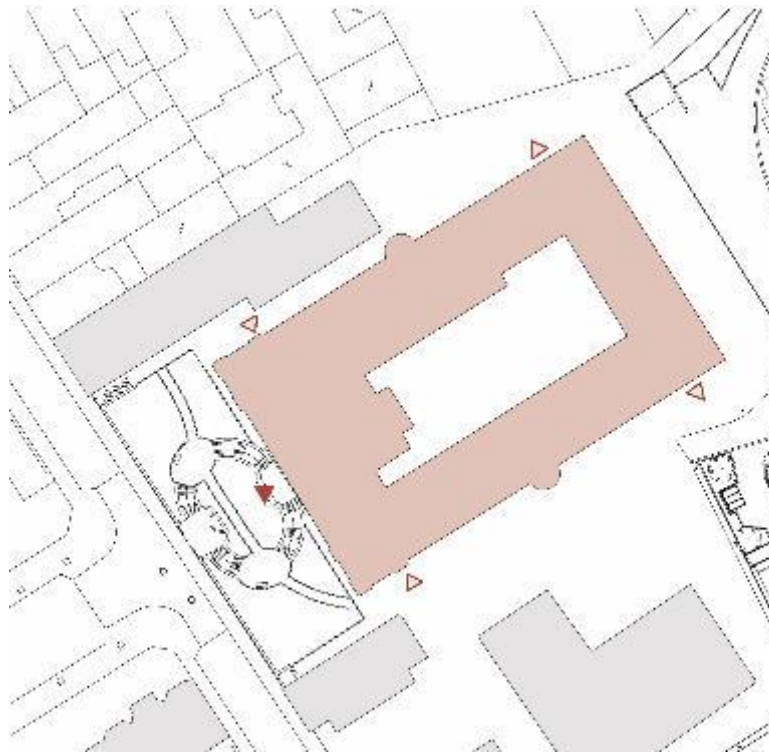
W O N E N

W E R K E N

L E R E N

Z O R G E N V O O R

1.1 Inplanting en oriëntatie van de bouwvolumes laten voor elk gebruiksscenario een logische ruimtelijke organisatie toe van de gewenste functies



Functioneel

Toegankelijkheid

Brandtechnisch

W O N E N

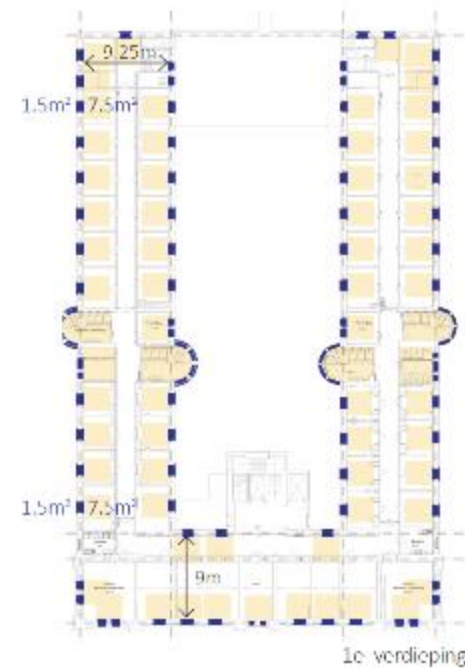
W E R K E N

L E R E N

Z O R G E N V O O R

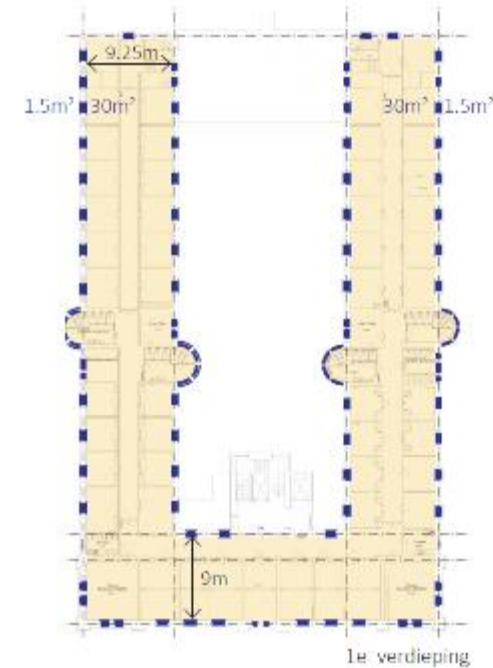
1.2 De diepte van de bouwvolumes laat voor elk gebruiksscenario een logische, ruimtelijke organisatie toe van de gewenste functies (analyse natuurlijke verlichting)

maatstaf (normering, GSV, NEN, SER, AGION, COCOM, Gids Duurzame Gebouwen, ...)



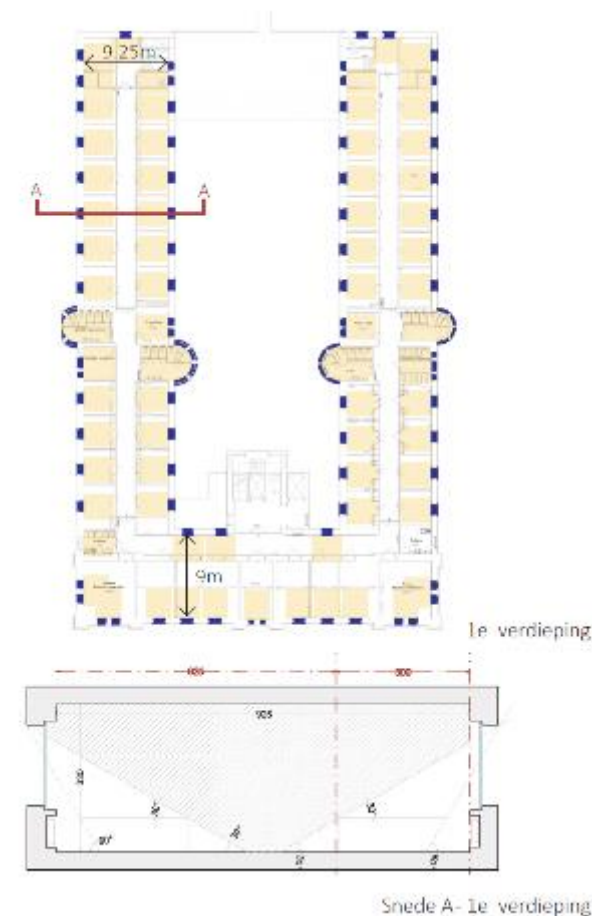
Netto lichtdoorlatende oppervlakte 1 raam = 1.5m^2
 $5 \times 1.5\text{m}^2$ lichtdoorlatende oppervlakte = 7.5m^2

- Openingen alternëren met dienstruimtes
- Openingen toevoegen/vergroten

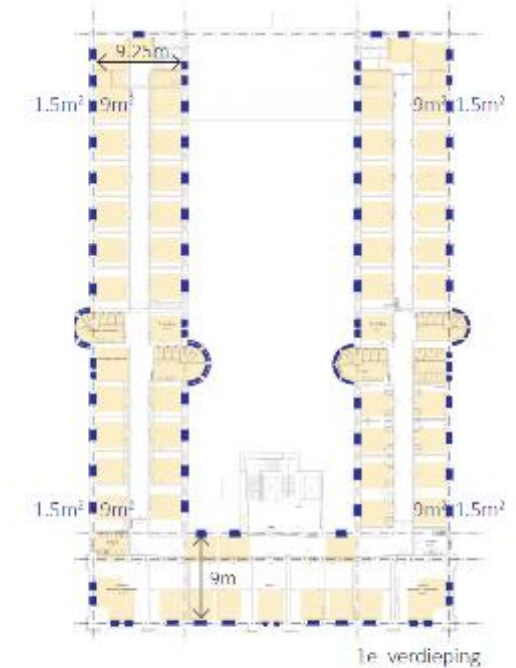


Netto lichtdoorlatende oppervlakte 1 raam = 1.5m^2
 $1.5\text{m}^2 = 1/20$ (5%) van 30m^2

OK



- OK
- Zonwering



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

Tot 9m^2 OK

WONEN

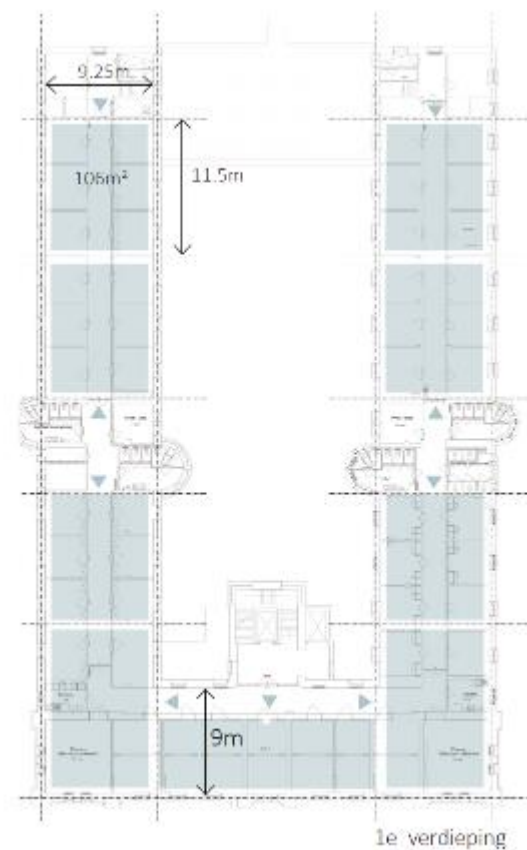
WERKEN

LEREN

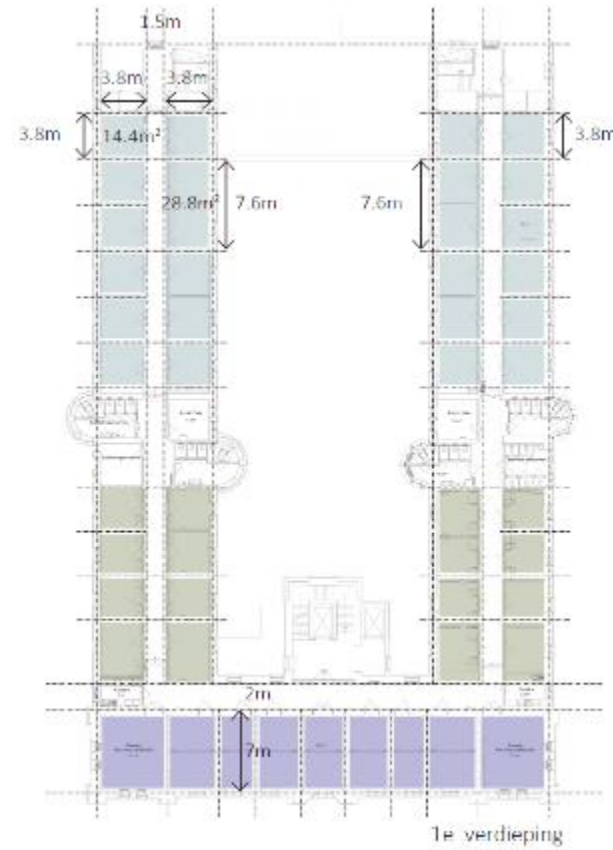
ZORGEN VOOR

1.2 De diepte van de bouwvolumes laat voor elk gebruiksscenario een logische, ruimtelijke organisatie toe van de gewenste functies (analyse ruimtelijke organisatie)

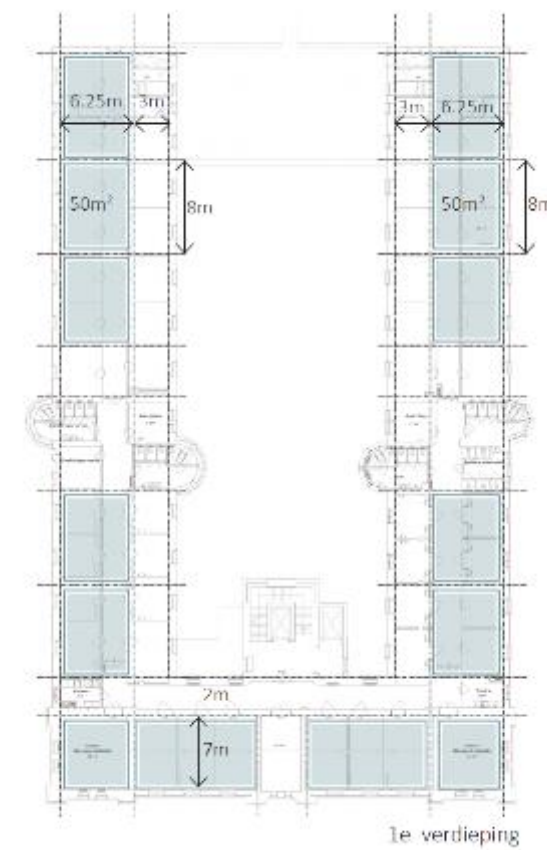
maatstaf (normering, GSV, NEN, AGION, Gids Duurzame Gebouwen, ...)



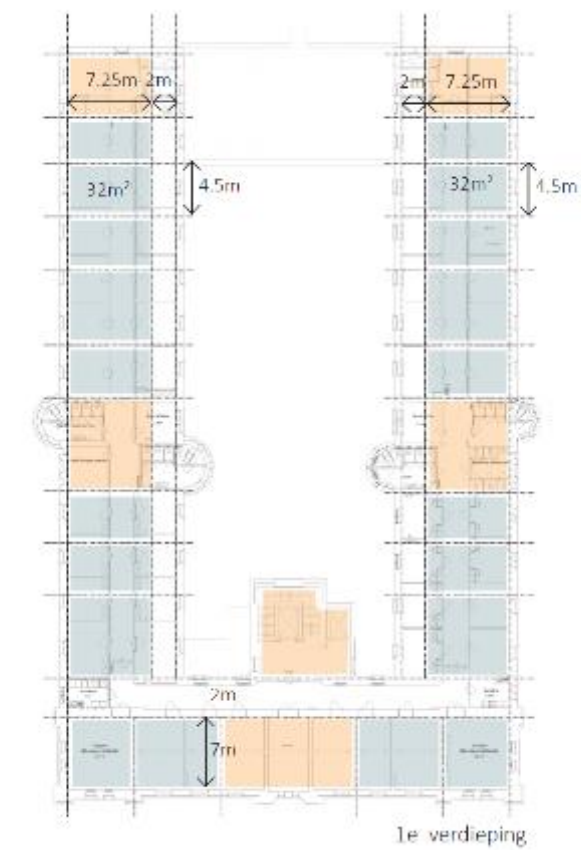
- Rug tegen rug + 2 oriëntaties nodig
- 2-3 kamerapp. OK



OK



OK



OK

W O N E N

W E R K E N

L E R E N

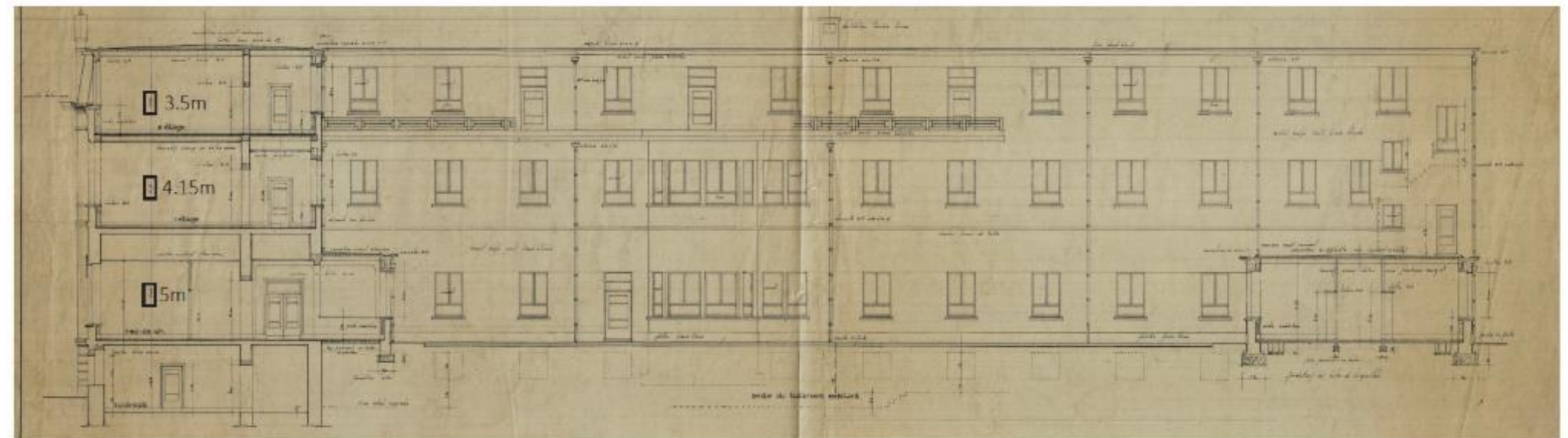
Z O R G E N V O O R

1.3 De hoogte van de bouwlagen laat voor elk gebruiksscenario een logische ruimtelijke organisatie toe van de gewenste functies

maatstaf (normering, GSV, Gids Duurzame Gebouwen, ...)

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

- Gelijkvloers + 1^E verdieping
OK
- 2^E verdieping evalueren ifv
technieken

OK

2. MODULARITEIT

Doel:

De maatvoering en de afstemming van de gebruikte ontwerprasters ondersteunen modulariteit en toekomstige wijzigingen in gebruik

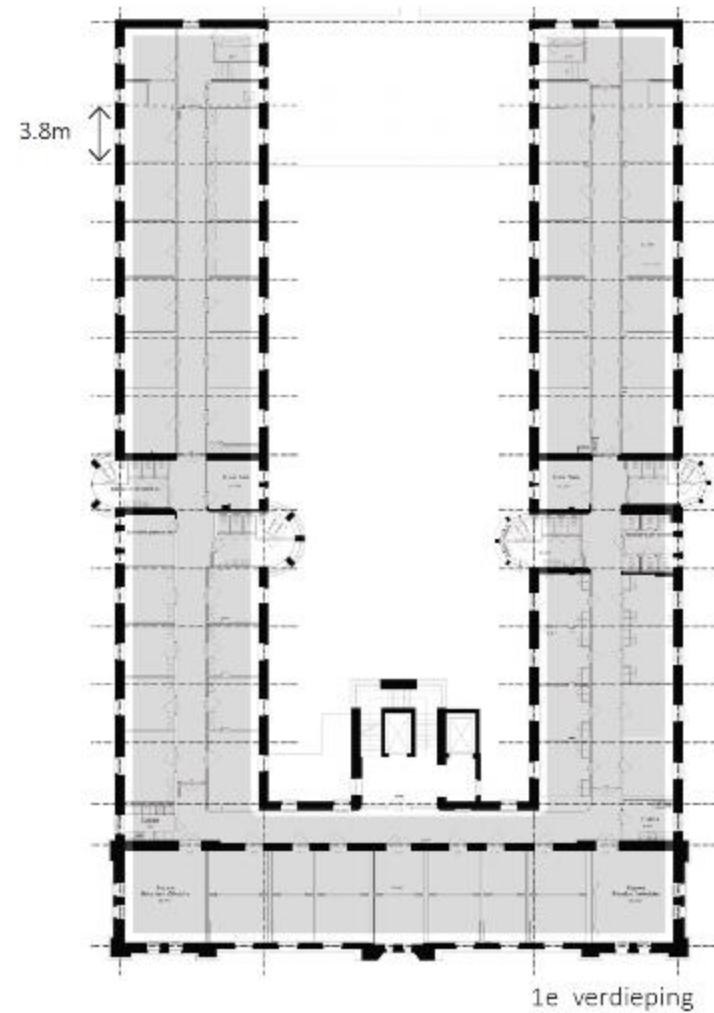
W O N E N

W E R K E N

L E R E N

Z O R G E N V O O R

2.1 Er is een ontwerpraster gebruikt voor het grondplan en de doorsneden



- module van 3,8m in grondplan
- verdiepingen variëren in hoogte (snede)

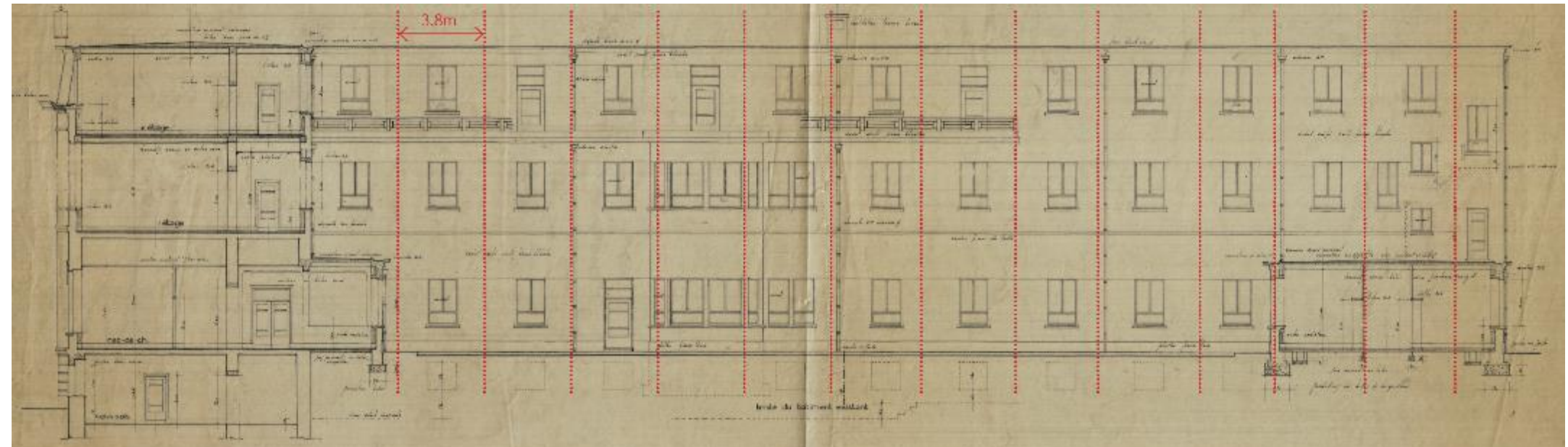
WONEN

WERKEN

LEREN

ZORGEN VOOR

2.2 Er is een ontwerpraster gebruikt voor de gevel



module van 3,8m voor de gevel

3. CIRCULATIE EN TOEGANKELIJKHEID

Doel:

Meerdere indelings- en ontsluitingsmogelijkheden laten toe het gebruik van het gebouw of van een deel van het gebouw te wijzigen in functie van de vooropgestelde gebruiksscenario's

W O N E N

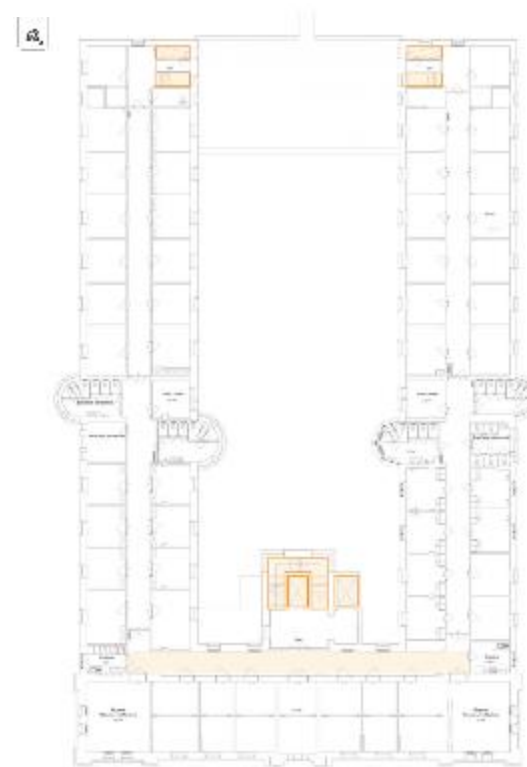
W E R K E N

L E R E N

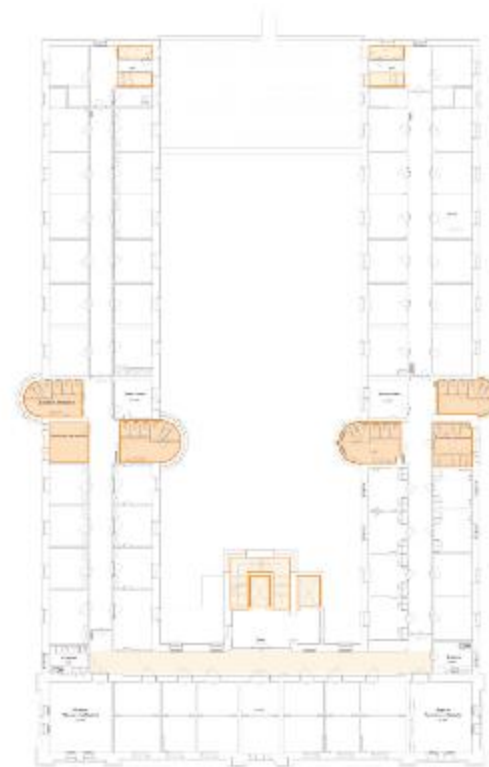
Z O R G E N V O O R

3.4 De dimensionering en de positie van de toegangen, circulatieruimtes, en -kernen houden rekening met de eisen omtrent brandveiligheid, toegankelijkheid, bezetting, enz. voor elk van de vooropgestelde gebruiksscenario's (analyse toegankelijkheid)

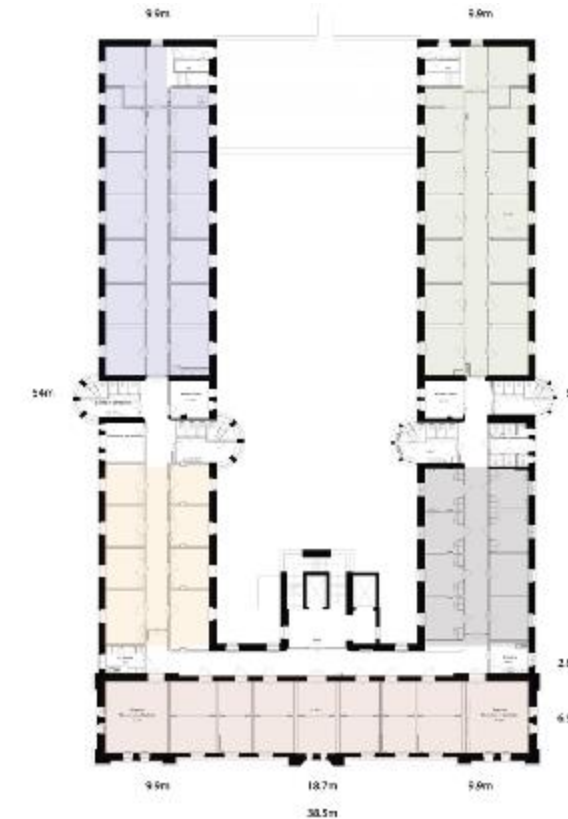
maatstaf (normering, COCOM, Gids Duurzame Gebouwen, ...)



Circulatie- Bestaande Situatie



Circulatie- Scenario



- Indien extra trappenkernen : meer mogelijkheden en oriëntaties
 - Minstens één lift
- Grote hoogteverschillen op terrein: hellingen noodzakelijk

W O N E N

W E R K E N

L E R E N

Z O R G E N V O O R

3.4 De dimensionering en de positie van de toegangen, circulatieruimtes, en -kernen houden rekening met de eisen omtrent brandveiligheid, toegankelijkheid, bezetting, enz. voor elk van de vooropgestelde gebruiksscenario's (analyse brand)

maatstaf (brandnormering)



nachtbezetting: 20 m van
evacuatiweg

uitsluitend dagbezetting: 30 m van evacuatiweg

nachtbezetting: 20 m van
evacuatiweg

- Elke verdieping: 1 compartiment (opp. < 2500m²)
- Binnenwanden evacuatiwegen (trappenhuizen - openbare weg): EI 60
 - Deuren van lokalen op deze wegen: zelfsluitend + EI1 30

4. STRUCTUUR

Doel:

Het structurele concept ondersteunt een flexibel ruimtegebruik dat toelaat om aan de vooropgestelde gebruiksscenario's te voldoen

WONEN

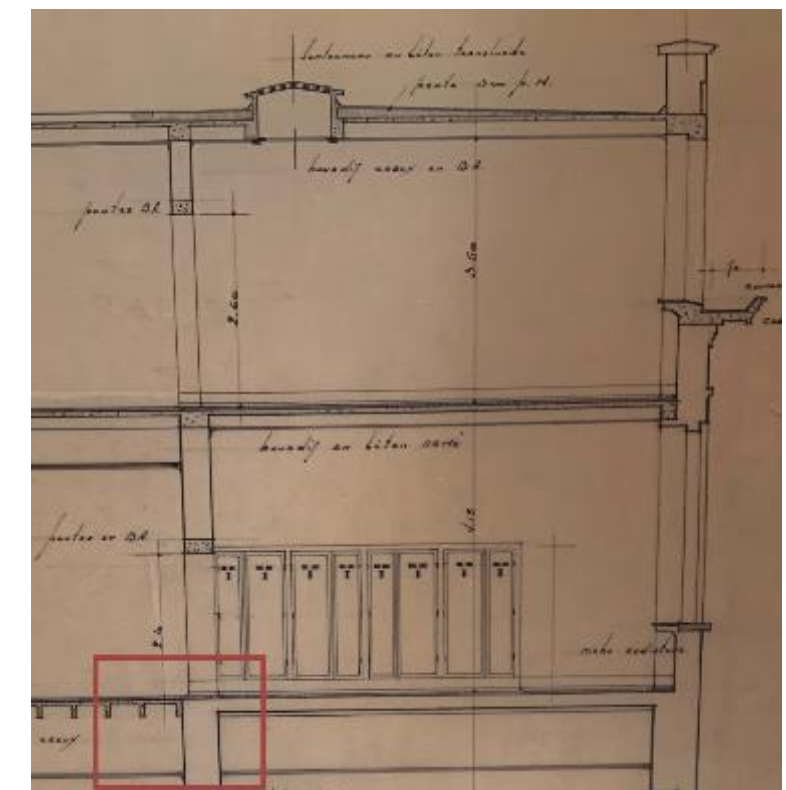
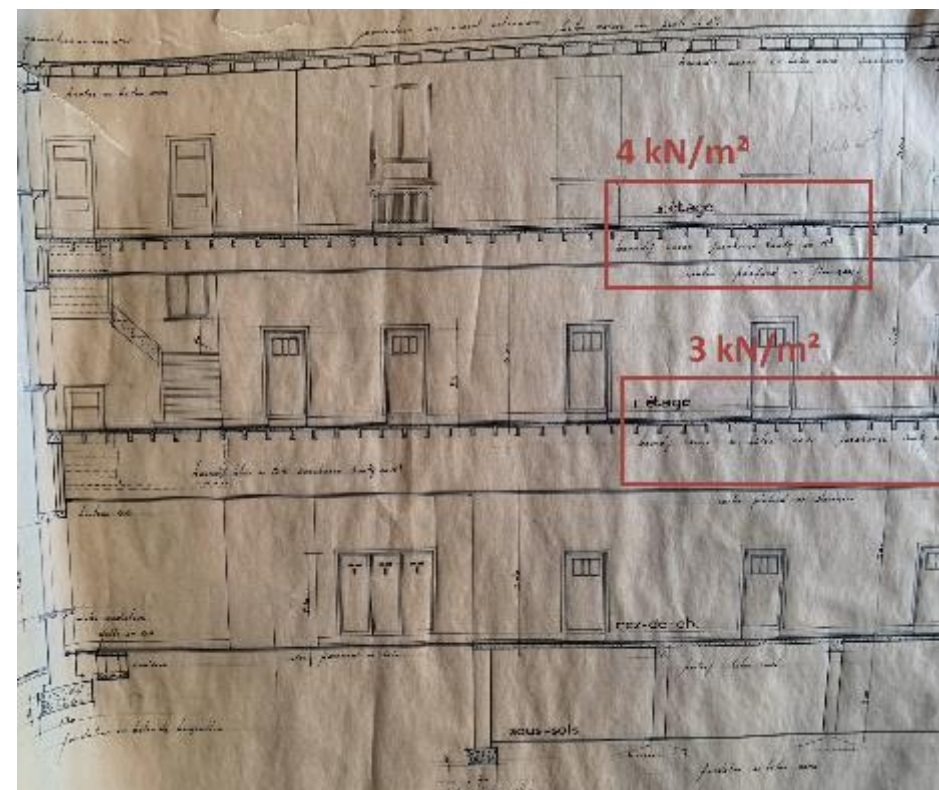
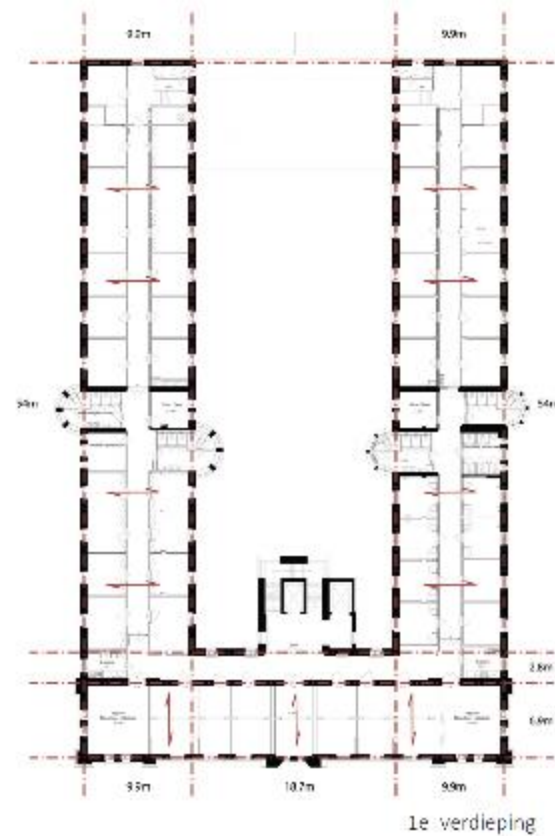
WERKEN

LEREN

ZORGEN VOOR

4.6 Het draagvermogen van de structurele elementen laat elk van de vooropgestelde gebruiksscenario's toe

maatstaf (normering, Gids Duurzame Gebouwen, ...)



- OK
- Transformatiecapaciteit vergroten: overdimensioneren

OK als niet zwaar belast

- OK
- Publieke functie: structurele versteviging nodig voor maximale flexibiliteit

OK

5. GEVELS

Doel:

Het ontwerp van de gevel laat wijzigingen van het ruimtegebruik toe om te voldoen aan de vooraf gedefinieerde gebruiksscenario's

W O N E N

W E R K E N

L E R E N

Z O R G E N V O O R

5.1 Het structurele concept van de gevel laat wijzigingen toe van functie of indeling

- Gevel is dragend: beperkingen ifv flexibiliteit
- Ritme gevelopeningen biedt mogelijkheden
- Openingen vergroten/ toevoegen: overleg met ingenieur stabiliteit

5.3 De positie van de opengaande en beglaasde geveldelen (voor natuurlijke ventilatie en natuurlijke lichtinval) laat wijzigingen van functie of indeling toe



Voorgevel behouden: erfgoedwaarde

6. TECHNIEKEN

Doel:

De technische ruimten en verdeelsystemen (schachten, leidingentracés, ...) zijn logisch ontworpen en compatibel met de mogelijke gebruikersscenario's

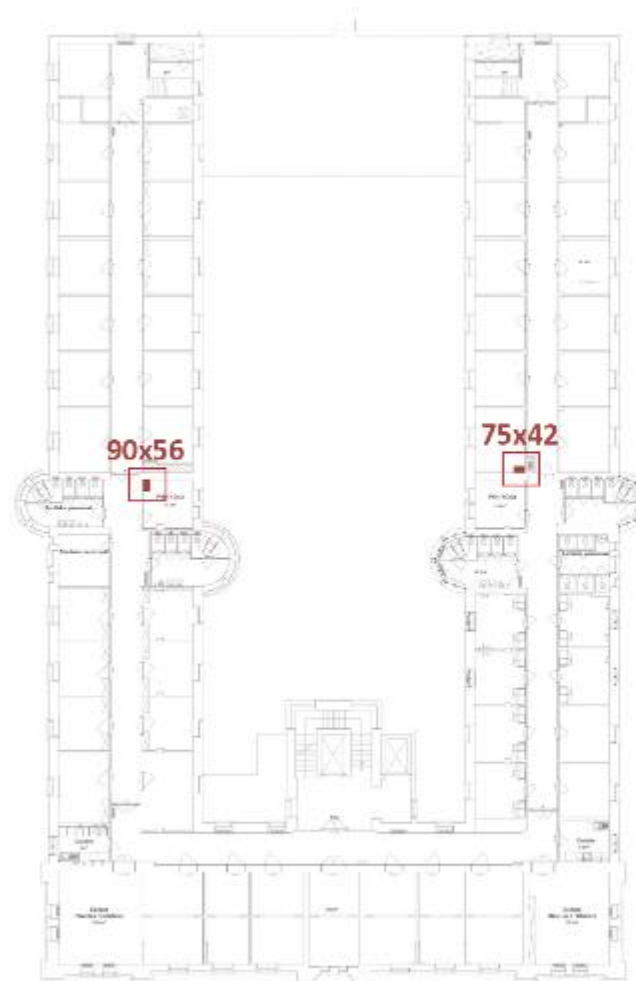
W O N E N

W E R K E N

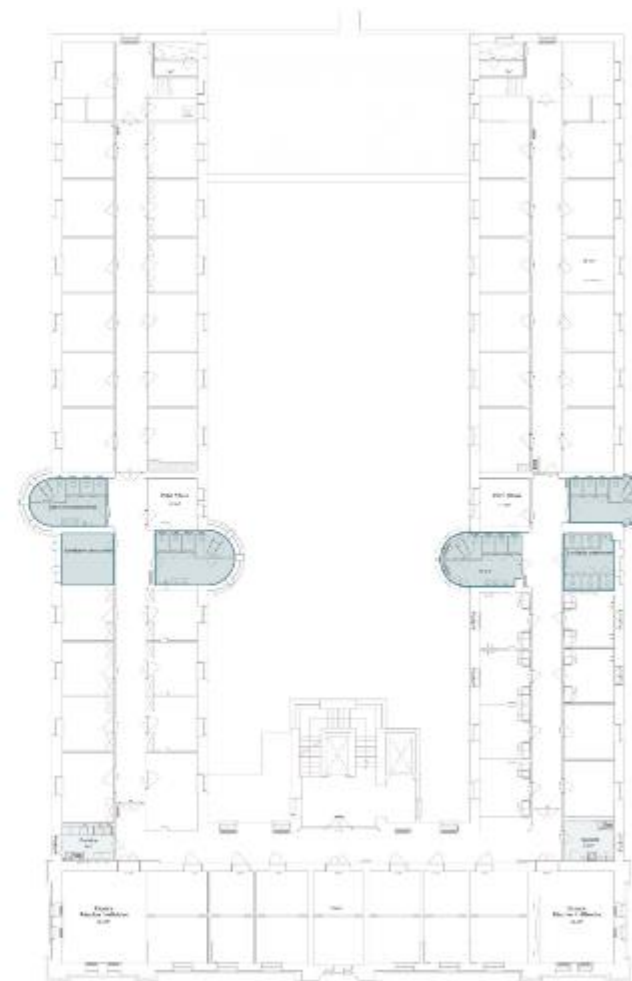
L E R E N

Z O R G E N V O O R

6.5 De positie van de technische kokers (schachten, verhoogde vloeren en verlaagde plafonds) laat elk van de vooropgestelde gebruiksscenario's toe



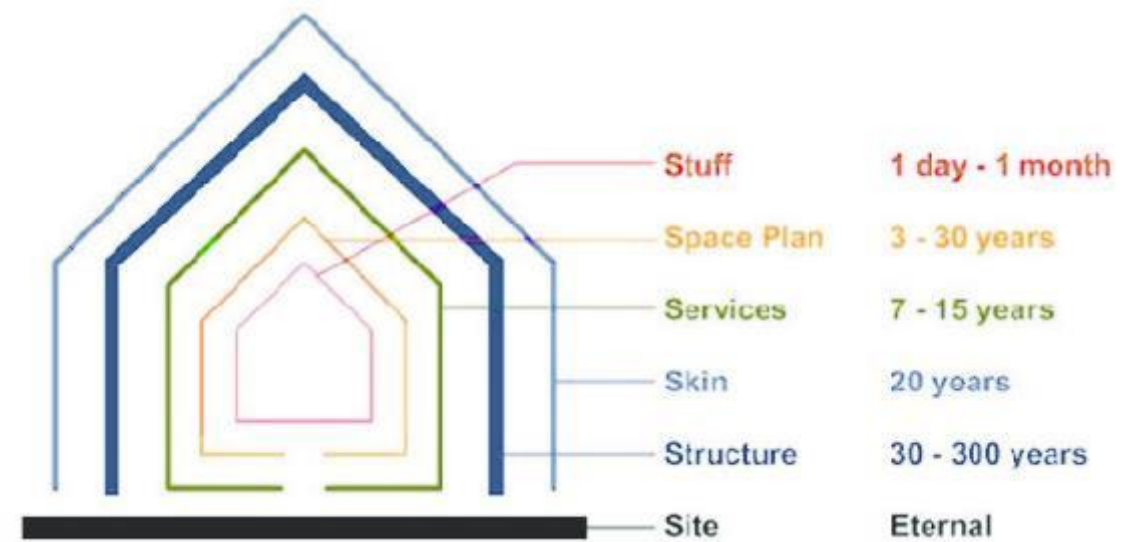
Schachten - Bestaand Situatie



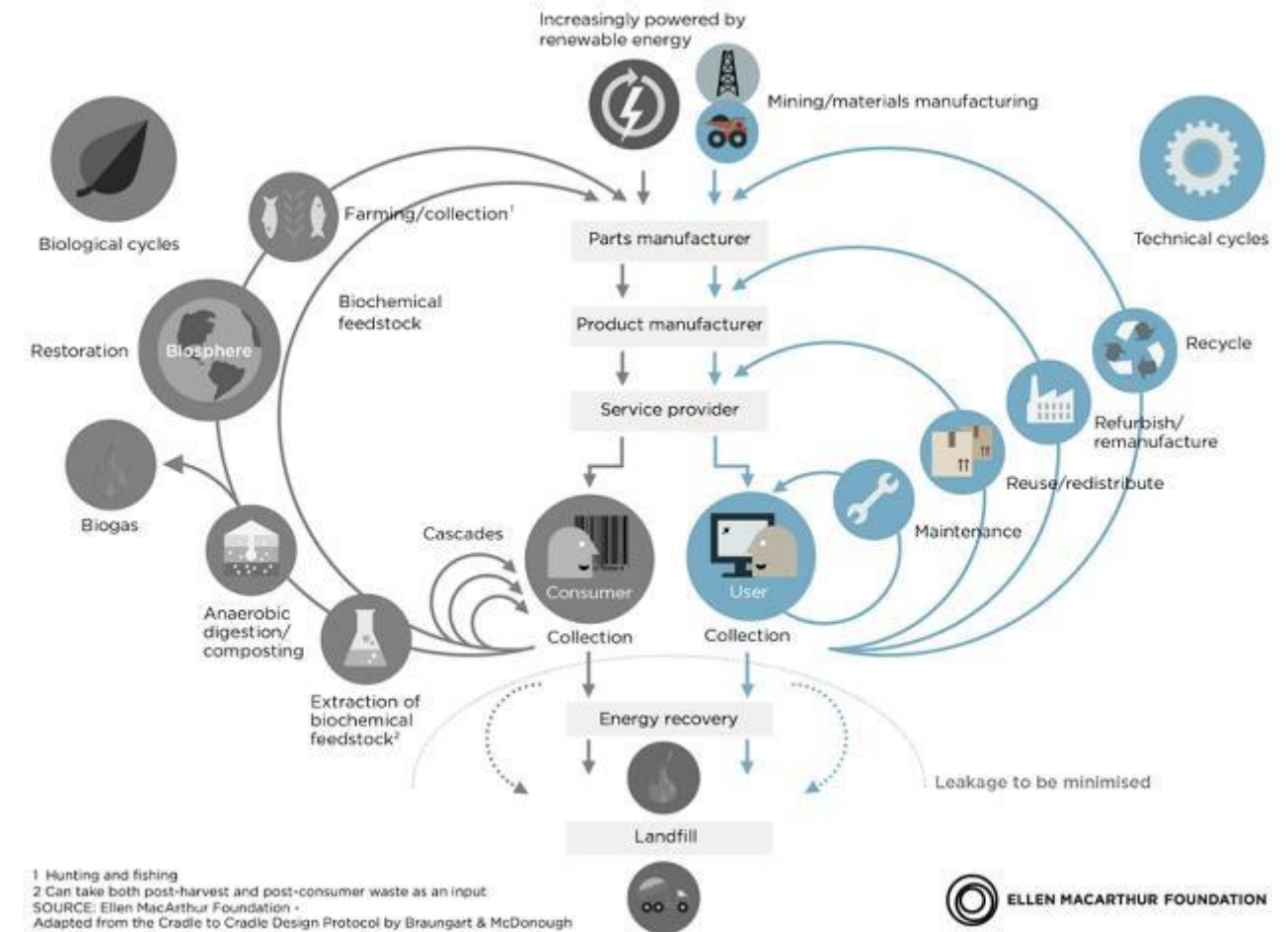
- Structurele draagrichting kan openingen voor technische schachten hypothekeren
 - De bestaande schachten: niet OK

AMBITIE

Intelligente casco



Shearing Layers
- Steward Brand



Butterfly Diagram
- Ellen MacArthur Foundation

1. Context

- Groen-blauw-bruine infrastructuur
- Duurzame mobiliteit
- Gebouwen en sociale infrastructuur
- Energie-, data- & waterinfrastructuur

2. Draagstructuur

3. Bouwfysische schil

4. Circulatiekernen en technische kokers

5. Gevel

6. Niet-dragende binnenwanden

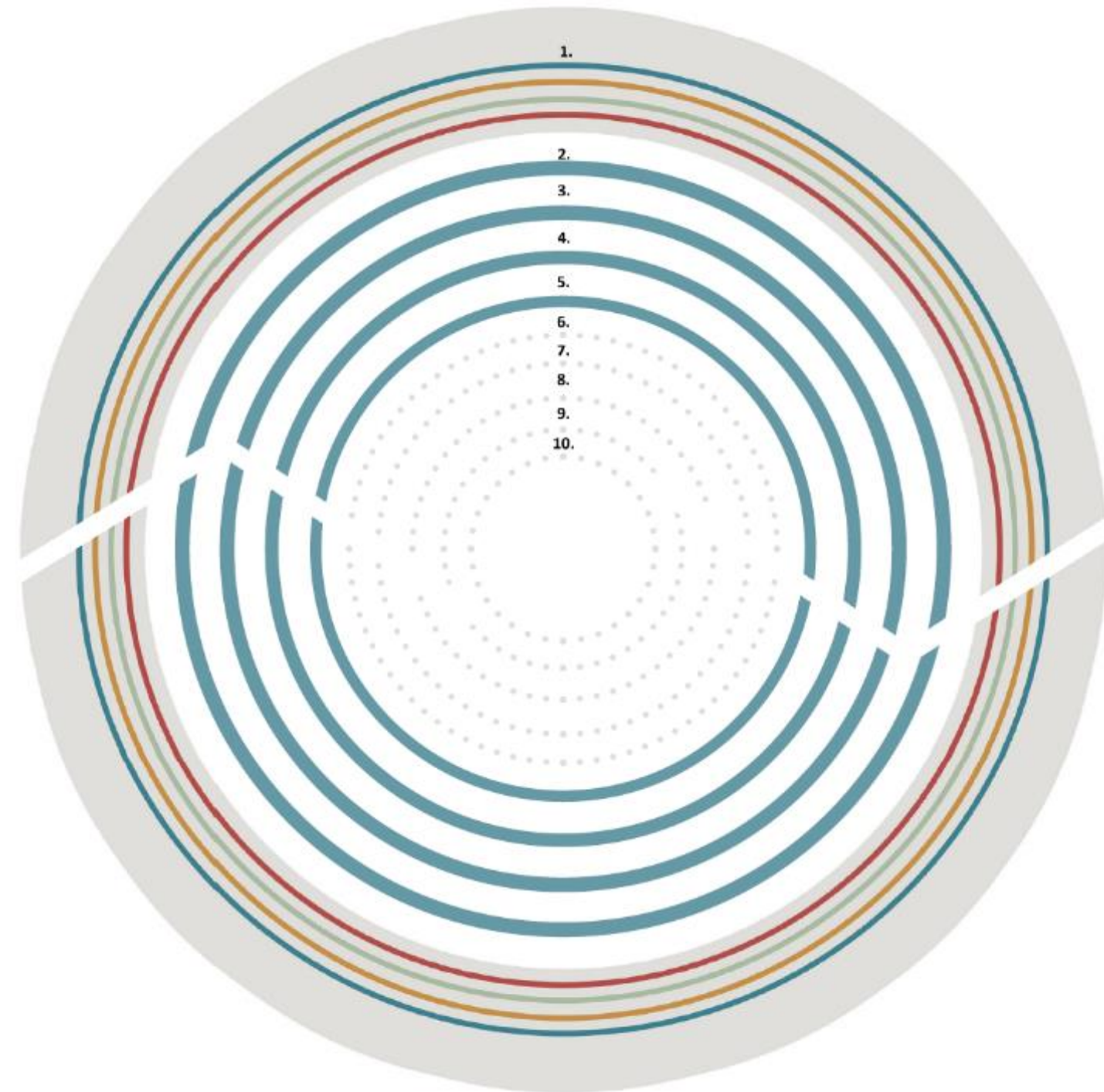
7. Technieken

8. Afwerkingen

9. Vast meubilair

10. Schilderwerken

- Ontwerpen voor onderhoud/herstel
- Ontwerpen voor flexibiliteit/hergebruik
- Ontwerpen voor demontage/herbestemmen
- Ontwerpen voor recycleren



Circulariteitsschema
- MAKER

WVDM LIVING LAB BRUSSEL

INLEIDING



©MAKER architecten



maker architecten



Origin Architecture & Engineering
cvba



VK
Architects & Engineers



Beneens
Bouw & Interieur



JuuNoo!



VITO

Bouw van de campus – 1972



©VUB

Projectsite



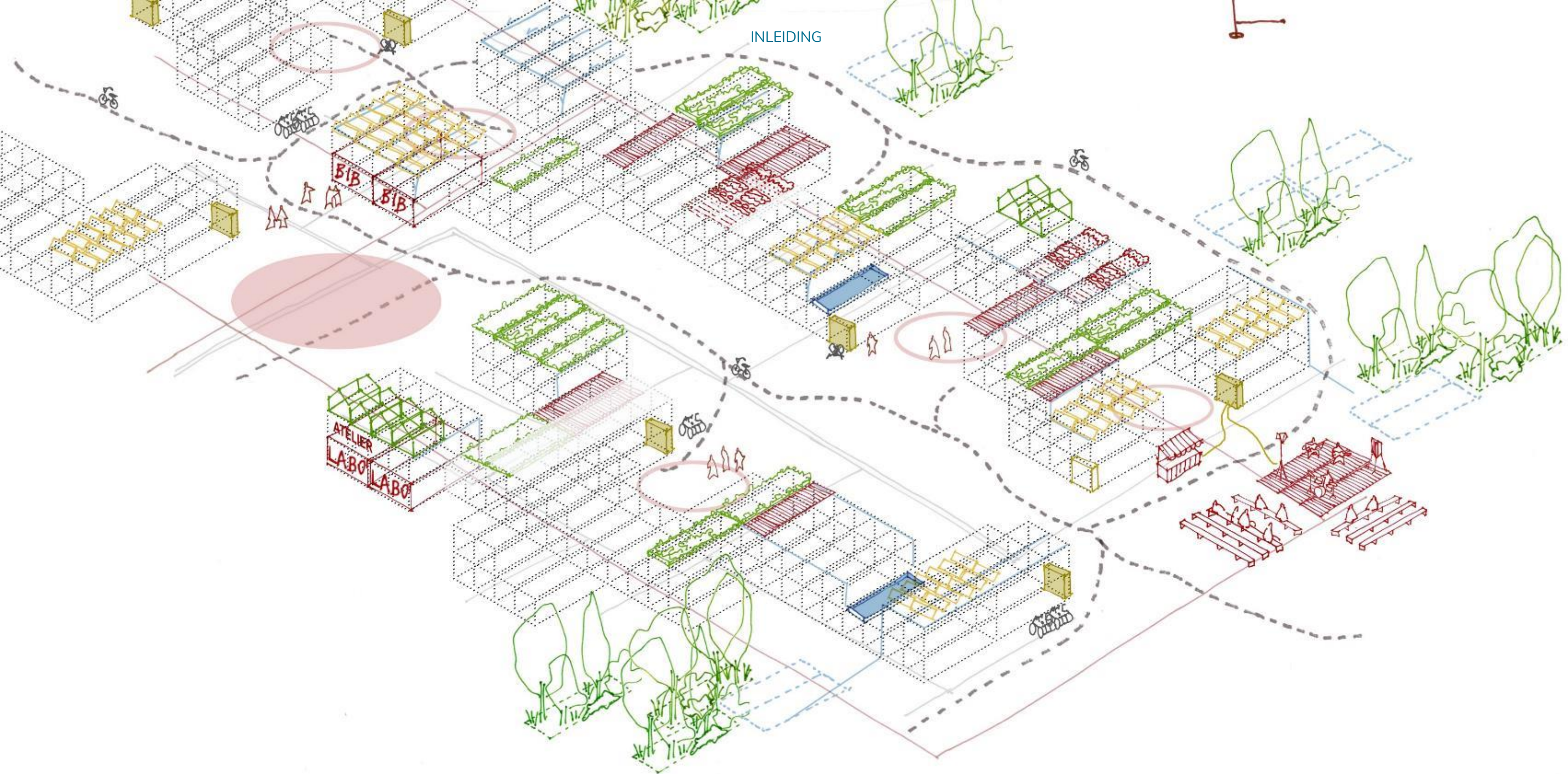
Projectsite



Geprefabriceerde modulaire modules - Variel



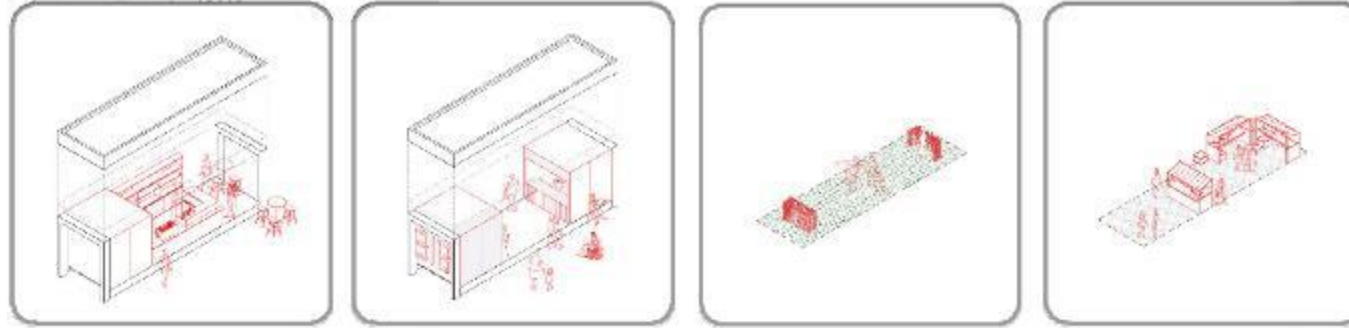
©VUB



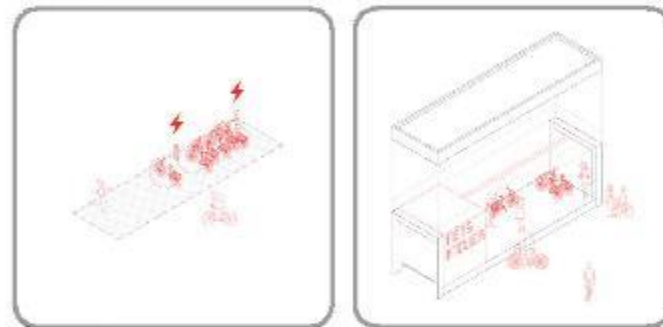
©MAKER architecten

Modulariteit als bouwsteen voor de stedelijke ontwikkeling

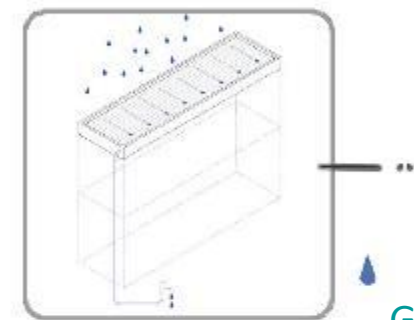
SOCIALE INFRASTRUCTUUR



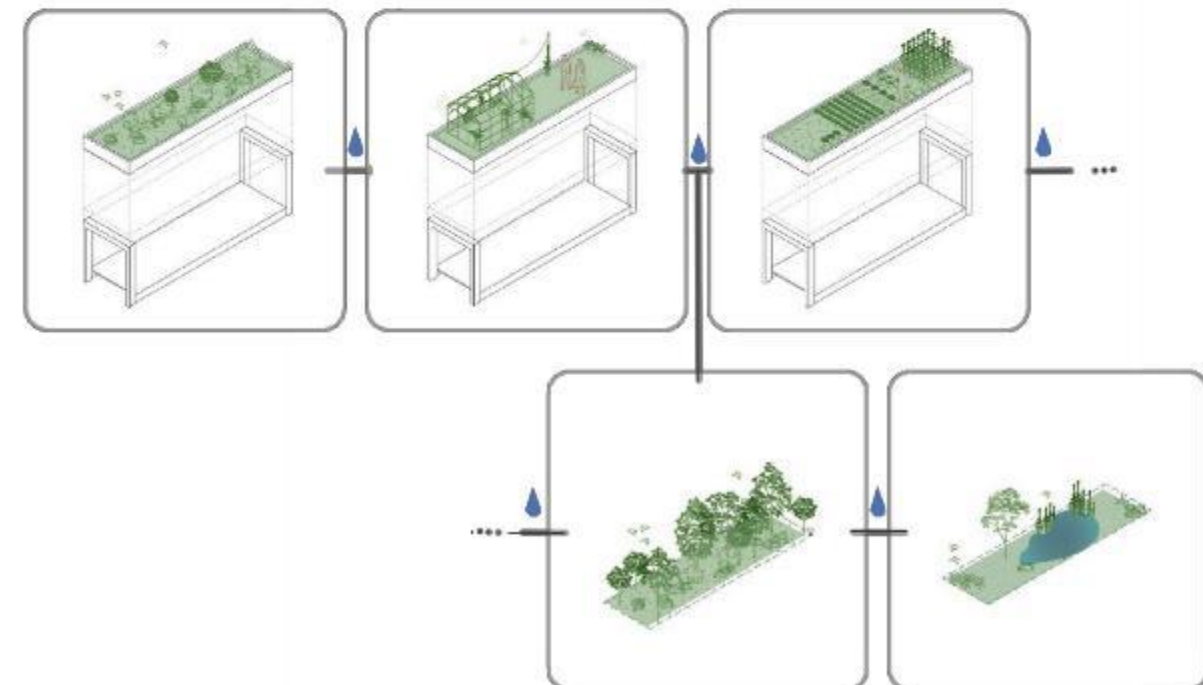
FIETS- EN WANDEL INFRASTRUCTUUR



ENERGIE – TECHNISCHE INFRASTRUCTUUR



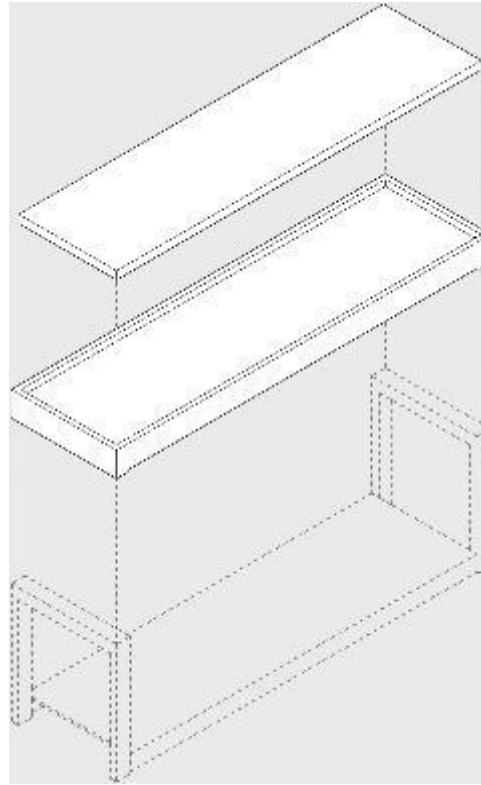
GROEN EN WATER INFRASTRUCTUUR



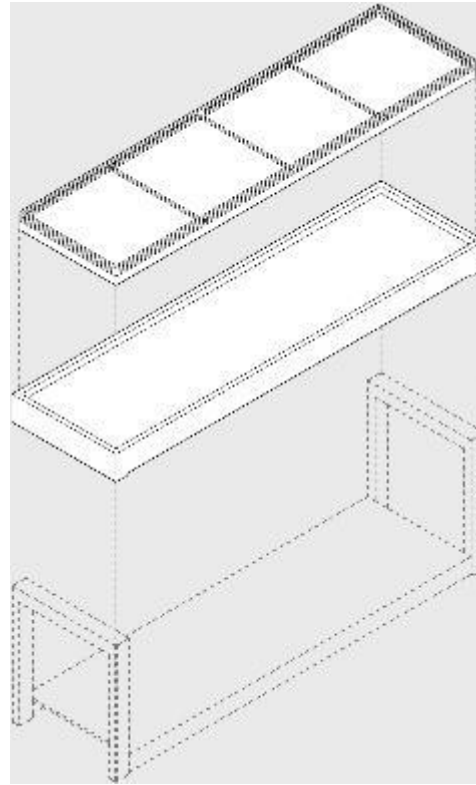
Verdichting

EXTRA DAKMODULE

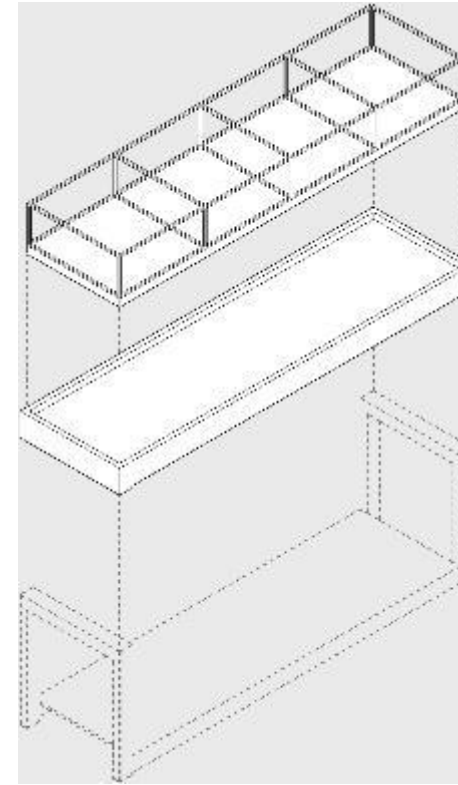
Type 1



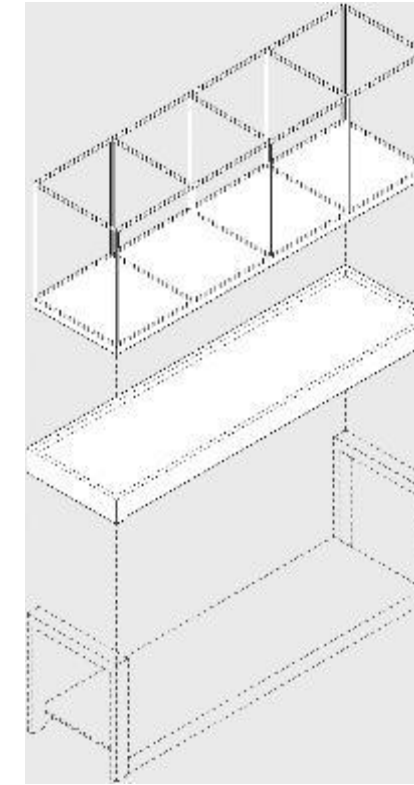
Type 2



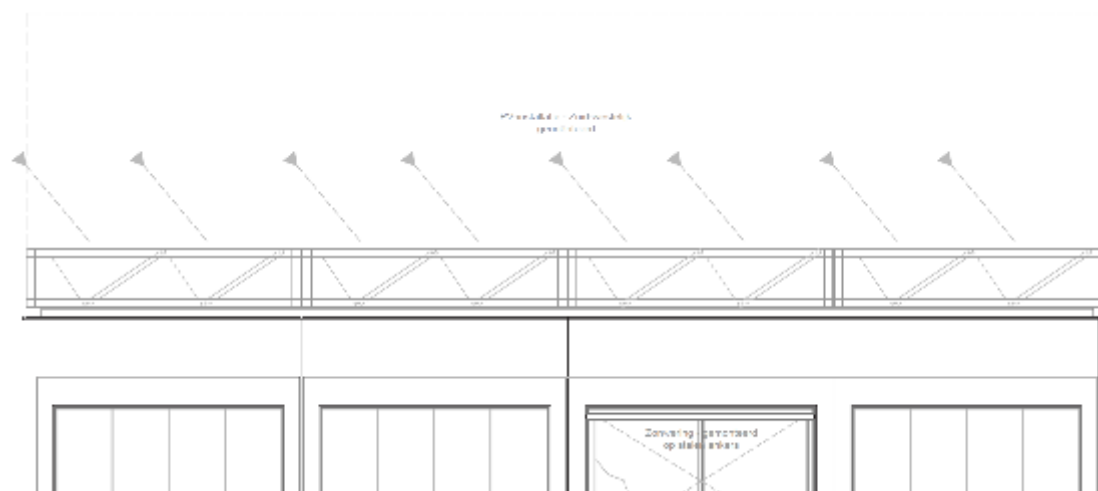
Type 3



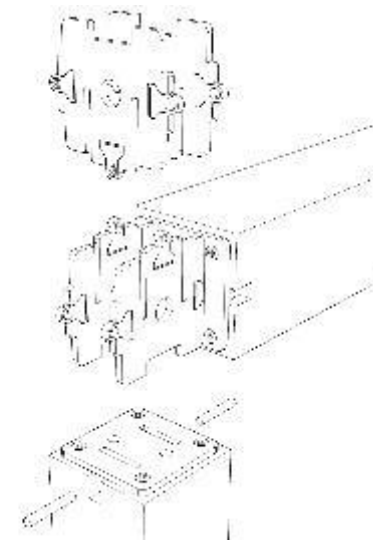
Type 4



©MAKER architecten



©MAKER architecten



©KNOOPWERK



©KNOOPWERK

Verdichting



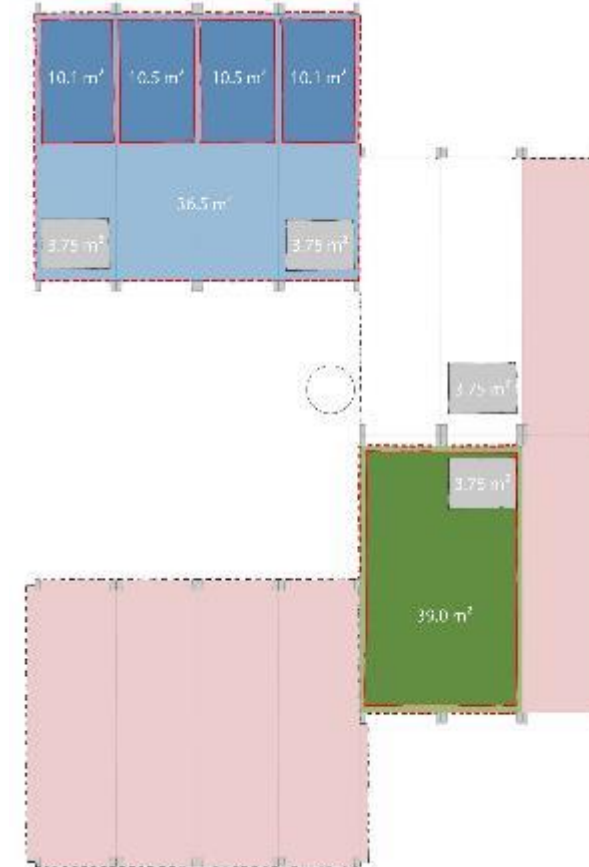
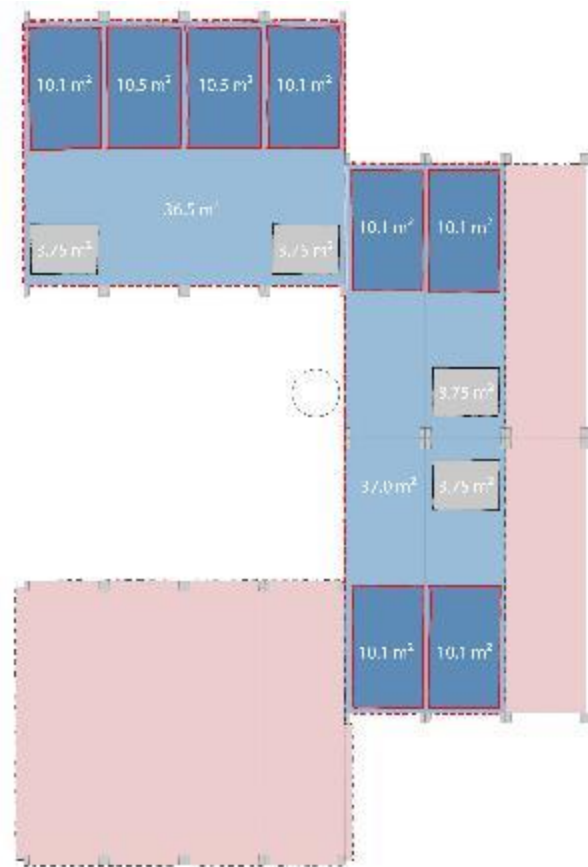
Scenario-planning programma (scenario S2 – COCON)

SCENARIO I Willy Van Der Meeren

SCENARIO II

SCENARIO III

SCENARIO IV



LEGENDE

- (Studenten) Huisvesting
 - Basis comfort
 - Normaal comfort
- Aanvullend programma
 - Basis comfort
 - Normaal comfort

- Berging / sanitair
- Aanpalende modules
- Isolatiepakket 1 (gevel)
- Isolatiepakket 2 (binnen)
- Luchtdichte laag

RENOVATIESTRATEGIEËN



STRATEGIE 1: TENT


S1 TENT

- ① Erfgoed
- ② Economie

- Maximaal behoud van het erfgoed
- Minimale material-input
- Minder hinder werf
- Responsieve sturing
- Basiscomfort



STRATEGIE 2: COCON


S2 COCON

- ① Energie
- ② Erfgoed

- Energie-efficiëntie
- Behoud van de zichtbare betonnen structuur
- Performante box-in-box
- Gerichte ingrepen: doorgedreven isolatie voor bepaalde ruimtes, pragmatische isolatie voor andere ruimtes
- Adaptief comfort



STRATEGIE 3: LAYERING


S3 LAYERING

- ① Duurzaamheid
- ② Energie

- Veranderingsgerichte opbouw met milieu-vriendelijke materialen
- Energie-efficiëntie
- Behoud van de zichtbare structuur
- Flexibiliteit via aanpasbare leidingspouw
- Ademend
- Hoog comfort



STRATEGIE 4: DONS


S3 DONS

- ① Energie
- ② Duurzaamheid

- Energetische renovatie
- Minimale milieu-impact
- Passieve strategieën
- Ademend
- Hoog comfort



STRATEGIE 1: TENT



STRATEGIE 2: COCON

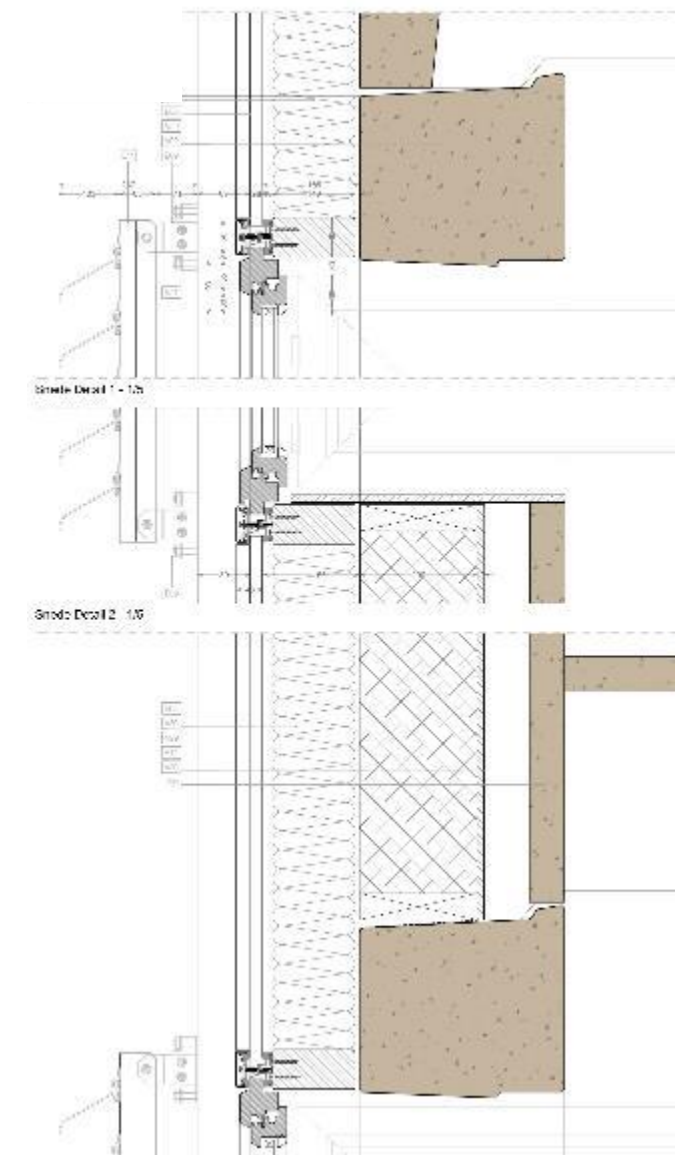
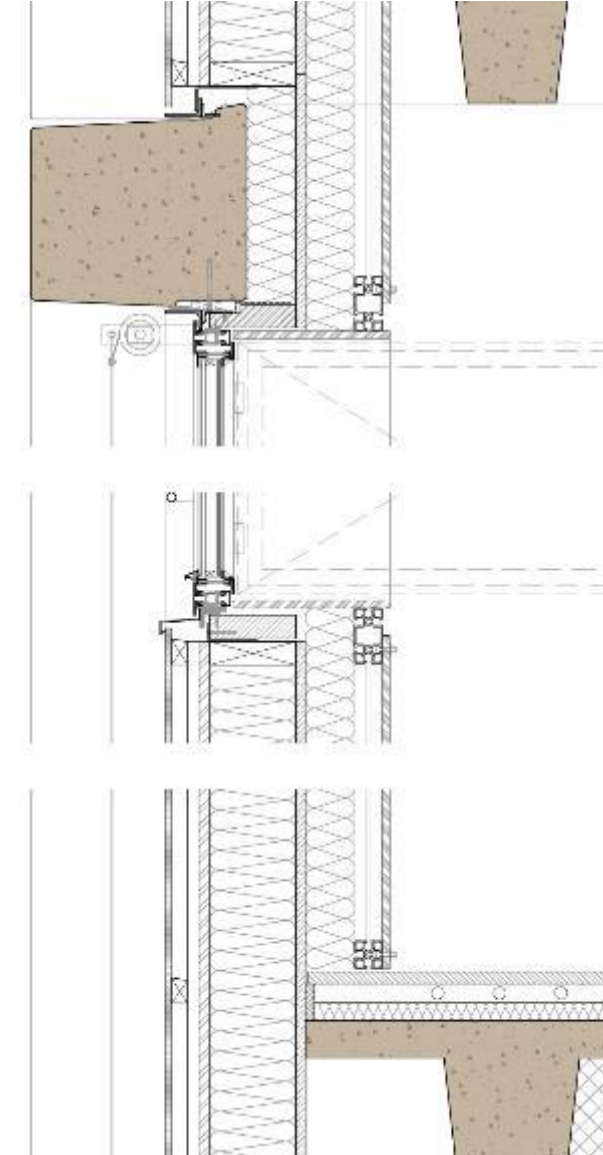
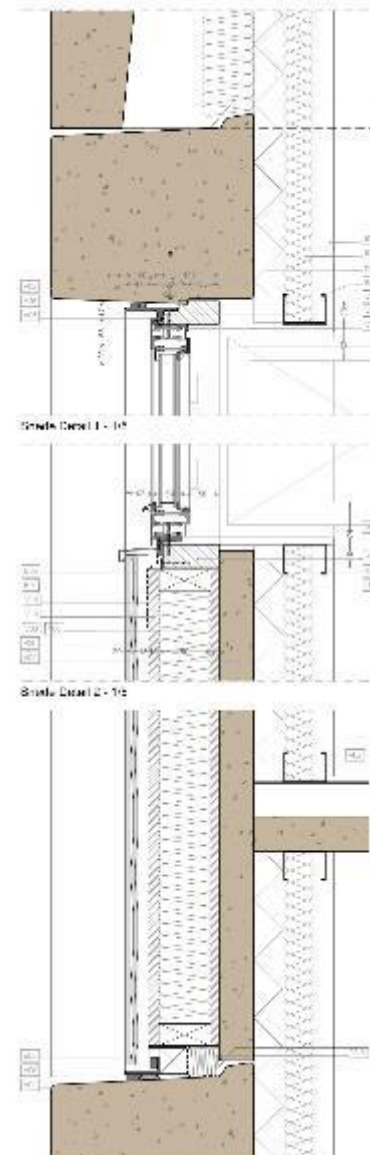
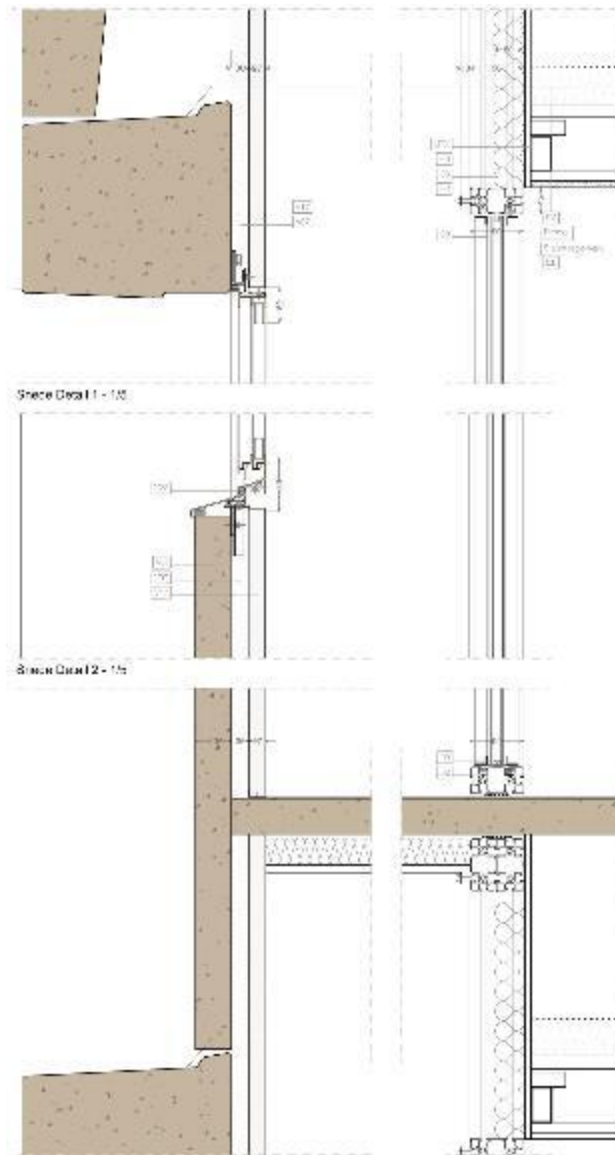


STRATEGIE 3: LAYERING



STRATEGIE 4: DONS

Bouwkundig

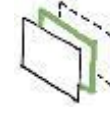




STRATEGIE 1: TENT



STRATEGIE 2: COCON



STRATEGIE 3: LAYERING



STRATEGIE 4: DONS

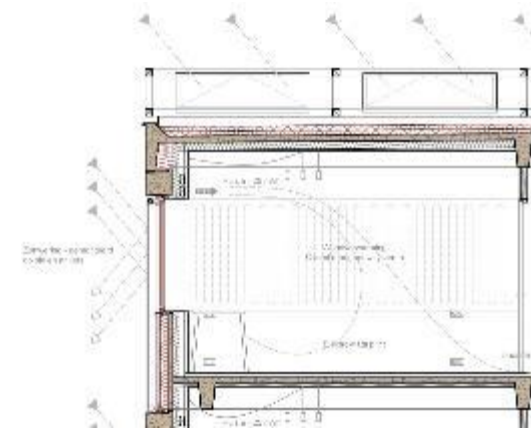
Technische installaties



Referentiemark draadloze sturing: TADO



Referentiemark infrarood stralingspaneel:
Etherma



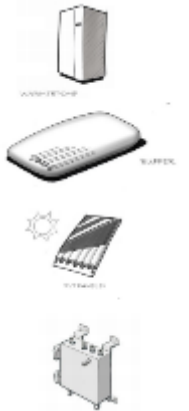
Referentiemark wandverwarming: Oxomi



Referentiemark decentrale WTW-unit:
Zehnder

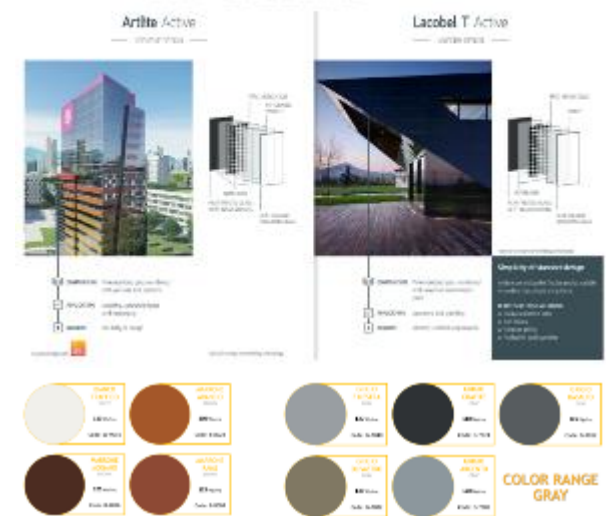


Referentiemark boosterwarmtepomp:
Itho Daalderop

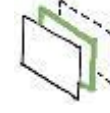


Referentiemark ijsbufferzak-systeem:
Solarfreezer

VK F&E BIPV COLORED



Referentiemark: AGC Active Glass



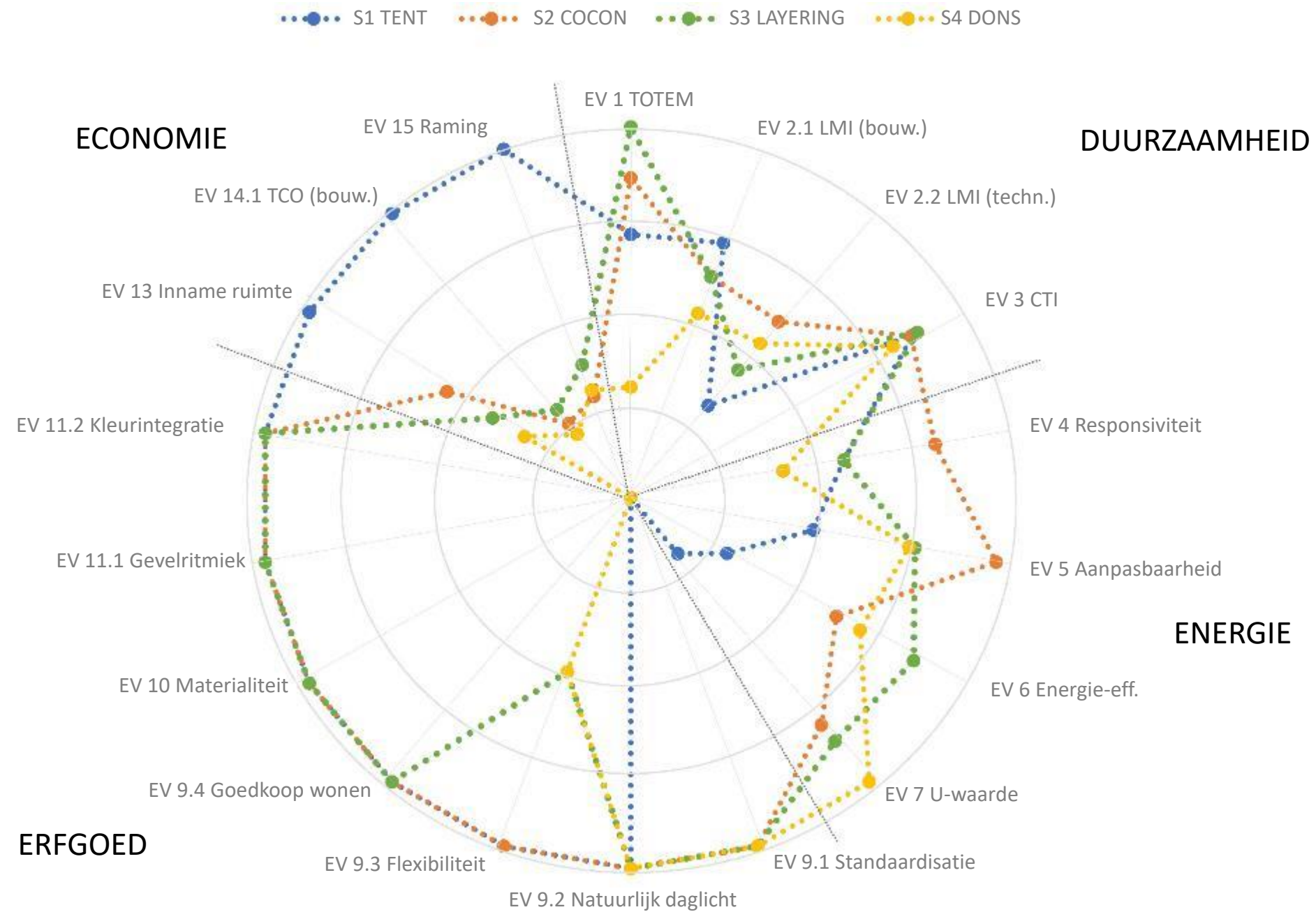
STRATEGIE 1: TENT

STRATEGIE 2: COCON

STRATEGIE 3: LAYERING

STRATEGIE 4: DONS

Overzicht evaluatiepijlers



Toepassingen strategieën

MATERIALEN

-  Hergebruikt van ex situ biobased
-  Biobased materialen
-  Hergebruikt in situ (+ betonnen structuur)

ENERGIE

Zonnepanelen

MATERIALEN

Als meccano

GROEN

Groene zak-strategie als onderdeel van groene infrastructuur. Open ruimten omvatten groen voor gemeenschapsgebruik, sociaal gebruik, spelen en cultivering.

SOCIAAL

Plug en play

ENERGIE

Energieopslag in ijs

BLAUW & GROEN

Groene daken

Groene retentiebekkens

Wadi-regenwater buffering

Swales, infiltratie medianen en dempingsbekkens. Vangt water op, zorgt voor overstromingsmigratie en natuurlijke drainage.

MOBILITEIT

Fietsnetwerkknooppunt

MATERIALEN

Als materialenbank

STRATEGIE 1 : TENT

Nieuwe lichte extra gevel creëert binnen-buitenruimte

STRATEGIE 3 : LAYERING

Gelaagde, omkeerbare gevelconstructie

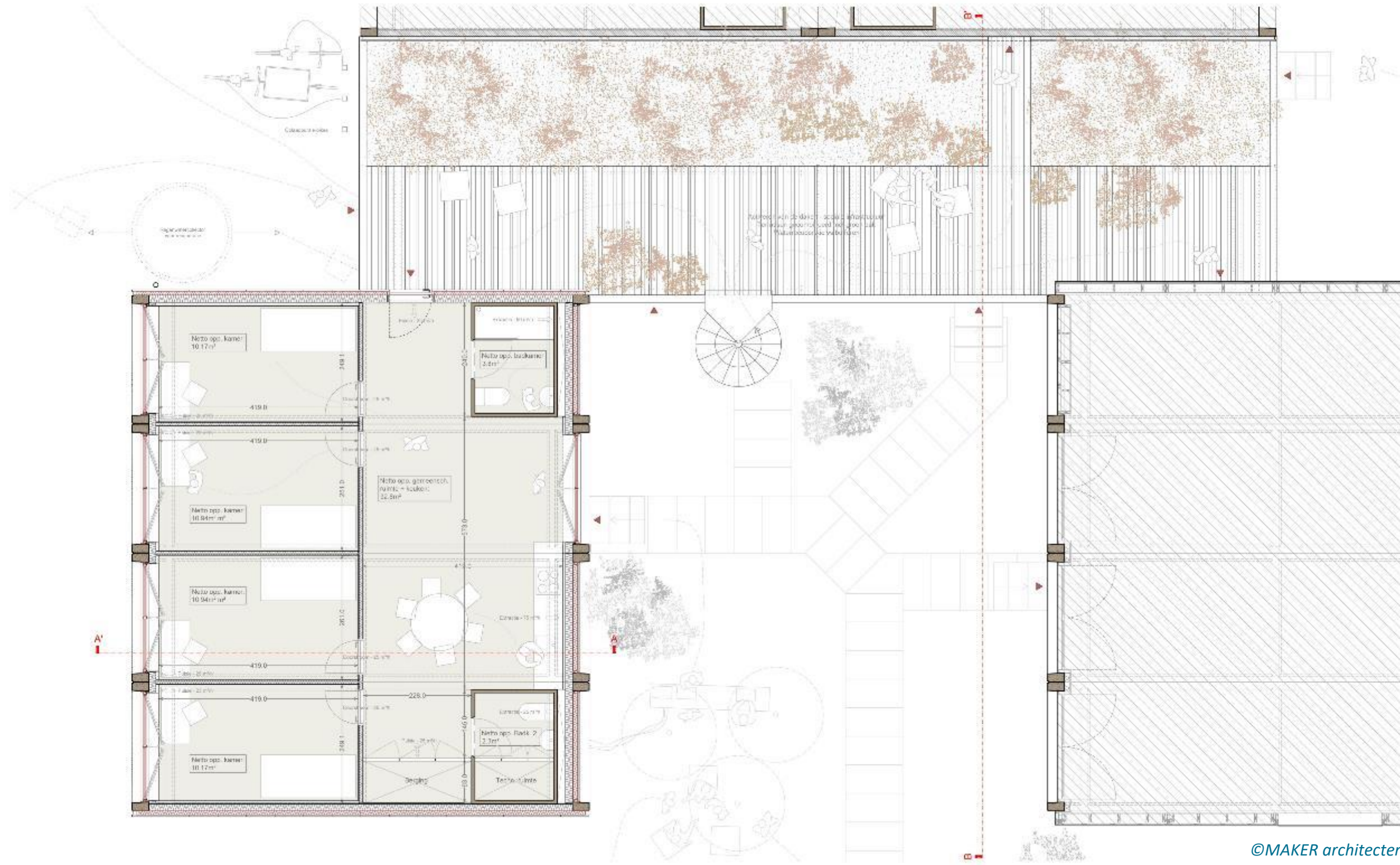
STRATEGIE 2 : COCON

Geprefabriceerde dozen worden tussen de structuur geplaatst

PLANNEN

Grondplan gelijkvloers

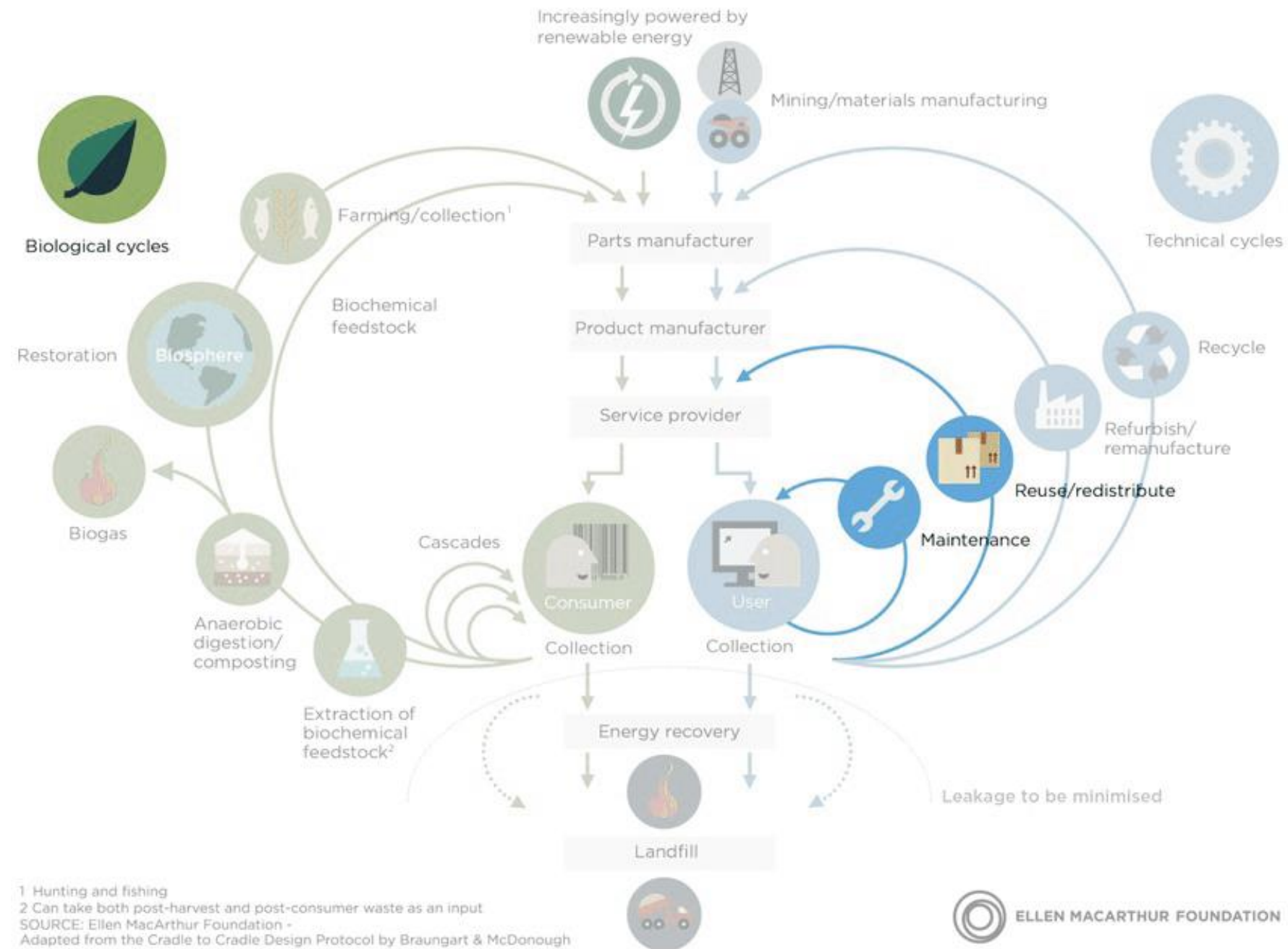






AMBITIES

Butterfly diagram



ONDERHOUD - RECUPERATIEMATERIALEN IN SITU

Betonnen structuur



©MAKER architecten

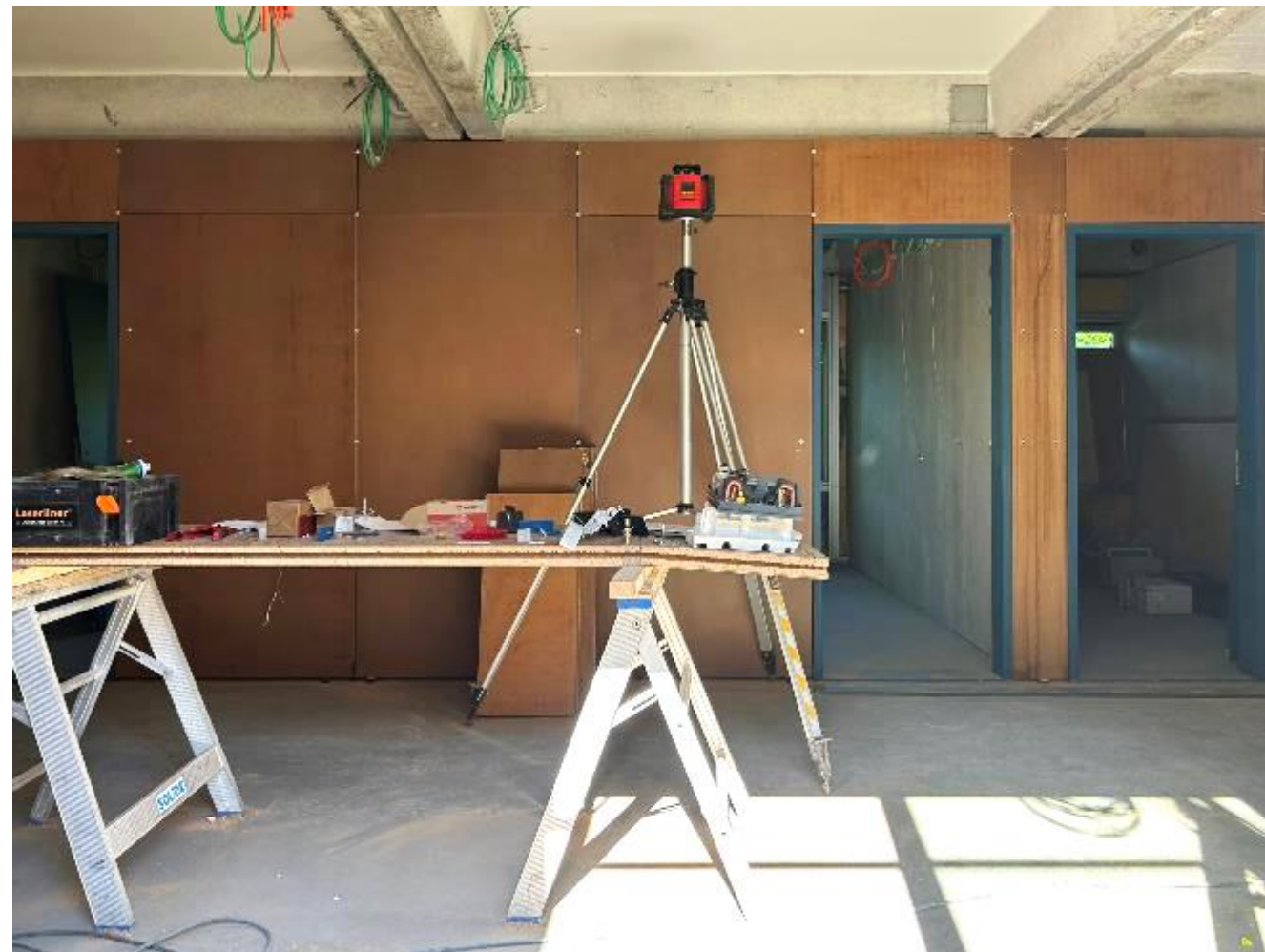
ONDERHOUD - RECUPERATIEMATERIALEN IN SITU

Betonnen sanitaire cellen



ONDERHOUD - RECUPERATIEMATERIALEN IN SITU

Fontex panelen



©MAKER architecten

ONDERHOUD - RECUPERATIEMATERIALEN IN SITU

Betonnen terrastegels



©MAKER architecten

HERGEBRUIK - RECUPERATIEMATERIALEN EX SITU

Tapijttegels



HERGEBRUIK - RECUPERATIEMATERIALEN EX SITU

Isolatie



HERGEBRUIK - RECUPERATIEMATERIALEN EX SITU

Sanitaire toestellen



©MAKER architecten

HERGEBRUIK - RECUPERATIEMATERIALEN EX SITU

Verlichtingsarmaturen



©RotorDC

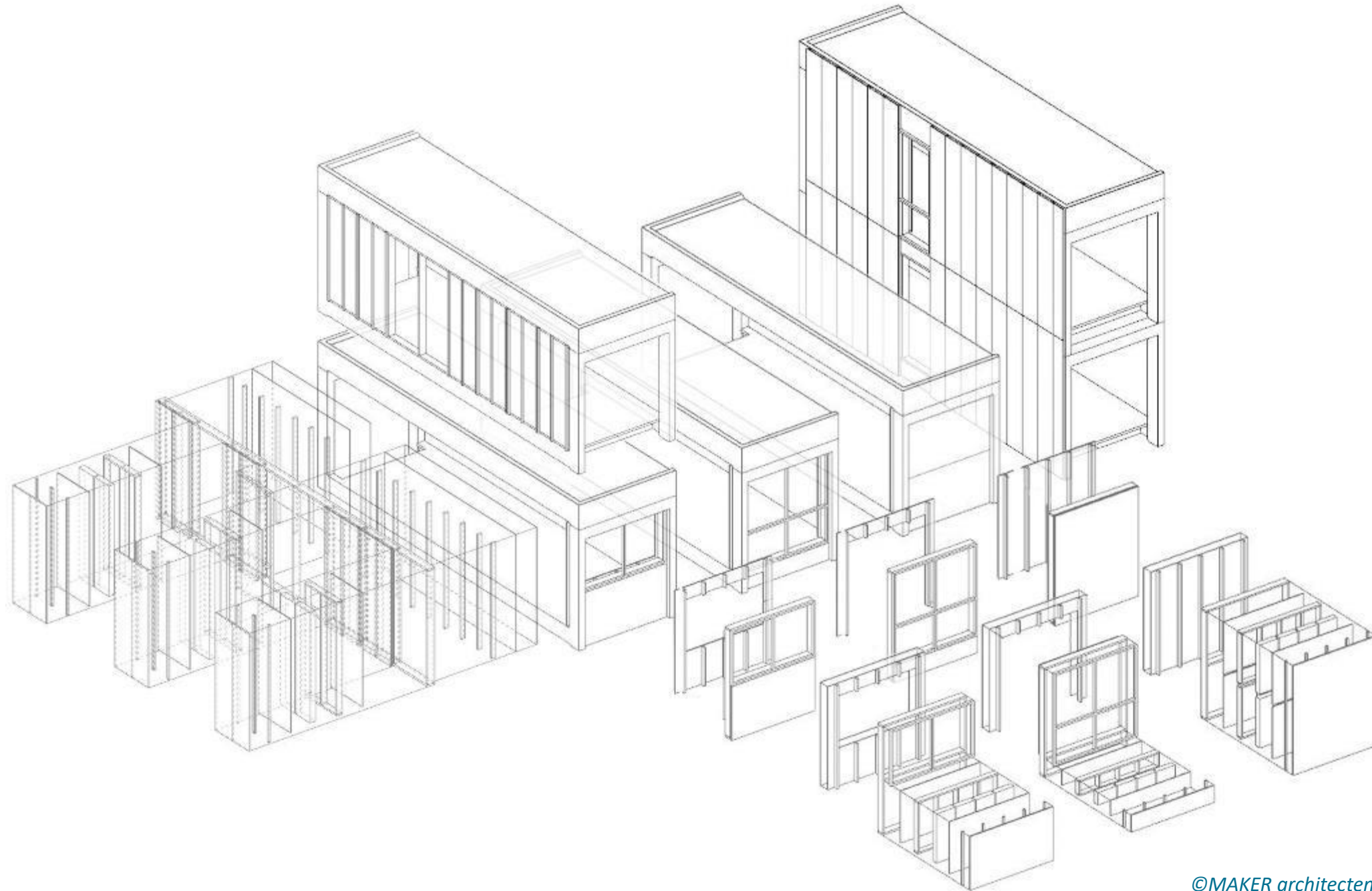
HERGEBRUIK - RECUPERATIEMATERIALEN EX SITU

Keuken



HERGEBRUIK – GEBOUW ALS EEN MATERIALENBANK

Modulariteit, standaardisatie, prefabricatie

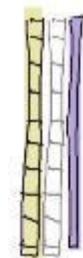
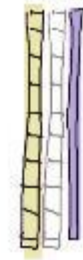


©MAKER architecten

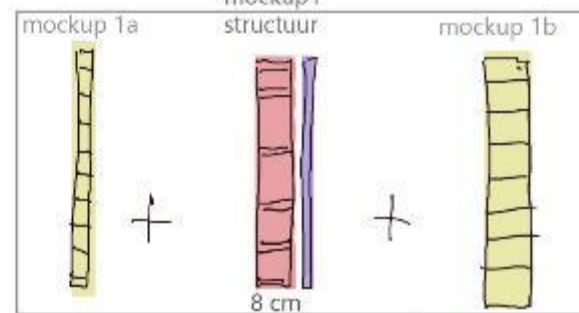
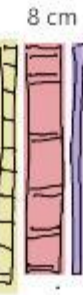
SYSTEMOPLOSSINGEN

Zoeken naar systeemoplossingen

1. TENT



2. COCON



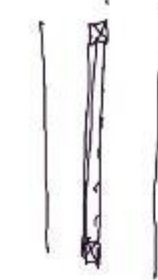
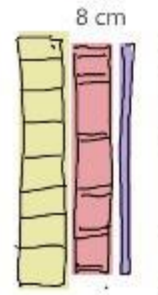
B

A

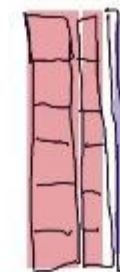
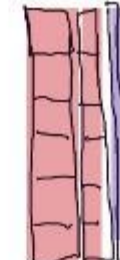
C

B

3. LAYERING



4. DONS



A

C

A	VAST PAKKET
I	STRUCTUUR
I a	Houtskelet (houten stijlen en regels)
I b	Woodinc (multiplex)
I c	Puur (houten stijlen en regels)
I d	...

B	AANPASBAAR PAKKET (BINNEN)
I	STRUCTUUR
I a	Juunoo
I b	Alumes
I c	Geberit GIS
I d	Keperwand
II	INVULLING
II a	Minerale wol
II b	"Fontex" houtvezelplaat
II c	Polycarbonaat
II d	...

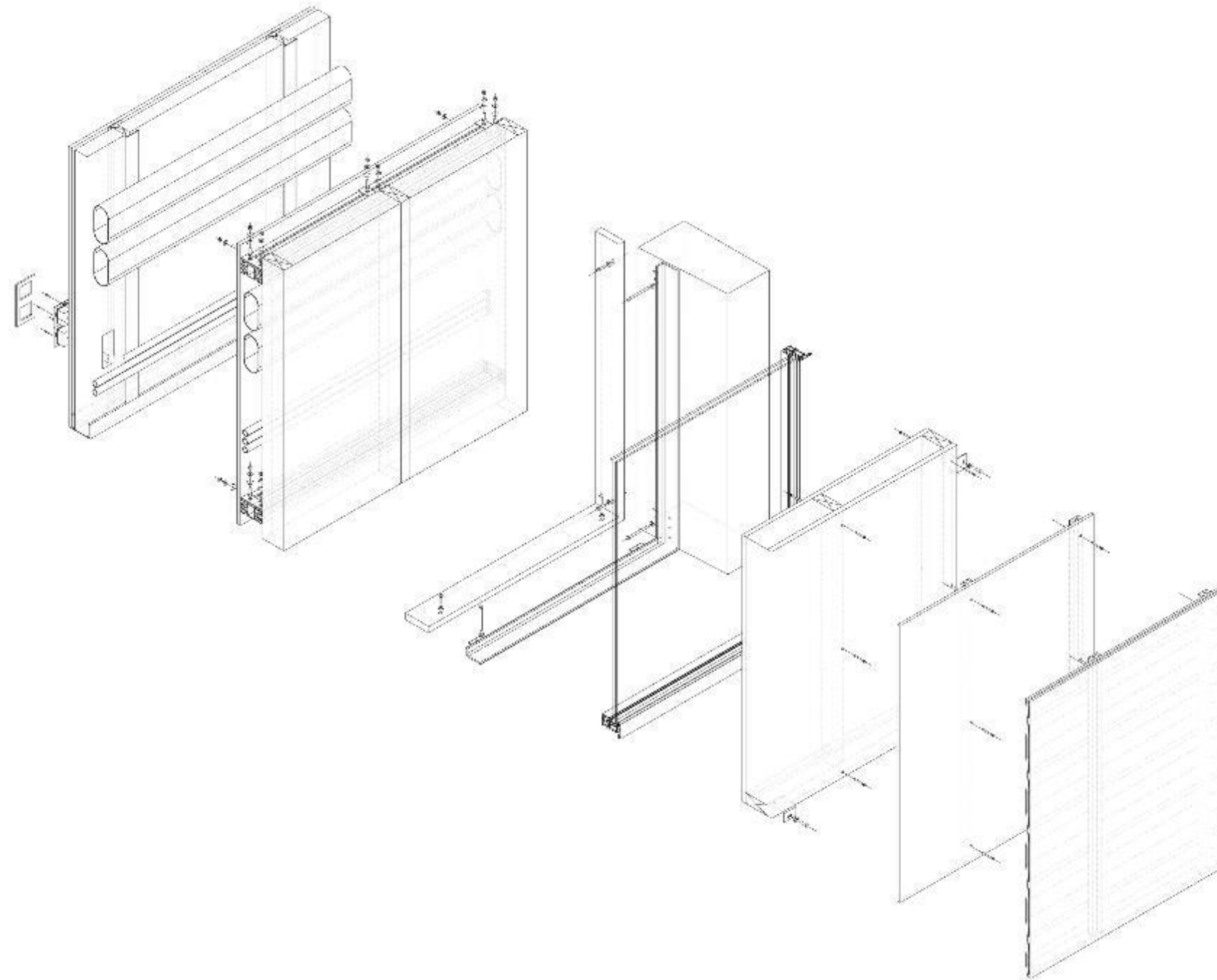
III	AFWERKING
III a	ClicWall
III b	Gipsvezelplaat
III c	MDF
III d	Greenpanel

C	AANPASBAAR PAKKET (BUITEN)
I a	Regelwerk
III	AFWERKING
III a	Bio-based 3D-geprint gevelpaneel
III b	Vezelcementplaat
III c	PV-panelen
III d	Aluminium
III e	Composiet

©MAKER architecten

GELAAGDE OPBOUW VAN DE BOUWSCHIL

Combinatie van lagen ifv randvoorwaarden



©MAKER architecten

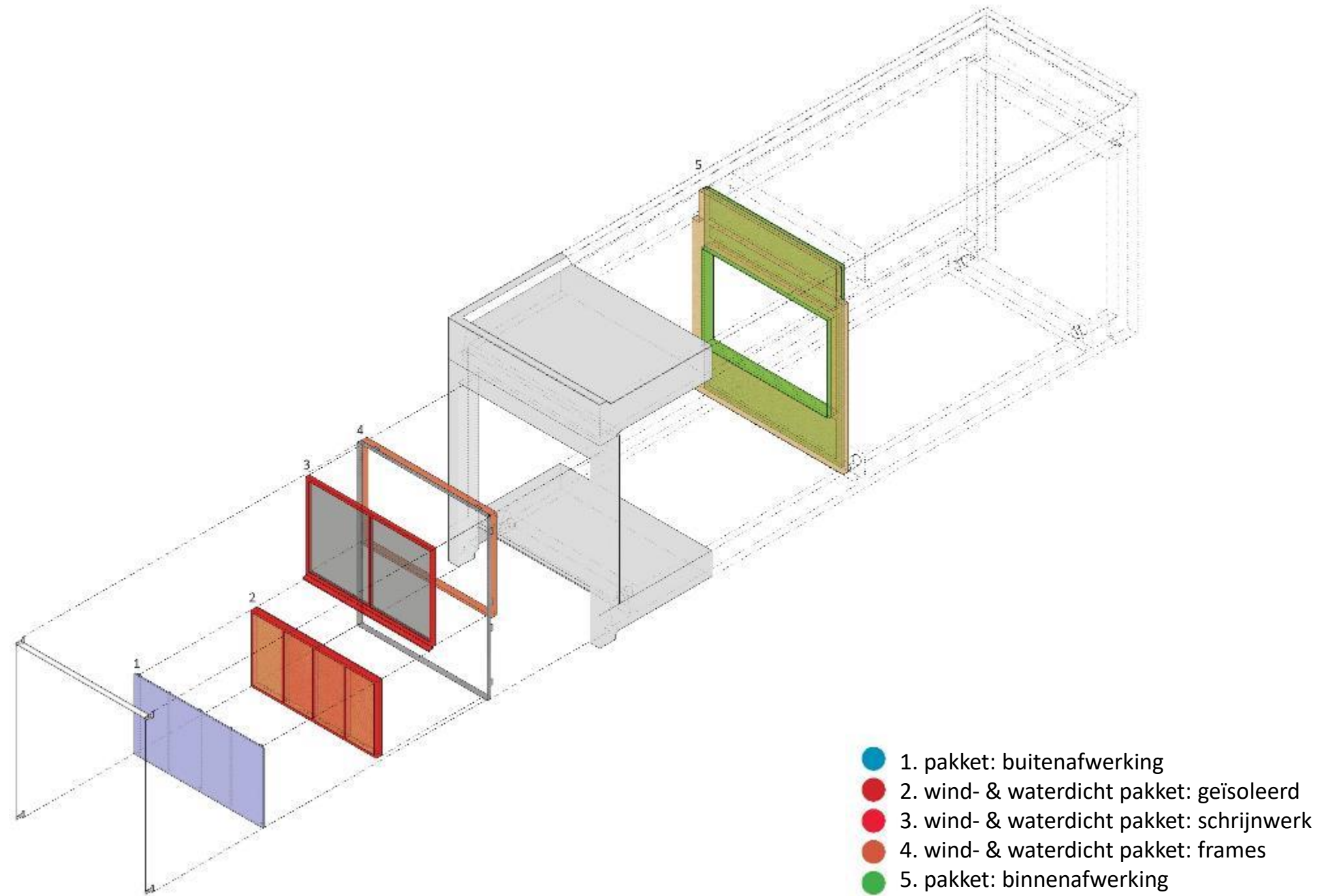
GELAAGDE OPBOUW VAN DE BOUWSCHIL

Boomstructuur evaluatietabel - duurzaamheid

Functie	Nr.	Materiaal	COMPONENTENVAAL				LAAGNIVEAU				ELEMENTEN NIVEAU - STRATEGIE				VOLUME NIVEAU - OORSCOUWING					
			Test Methode	EV 1 TOTALE (G/m²)	EV 2 L1 (-)	EV 3 L2 (%)	Test Methode	EV 1 TOTALE (G/m²)	EV 2 L1 (-)	EV 3 L2 (%)	Test Methode	EV 1 TOTALE (G/m²)	EV 2.1 L2 (area) (-)	EV 2.2 L3 (area) (-)	EV 3 L4 (%)	Test Methode	EV 1 TOTALE (G/m²)	EV 2.1 L2 (area) (-)	EV 2.2 L3 (area) (-)	EV 3 L4 (%)
TE VERMIDDELEN	Structuur	V02.1	Modules in beton (betonnen, buiken en vloeren)		44,1	0,10	47,1	V07.2	"Isolatie" (betonnen Polystyreen onder/boven raam)					= TENT Begrijpende, licht doorlatende raamwand						
	Isolatie	V07.2	"Isolatie" (betonnen Polystyreen onder/boven raam)		0,18	1,00	50,9	V25.2	Dampscherm (Polyethyleen 0,2mm - vermoedelijk verkleefd)		0,86	0,63	78,1							
	Beveiliging	V23.2	Dampscherm (Polyethyleen 0,2mm - vermoedelijk verkleefd)		0,12	0,10	50,1	V24.2	Waterschijf (dichting) schuimrubberband en "Rubber" (groot)											
	Beveiliging	V24.2	Waterschijf (dichting) schuimrubberband en "Rubber" (groot)		0,13	0,10	50,1	V17.2	Portierdeur (betonnen) enkel glas met alu raamdorpel (rijke glas onbekend)											
	Beveiliging	V27.2	Portierdeur houtsoort onbekend - binnen afwerking		0,18	1,00	50,1	V07.2	"Isolatie" (betonnen Polystyreen onder/boven raam)											
	Beveiliging	V28.2	Portierdeur - ACI (binnen afwerking)		0,15	0,80	50,0	V25.2	Dampscherm (Polyethyleen 0,2mm - vermoedelijk verkleefd)		2,18	0,63	81,8							
	Beveiliging	V29.2	Portierdeur (betonnen) enkel glas met alu raamdorpel (rijke glas onbekend)		0,48	0,80	55,1	V24.2	Waterschijf (dichting) schuimrubberband en "Rubber" (groot)											
Beveiliging	V22.2	Aluminium schuifraam enkel glas met alu raamdorpel (dikke glas onbekend)		0,12	0,80	55,1	V17.2	Portierdeur (betonnen) enkel glas met alu raamdorpel (rijke glas onbekend)												
EXTERIEUR	Structuur	E01	Verticaal raamwerk (Therm. verduurzamd Grootraam - 18x22)		0,33	0,80	78,13	L1	30 gipsreol panelen		41,60	0,50	49,8	= COCON Vast poliet met bus systeem Bekleefd 30 gipsreol panelen als gevelbekleding Stalen buiten raamwerk Zonwering op stalen raam Luchtdichtheid met Busch + Busch met NDI						
	Isolatie	E05	30 gipsreol panelen		16,25	1,00	66,7	L2	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen		2,52	0,80	55,8							
	Isolatie	E06	Cementbreukplaat (gekleefd in de raam)		3,12	0,80	5,5	E01	Verticaal raamwerk (Therm. verduurzamd Grootraam - 18x22)											
	Isolatie	E07	PP panelen		12,80	0,80	1,0	L3	Stalen T-anker		2,48	0,80	6,5							
	Isolatie	E08	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen		3,18	1,00	55,8	E03	Zonwering op stalen raam											
	Beveiliging	E09	Stalen T-anker		0,18	0,80	41,8	L4	Stalen T-anker		26,08	0,80	61,7							
	Beveiliging	E10	Zonwering op stalen raam		0,12	0,80	2,5	L5	E05	30 gipsreol panelen		75,21	1,00		46,7					
Beveiliging	E11	Zonwering (aluminium)		11,66	0,80	42,8	L6	E07	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen		2,07	1,00	55,0							
VAST	Structuur	V03	Boomstructuur (Grootraam - 18x22) - hok 60cm		0,23	0,80	78,13	L8	Profiel gipsreol stalen (hok 60 cm) 20x20x2mm		12,56	0,55	39,0	= LAYERING Vast poliet met bus systeem Bekleefd verduurzamd raam/binnen raam gevelbekleding Stalen buiten raamwerk Zonwering op stalen raam Luchtdichtheid met Busch + Busch met NDI						
		V04	Boomstructuur voor buiten raam (Grootraam - 45x200cm - hok 45cm)		1,15	0,80	78,1	V16	Waterschijf											
		V05	Profiel gipsreol stalen (hok 60 cm) 20x20x2mm		1,41	1,00	41,8	L9	Profiel houten kader ter bescherming van het raam (houtsoort = onbekend)		0,14	0,45	77,6							
		V06	Profiel gipsreol stalen (hok 60 cm) 20x20x2mm		0,12	0,80	70,1	V15	Luchtdichting laag											
		V07	Stalen raam (hok 60 cm) 20x20x2mm		1,15	0,80	42,1	V18	Gipsbreukplaat (binnen raam)		8,50	0,57	41,8							
	Isolatie	V08	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen		4,13	0,10	16,3	V19	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen											
		V09	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen		0,82	1,00	12,5	V20	OSB plaat (binnen raam)											
		Beveiliging	V10	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen		0,13	0,10	1,0	V19	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen										
			V11	Waterschijf		0,23	0,10	1,0	V18	Waterschijf										
			V12	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen		0,13	0,10	1,0	V15	Luchtdichting laag										
	Beveiliging		V14	Houtbreukplaat (b. Goud) (binnen raam)		0,47	0,80	36,8	V18	Boomstructuur voor buiten raam (Grootraam - 45x200cm - hok 45cm)					= DONS Vast poliet met bus systeem met bus systeem PP panelen als gevelbekleding Stalen buiten raamwerk Zonwering op stalen raam Luchtdichtheid met Busch + Busch met NDI					
			V15	OSB plaat (binnen raam)		1,15	0,80	36,3	L11	V14	Houtbreukplaat (b. Goud) (binnen raam)		21,58	0,50		21,8				
		V16	Gipsbreukplaat (hok 60 cm) 20x20x2mm		2,13	0,80	17,1	V21	Gipsbreukplaat (b. Goud) (binnen raam)											
		V17	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen		0,47	0,80	36,8	V20	Stalen raam (hok 60 cm) 20x20x2mm											
		V18	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen		1,15	0,80	32,4	V19	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen											
		V19	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen		27,00	0,80	51,8	V16	Waterschijf											
		V20	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen		28,88	0,80	51,8	L12	V16	Waterschijf										
		V21	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen		20,04	0,80	42,8	L13	V16	Waterschijf										
		V22	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen		25,74	0,80	42,8	L14	V16	Waterschijf										
		V23	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen					L15	V16	Waterschijf										
		V24	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen					L16	V16	Waterschijf										
		V25	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen					L17	V16	Waterschijf										
		V26	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen					L18	V16	Waterschijf										
		V27	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen					L19	V16	Waterschijf										
		V28	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen					L20	V16	Waterschijf										
		V29	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen					L21	V16	Waterschijf										
		V30	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen					L22	V16	Waterschijf										
		V31	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen					L23	V16	Waterschijf										
V32	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen					L24	V16	Waterschijf												
V33	Alu-beslag verduurzamd raam/binnen raam gevelpanelen					L25	V16	Waterschijf												

GELAAGDE BOUWSCHIL OP BASIS VAN LEVENSCYCLI

Stalen kader, vast pakket en variabele pakketten



©MAKER architecten

BOUWPAKETTEN

VARIABEL PAKKET BINNEN



Elementen



Profielen



Layers



Binnenafwerking

VAST PAKKET



VARIABEL PAKKET BUITEN



VARIABEL PAKKET BINNEN



Elementen



Profielen



Layers



Binnenafwerking

VAST PAKKET

Stalen kader



©MAKER architecten

VAST PAKKET

Invul houtskeletbouw



©MAKER architecten

VARIABEL PAKKET

Gevelafwerking - mockup



©AECTUAL



©MAKER architecten

3D GEPRINT PANEEL OBV LIJNZAAD

VARIABEL PAKKET

Gevelafwerking - uitvoering



©MAKER architecten

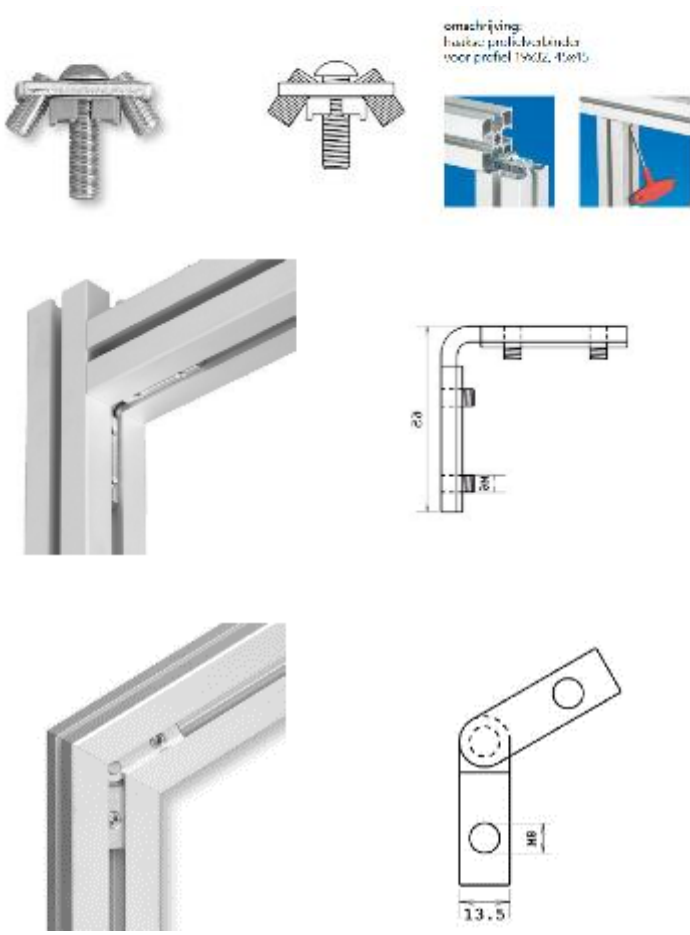
SPUITKURK OP MAGNESIUM-OXIDE PLATEN

VARIABEL PAKKET

Binnenafwerking



©MAKER architecten



©Alumes



©Gyproc Saint-Gobain



©MAKER architecten

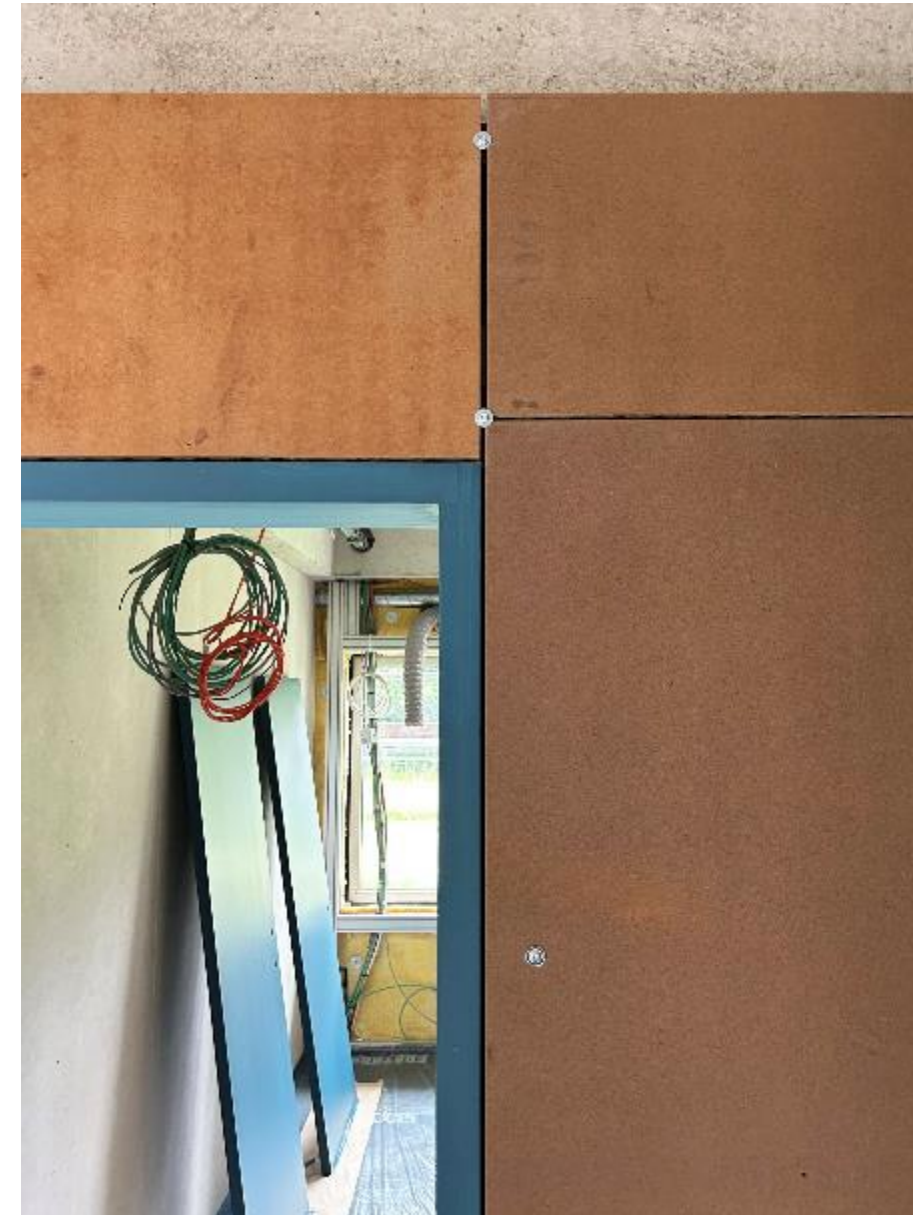
VARIABEL PAKKET

Binnenafwerking cocon



VARIABEL PAKKET

Binnenafwerking layering



©MAKER architecten

VARIABEL PAKKET

Binnenafwerking tent





©MAKER architecten

Dank voor uw aandacht

Lieven DE GROOTE *architect*

0498 979 346

lieven@makerarchitecten.com

MAKER architecten

www.makerarchitecten.com

maker
ruimte voor architectuur en stad

