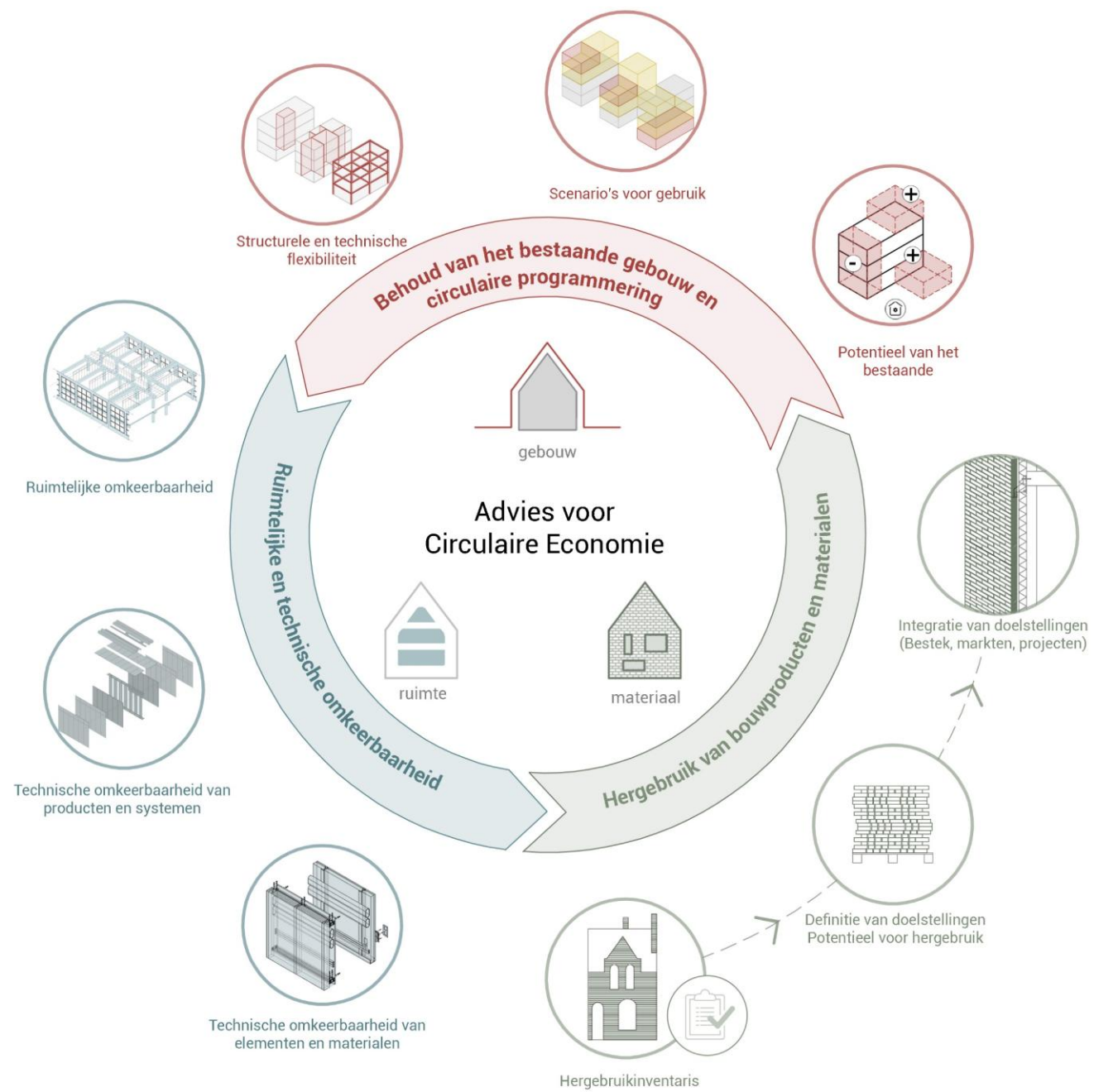




Réversibilité spatiale et technique

La checklist pour la construction réversible appliquée à trois projets concrets

Lieven De Groote
maker
ruimte voor architectuur en stad





Checklist pour la construction réversible (Environnement Brussels)

STRATEGIEËN			
1. VOLUMETRIE EN RUIMTELIJKE ORGANISATIE VAN FUNCTIES			
strategieën	prioriteit (x)	toepassing	voldaan (x)
1.1 inplaatsing en oriëntatie van de bouwvolumes laten voor elk gebruiksscenario een logische, ruimtelijke organisatie toe van de gewenste functies	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
de ruimtelijke organisatie van functies kan getoetst worden op vlak van: - thermische zonering: afschakening beschermde volume, situering en clusterings van warmte-/koudebakkerende functies - toegang tot daglicht: oriëntatie, verhouding tussen diepte en hoogte van ruimtes - toegang tot buitenlucht: natuurlijke ventilatiemogelijkheden (ringele zijdel, two-sided, stack ventilation); beperkingen mbt buitenluchtkwaliteit, geluidsdruk, ... overcapaciteit (overstellige ruimtes) wordt in elk scenario vermeden	refer:	Afmetingen bouwvolumes Afmetingen gebouwvolumes	
1.2 De diepte van de bouwvolumes laat voor elk gebruiksscenario een logische, ruimtelijke organisatie toe van de gewenste functies	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
gebouwdieptes, struimdieptes en ruimtedieptes i/v ruimtegebruik en daglichttoetreding	refer:	Diepte bouwvolumes Afmetingen ontwikkelingen i/v lichtinval Vloer-tot-plafondhoogte	
1.3 De hoogte van de bouwlagen laat voor elk gebruiksscenario een logische, ruimtelijke organisatie toe van de gewenste functies	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
vloer-tot-vloerhoogtes en vloer-tot-plafondhoogtes i/v ruimtegebruik, (toekomstige) installatie van technieken en daglichttoetreding	refer:	Vloer-tot-plafondhoogte	
2. MODULARITEIT			
strategieën	prioriteit (x)	toepassing	voldaan (x)
2.1 Er is een ontwerperster gebruikt voor het grootplan en de doorsneden	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
	refer:	Positionering	
2.2 Er is een ontwerperster gebruikt voor de gevel	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
2.3 De ontwerpersters van grootplan en gevel zijn gebaseerd op dezelfde basismodule	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
2.4 De basismodule stemt overeen met de standaardmaat van een specifiek element	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
bvb. modulering op maat van een afwerkingsmateriaal, een vaste raamtermaat, ...			
3. CIRCULATIE EN TOEGANKELIJKHEID			
strategieën	prioriteit (x)	toepassing	voldaan (x)
3.1 Het aantal toegangen en circulatiekeren (en hun plaatsing) laat toe om het gebouw in onafhankelijke zones op te delen, al dan niet met een verschillende functie of gebruiker	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
	refer:	Positie circulatiekeren	
3.2 Het systeem voor de toegangscontrole laat toe om het gebouw in onafhankelijke zones op te delen, al dan niet met een verschillende functie of gebruiker	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
3.3 Het aantal toegangen en circulatiekeren (en hun plaatsing) laat elk van de vooropgestelde gebruiksscenario's toe	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
	refer:	Positie circulatiekeren	
3.4 De dimensionering van de toegangen, circulatieluimtes, trappenhallen en liften laat elk van de vooropgestelde gebruiksscenario's toe	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
capaciteit i/v toegankelijkheid voor rolstoelgebruikers, (brandveiligheids)normen, ...	refer:	Afmetingen circulatiekeren Afmetingen deuren en gangen Capaciteit circulatiekeren	
3.5 De maximale afstand tot de circulatiekeren laat elk van de vooropgestelde gebruiksscenario's toe	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
	refer:	Afmetingen circulatiekeren	
4. STRUCTUUR			
strategieën	prioriteit (x)	toepassing	voldaan (x)
4.1 Het structurele concept laat een kwalitatief (en/of polyvalent) ruimtegebruik toe binnen de vooropgestelde gebruiksscenario's	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
afmetingen en verhoudingen van ruimtes begeleid door de positie van de kolommen en/of dragende wanden en de overspanningvrije ruimte daartussen	refer:	Positie dragende elementen Positie dragende elementen tov ontwikkelingen	
4.2 Het structurele concept laat wijzigingen in de horizontale ruimtelijke indeling toe i/v de vooropgestelde gebruiksscenario's	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
horizontale verbinding tussen ruimtes mogelijk maken bvb. gebruik van kolommen en inwendelomaten; of gebruik van dragende wanden met vooraf gedefinieerde openingen	refer:	Positie dragende elementen tov circulatie Positie dragende elementen tov ontwikkelingen	
4.3 Het structurele concept laat wijzigingen in de verticale ruimtelijke indeling toe i/v de vooropgestelde gebruiksscenario's	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
toevoegen of verwijderen van trappen, vides en vloeroppervlaktes mogelijk maken bvb. gebruik van ballen en inwendelomaten; of gebruik van dragende vloerplaten met vooraf gedefinieerde openingen			
4.4 Het structurele concept laat wijzigingen in het horizontale verloop vd technieken toe i/v de vooropgestelde gebruiksscenario's	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
bvb. gebruik van (vrijsta) dragende vloerplaten; of gebruik van ballen met vooraf gedefinieerde openingen			
4.5 Het structurele concept laat wijzigingen in het verticale verloop van de technieken toe i/v de vooropgestelde gebruiksscenario's	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
nieuwe schachten en leidings mogelijk maken bvb. gebruik van ballen en inwendelomaten; of gebruik van dragende vloerplaten met vooraf gedefinieerde openingen			
4.6 Het draagvermogen van de structurele elementen laat elk van de vooropgestelde gebruiksscenario's toe	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
maximale belasting en doorbelasting evalueren i/v de voorwaarde bestemmingen	refer:	Capaciteit structuur i/v belastingen	
4.7 De structuur is horizontaal en/of verticaal uitbreidbaar of inkrimpbaar i/v de vooropgestelde gebruiksscenario's	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
bvb. gerichte overdimensionering van dakplaat, fundaties, ...	refer:	Capaciteit structuur i/v horizontale uitbreiding Capaciteit structuur i/v verticale uitbreiding	
5. GEVELS			

STRATEGIEËN - ELEMENT (AANSLUITING TUSSEN LAGEN / COMPONENTEN)				beschrijf hier het element: bvb. vloer op volle grond			
1. ONAFHANKELIJKHEID							
strategieën	prioriteit (x)	toepassing	voldaan (x)				
1.1 Lagen/componenten met een verschillende functie en/of levensduur zijn onafhankelijk van elkaar	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐				
breng de lagen/componenten van het element zo samen dat ze structureel, functioneel en vormelijk autonoom blijven bvb. technieken gescheiden houden van de structuur, de uitvullagen en de isolatie	refer:	Functionele onafhankelijkheid Systematisering en functionele groepering					
1.2 De opbouwvolgorde van de lagen/componenten is zo dat de onderdelen met de kortste levensduur het gemakkelijkst bereikbaar, vervangbaar en aanpasbaar blijven	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐				
bvb. het vervangen van technieken kan gebeuren zonder de thermische, luchtdichte schil te raken	refer:	Gelaagdheid i/v levensduur					
1.3 De lagen/componenten kunnen verwijderd, vervangen en aangepast worden zonder de integriteit en prestaties van de aanliggende lagen/componenten te verstoren	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐				
	refer:	Basiselement DeMontagehierarchy DeMontagesequentie					
1.4 Het aantal lagen/componenten waarmee de laag of component is verbonden is beperkt	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐				
hierarchy en systematisering	refer:	Systematisering en functionele groepering DeMontagehierarchy					
2. LOSMAAKBAARHEID							
strategieën	prioriteit (x)	toepassing	voldaan (x)				
2.1 De verbindingen tussen de lagen/componenten zijn omkeerbaar of omkeerbaar met lichte schade	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐				
zorg dat het mogelijk is om verbindingen los te maken zonder schade aan de lagen/componenten die ze verbinden bvb. groen of oranje volgens kwalitatieve TOTEM score m.b.t. de omkeerbaarheid van de verbindingen	refer:	Type verbindingen					
2.2 De verbindingen zijn niet gevormd door insluiting	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐				
	refer:	Geometrie verbindingen					
2.3 De verbindingen zijn gemakkelijk toegankelijk	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐				
2.4 De verbindingen zijn snel en eenvoudig te demonteren	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐				
ouderente standaardverbindingen, met eenvoudige tools los te maken	refer:	DeMontagesequentie Type verbindingen Geometrie verbindingen					
3. EENVOUD EN STANDAARDISERING							
strategieën	prioriteit (x)	toepassing	voldaan (x)				
3.1 Het aantal verschillende lagen/componenten (types, dimensies, ...) is beperkt, zodat ze na demontage in grote volumes aangeboden kunnen worden voor hergebruik	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐				
bvb. het aantal types en dimensies beperken bij structurele elementen (balken, ...)							
3.2 De lagen/componenten zijn courant in de markt, zodat ze na demontage gemakkelijk aangeboden kunnen worden voor hergebruik	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐				
3.3 De lagen/componenten hebben na demontage nog standaardafmetingen zodat ze gemakkelijk aangeboden kunnen worden voor hergebruik	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐				
4. ZUIVERHEID							
strategieën	prioriteit (x)	toepassing	voldaan (x)				
4.1 Het gebruik van composieten (samengestelde/heterogene materialen) is vermeden	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐				
4.2 De vervuiling van materialen is vermeden	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐				
vermijden van gasloten of gekleefde isolatie, luchtdichtheidscoatings en afwerkingslagen							

STRATEGIEËN - AANSLUITING TUSSEN ELEMENTEN				beschrijf hier de aansluiting: bvb. vloer-gevel			
1. ONAFHANKELIJKHEID							
strategieën	prioriteit (x)	toepassing	voldaan (x)				
1.1 Elementen met een verschillende functie en/of levensduur zijn onafhankelijk van elkaar	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐				
breng elementen zo samen dat ze structureel, functioneel en vormelijk autonoom blijven bvb. niet-dragende gevel, vloer opgehangen tussen draagwanden, ...	refer:	Functionele onafhankelijkheid Systematisering en functionele groepering					
1.2 Het element kan worden verwijderd, vervangen en aangepast zonder de integriteit en prestaties van de aanliggende elementen te verstoren	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐				
bvb. vloer- of wanddelen die zonder schade aan de structuur toegevoegd of verwijderd kunnen worden	refer:	Basiselement DeMontagehierarchy					

GRO(CIRC 2 en CIRC 3)



De in elk thema uitgewerkte criteria worden hieronder vermeld.

LEVEL 1 CONCEPT		LEVEL 2 ONTWERP	
CRD	Climate Responsive Design	 CRD 1 - Lucht	
		 CRD 2 - Warmte	
		 CRD 3 - Koelte	
		 CRD 4 - Daglicht	
ENE	Energie	 ENE 1 - Primaire energieverbruik excl. PV	
		 ENE 2 - Opwekking PV	
HEA	Gezond gebouw	 HEA 1 - Visueel comfort	
		 HEA 2 - Akoestisch comfort	
		 HEA 3 - Gezond binnenklimaat	
		 HEA 4 - Invloed van de gebruiker	
SOC	Sociale en functionele kwaliteiten	 SOC 1 - Sociaal veilig ontwerpen	
		 SOC 2 - Faciliteren van duurzame en veilige mobiliteit	
		 SOC 3 - Integrale toegankelijkheid	
CIRC	Circulair bouwen	 CIRC 1 - Recuperatie	
		 CIRC 2 - Ruimtelijke omkeerbaarheid	
		 CIRC 3 - Technische omkeerbaarheid	
		 CIRC 4 - Levenscyclusanalyse	
LCC	Beheer en onderhoud	 LCC 1 - Onderhoudsvriendelijk ontwerpen	
		 LCC 2 - Schoonmaakbewust ontwerpen	
		 LCC 3 - Slimme technologieën	
ECO	Omgeving	 ECO 1 - Biodiversiteit	
		 ECO 2 - Impact op de omgeving	
		 ECO 3 - Duurzaam werfbeheer	
WAT	Water	 WAT 1 - Geïntegreerd waterbeheer	
		 WAT 2 - Hergebruik van regenwater	
		 WAT 3 - Waterverbruik	

CIRC

Circulair bouwen

 CIRC 1 - Recuperatie

 CIRC 2 - Ruimtelijke omkeerbaarheid

 CIRC 3 - Technische omkeerbaarheid

 CIRC 4 - Levenscyclusanalyse



CIRC2 Ruimtelijke omkeerbaarheid

 klik voor meer details

LEVEL 1 **LEVEL 2**

Fase Concept

Prestatieniveau

Ligt Level 2 in lijn met Level 1?

Relevantie	1. INPLANTING, VOLUMETRIE EN RUIMTELIJKE ORGANISATIE (≥ 6 strategieën toepassen)
	De diepte van het gebouw, het atrium en de ruimten maakt een logische en kwalitatieve ruimtelijke organisatie van de initiële en toekomstige functies mogelijk. De vrije plafondhoogte en de daglichttoetreding worden in aanmerking genomen.
	De diepte van de gebruikszone maakt een goede daglichttoetreding voor elke functie mogelijk.
basis	≥ 75% van alle ruimtes voldoet aan de eisen van CRD4 -'Daglicht' voor elke functie
	De vaste elementen zijn in een beperkt aantal kernen gegroepeerd om de ruimte flexibeler te kunnen gebruiken.
basis	≥ 50% van de vaste elementen zijn gegroepeerd (gemeten in m²)
	De verschillende functionele lagen zijn onafhankelijk van elkaar ontworpen.
	≥ 50% van de gevels is gescheiden van de structuur (gemeten in m²)
basis	≥ 80% van de installaties is gescheiden van de structuur (gemeten in lopende meter)
basis	≥ 80% van de binnenwanden is gescheiden van de structuur (gemeten in lopende meter)
	≥ 50% van de binnenwanden is gescheiden van de technieken (gemeten in lopende meter)
	≥ 50% van de gevels is gescheiden van de technieken (gemeten in lopende meter)
	De inplanting van het gebouw maakt een logische en kwalitatieve ruimtelijke organisatie van de initiële en toekomstige functies mogelijk.
	De inplanting van het gebouw en de oriëntatie van de bouwvolumes maken een logische en kwalitatieve ruimtelijke organisatie van de initiële en toekomstige functies mogelijk
basis	Kan men gemakkelijk vandaag of in de toekomst een buitenruimte per eenheid voorzien?
	De inplanting van de bouwvolumes laat

2. MODULARITEIT (≥ 1 strategie toepassen)

	De dragende elementen zijn modulaair ontworpen.
basis	De modulaire raster van de planindeling en de gevel zijn gebaseerd op dezelfde basismodule
	De basismodule komt overeen met de standaardgrootte van het element dat de afmetingen bepaalt

3. CIRCULATIE EN TOEGANKELIJKHEID (≥ 3 strategieën toepassen)

	De dimensionering van de circulatiekernen houdt rekening met de eisen op het vlak van de brandveiligheid, de toegankelijkheid, het gebruik enz. voor de initiële en toekomstige functies.
basis	De afmetingen van de circulatiekernen voldoen aan de eisen voor de initiële en toekomstige functies
	De positie van de nooduitgangen houdt rekening met de eisen op het vlak van de brandveiligheid, de toegankelijkheid, het gebruik enz. voor de initiële en toekomstige functies. (*-Compartiment < 2500 m² of > 2500 m² + sprinklers)
basis	De afstand tussen het verstgelegen punt van een compartiment en de dichtstbijzijnde uitgang is
basis	De lengte van de doodlopende evacuatiewegen is
	De door een circulatiekern bediende oppervlakte is
	De positie van de toegangen en de circulatiekernen maakt verschillende functies mogelijk.
	Toegang
	Circulatiekernen

4. STRUCTUUR (≥ 4 strategieën toepassen)

basis	Het dragend vermogen (gebruiksbelasting) is
	De dimensionering van de structuur maakt een kwalitatief gebruik van de ruimte voor de verschillende functies mogelijk.
	Het structurele raster is
	De ruimtelijke inrichting kan zonder structurele interventie worden gewijzigd.
	De structuur maakt een horizontale ruimtelijke herinrichting mogelijk en is van het type
	Het ontwerp van de structuur maakt een wijziging van de verticale ruimtelijke inrichting mogelijk
	De verspreiding van de technieken kan zonder structurele interventie worden gewijzigd.
	Het ontwerp van de structuur maakt een wijziging van de horizontale verspreiding van de technieken mogelijk
	Het ontwerp van de structuur maakt een wijziging van de verticale verspreiding van de technieken mogelijk
	Het ontwerp van de structuur maakt uitbreidingen van het volume in functie van de toekomstige functies mogelijk.
De horizontale uitbreiding van de volumes is	
De verticale uitbreiding van de volumes is	

5. GEVELS (≥ 1 strategie toepassen)

Het ontwerp van de gevelstructuur maakt een wijziging van de functie of van de binneninrichting mogelijk.
Het ontwerp van de gevelstructuur maakt een wijziging van de functie of van de binneninrichting mogelijk
De positie van de opengaande en beglaasde delen (voor ventilatie en daglicht) maakt een wijziging van de functie of de binneninrichting mogelijk

6. TECHNIEKEN (≥ 5 strategieën toepassen)

	De positionering van de technische lokalen maakt de initiële en toekomstige functies mogelijk.
	De positionering van de technische lokalen is
	De dimensionering van de technische lokalen maakt de initiële en toekomstige functies mogelijk.
	De technische lokalen
	De technische lokalen zijn gemakkelijk bereikbaar voor onderhoud, wijzigingen en vervangingen.
	De technische lokalen zijn gemakkelijk bereikbaar voor onderhoud, wijzigingen en vervangingen
	De verspreiding van de horizontale technieken (verhoogde vloeren, verlaagde plafonds) maakt de initiële en toekomstige functies mogelijk.
	De verspreiding van de horizontale technieken is
	De verspreiding van de horizontale technieken kan uitgebreid of ontkoppeld worden
	De verspreiding van de verticale technieken (technische schachten) maakt de initiële en toekomstige functies mogelijk.
	De verspreiding van de verticale technieken is
	De dimensionering van de verticale technische schachten maakt verschillende functies mogelijk.
basis	De dimensionering van de verticale technische schachten voorziet
	De dimensionering van de horizontale technische schachten maakt verschillende functies mogelijk.
basis	De dimensionering van de horizontale technische schachten voorziet
	De technische schachten (schachten, verhoogde plafonds, verlaagde plafonds) zijn voldoende bereikbaar om onderhoud, wijzigingen en vervangingen mogelijk te maken.
	De technische schachten zijn
	De zonering van de technieken is compatibel met de initiële en toekomstige functies.
	De technieken kunnen worden verdeeld in zones van





Relevantie	1. ONAFHANKELIJKHEID (≥ 3 strategieën toepassen)
------------	---

basis	Zijn de onderdelen met een verschillende functie en/of levensduur onafhankelijk van elkaar gematerialiseerd?
basis	Op welke wijze zijn de technieken van de andere functionele lagen gescheiden van elkaar?
	Is de opbouwvolgorde van de onderdelen zo dat de onderdelen met de kortste levensduur het gemakkelijkst bereikbaar, vervangbaar en aanpasbaar
	Op welke wijze kunnen de onderdelen verwijderd, vervangen en aangepast worden zonder de integriteit en prestaties van de aanliggende onderdelen te verstoren?
	- Op het niveau 'connector':
	- Op het niveau '(de)montagehiërarchie': Is rechtstreekse demontage van een onderdeel mogelijk of na demontage van 1 of 2 andere onderdelen?
	- Op het niveau '(de)montagesequentie':
	Het onderdeel is verbonden met
basis	Is het element geprefabriceerd?

2. LOSMAAKBAARHEID (≥ 2 strategieën toepassen)

basis	De meest voorkomende type verbinding tussen de onderdelen is Hoe verhouden de naburige componenten zich tot elkaar? In welke mate zijn de verbindingen toegankelijk? Zijn de verbindingen snel en eenvoudig te demonteren?
-------	---

3. EENVOUD EN STANDAARDISERING (≥ 1 strategie toepassen)

Is het aantal verschillende onderdelen (types, dimensies,...) beperkt, zodat ze na demontage in grote volumes aangeboden kunnen worden voor
Zijn de onderdelen courant op de markt, zodat ze na demontage gemakkelijk aangeboden kunnen worden voor hergebruik?
Hebben de onderdelen standaardafmetingen zodat ze na demontage gemakkelijk aangeboden kunnen worden voor hergebruik?

4. ZUIVERHEID (enkel op componentniveau ≥ 1 strategie toepassen)

Is het gebruik van composieten (samengestelde/heterogene materialen) vermeden?
Is vervuiling van de materialen vermeden?
Bv. door verf.



1. Réversibilité spatiale



1. VOLUMÉTRIE ET ORGANISATION SPATIALE DES FONCTIONS

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

2. MODULARITÉ

2.1 Plan d'étage et coupes	2.2 Façade	2.3 Module de base	2.4 Élément de dimensionnement
----------------------------	------------	--------------------	--------------------------------

3. CIRCULATION ET ACCESSIBILITÉ

3.1 Noyaux d'entrée/de circulation	3.2 Contrôle d'accès	3.3 Organisation	3.4 Dimensionnement et position
3.5 Distance max. aux centres de circulation			

4. STRUCTURE

4.1 Utilisation de l'espace de grande qualité	4.2 Disposition spatiale horizontale	4.3 Disposition spatiale verticale	4.4 Techniques de progression horizontale
4.5 Techniques de transition verticale	4.6 Capacité de charge	4.7 Dilatation/contraction	

5. FAÇADE

5.1 Concept structurel	5.2 Pourcentages de verre	5.3 Éléments de façade ouvrants
------------------------	---------------------------	---------------------------------

6. TECHNIQUES

6.1 Services publics et compteurs	6.2 Emplacement des salles techniques	6.3 Dimensionnement des locaux techniques	6.4 Accessibilité des locaux techniques
6.5 Emplacement des systèmes de distribution techniques	6.6 Dimensionnement des systèmes de distribution techniques	6.7 Accessibilité des systèmes de distribution techniques	

7. PLAN D'AMÉNAGEMENT

7.1 Noyaux	7.2 Cloisons intérieures non porteuses	7.3 Cloisons intérieures amovibles ou déplaçables non porteuses	7.4 Structure juridique
7.5 Compartimentage coupe-feu	7.6 Techniques de zonage	7.7 Zonage de l'isolation acoustique	



LOGEMENT	TRAVAILLER	APPRENDRE	S'OCCUPER DE
STRATÉGIE			
critère (normes, Guide des bâtiments durables, etc.)			
application graphique ou textuelle			
CONCLUSION			



Exemple de critère

ARTIKEL 10 NATUURLIJKE VERLICHTING

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

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

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

ARTICLE 10 ÉCLAIRAGE NATUREL

La surface nette laissant passer la lumière représente au moins $1/5$ de la surface au sol.

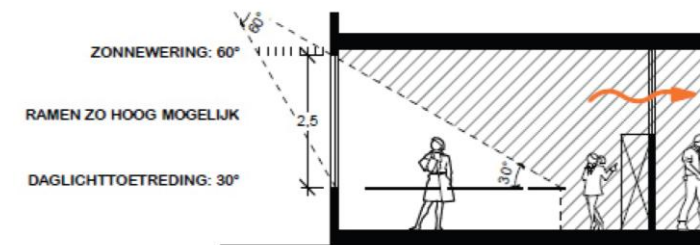
- GSV

- La norme relative à la lumière naturelle dans les bâtiments, EN 17037, précise les exigences minimales en la matière. Pendant la moitié des heures d'ensoleillement, la lumière naturelle doit permettre d'atteindre, pour des tâches nécessitant un niveau de performance moyen, un éclairage minimal de 500 lux sur 50 % de la surface des bureaux et de 300 lux sur 95 % de cette surface.

- EN17037

- « Les ouvertures laissant passer la lumière du jour doivent avoir une surface d'au moins $1/20^{e}$ de la surface au sol d'un espace de travail. » Cette disposition figure également dans la législation sur les conditions de travail. Cette législation précise que si les salariés travaillent plus de deux heures par jour au même poste de travail, au moins 5 % de la surface au sol doit être éclairée par la lumière du jour.

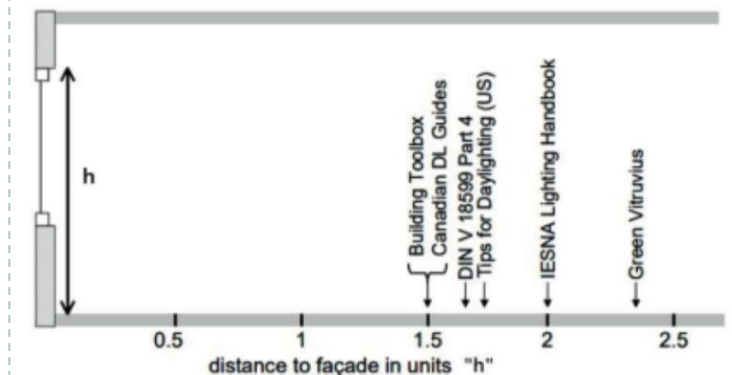
- De Sociaal Economische Raad (SER)



- Optimiser la lumière naturelle (facteur de lumière naturelle d'environ 3 %).
- Valeur indicative de la surface vitrée = environ 30 % de la surface de la façade.
- Pour les locaux de grande largeur (plus de 7,2 m), prévoir des ouvertures vitrées sur deux côtés, dans un mur intérieur ou à travers le toit.
- Utilisation de vitrages à haut rendement (coefficient de transmission lumineuse d'au moins 0,8).

- Instrument voor duurzame scholenbouw - AGION

depth of the daylit area = $2.5 \times h$ (window height)



- Guide des bâtiments durables



CPAS XL

BÂTIMENT - C

Réversibilité spatiale





Cahier des charges

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



Emplacement : BÂTIMENT- C



1. Volumétrie et organisation spatiale des fonctions

Objectif :

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



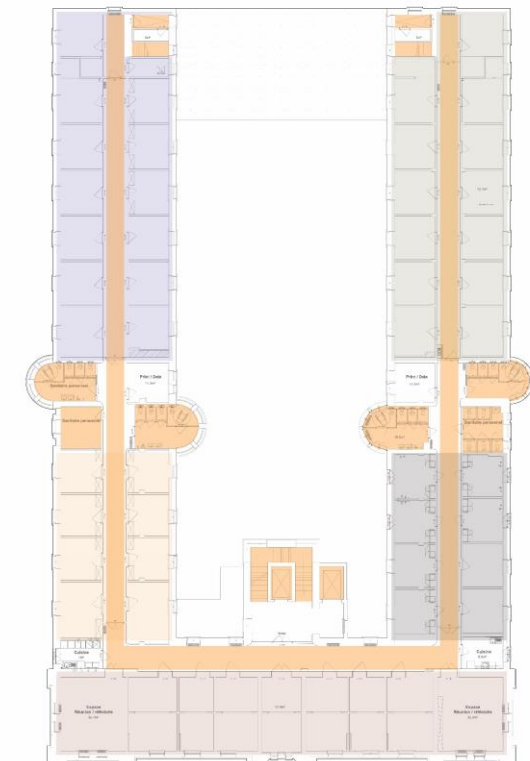
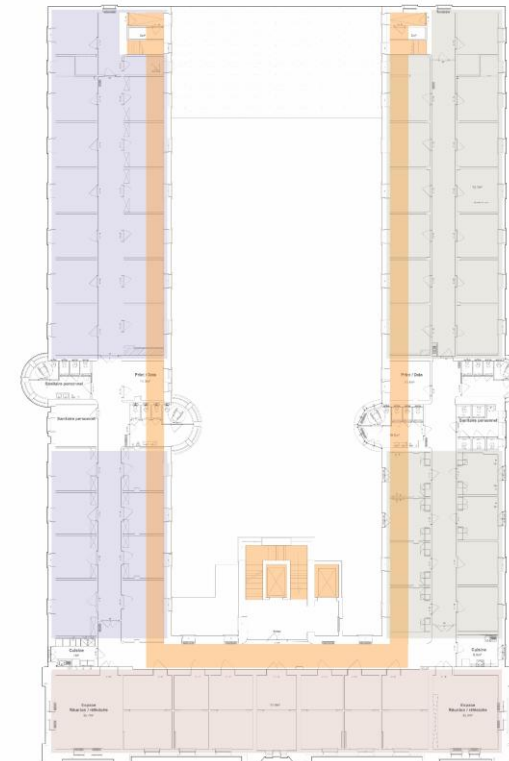
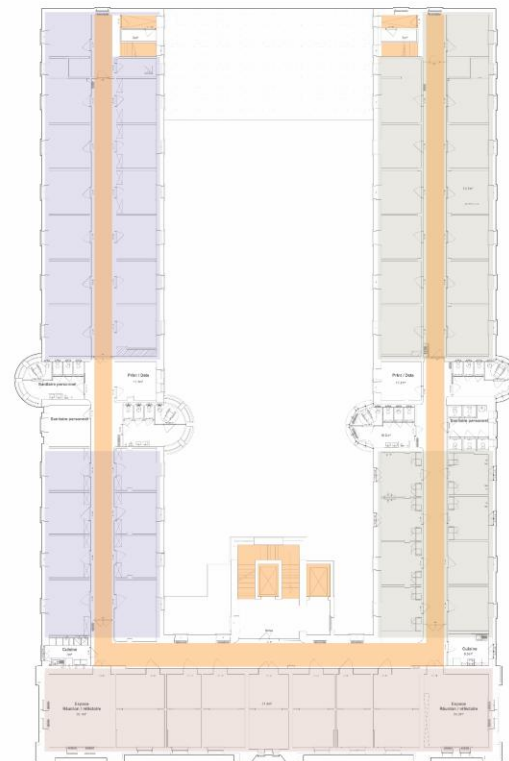
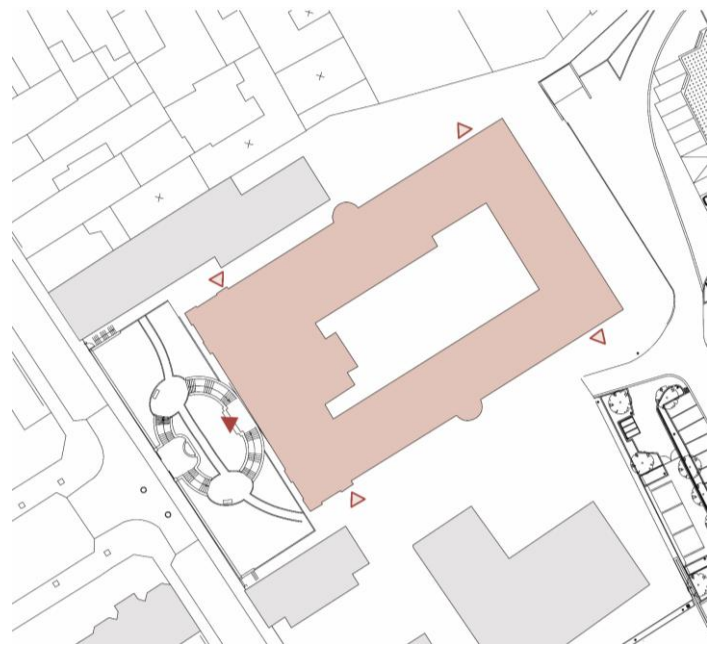
LOGEMENT

TRAVAILLER

APPRENDRE

S'OCCUPER DE

1.1 L'implantation et l'orientation des volumes bâtis permettent, pour chaque scénario d'utilisation, une organisation spatiale logique des fonctions souhaitées



Fonctionnalité, Accessibilité, Sécurité incendie



1. Volumétrie et organisation spatiale des fonctions

LOGEMENT

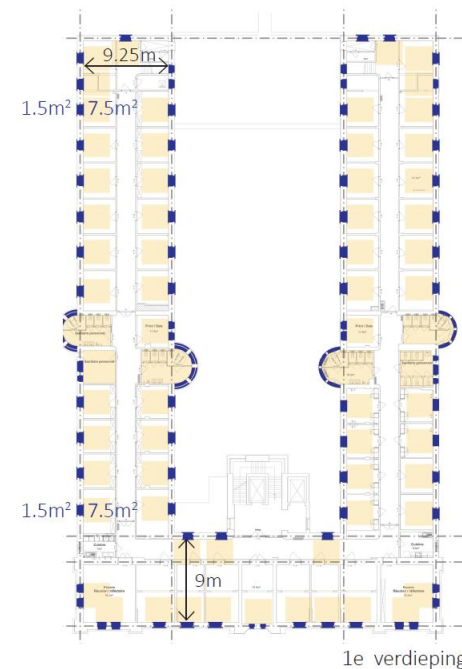
TRAVAILLER

APPRENDRE

S'OCCUPER DE

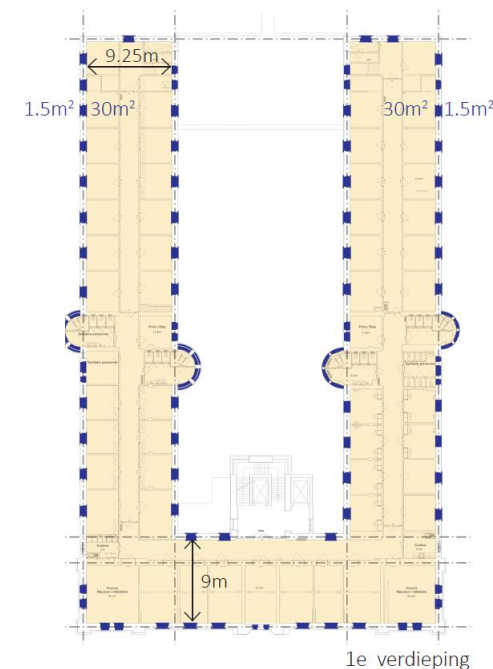
1.2 La profondeur des volumes de construction permet, pour chaque scénario d'utilisation, une organisation spatiale logique des fonctions souhaitées (analyse de l'éclairage naturel)

critère (normes, GSV, NEN, SER, AGION, COCOM, Guide des bâtiments durables, ...)



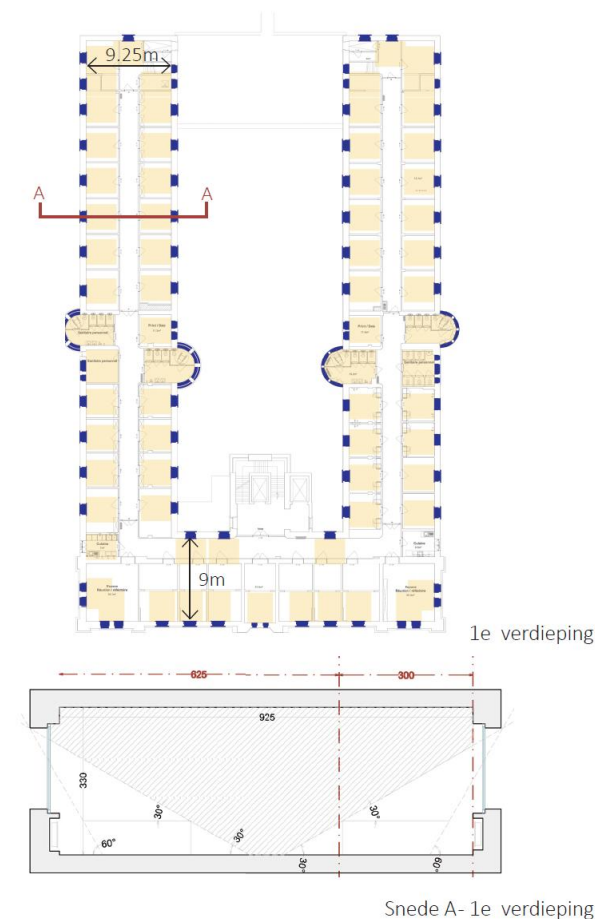
Netto lichtdoorlatende oppervlakte 1 raam = 1.5m^2
 $5 \times 1.5\text{m}^2$ lichtdoorlatende oppervlakte = 7.5m^2

- Alternar les ouvertures avec les espaces de service
- Ajouter/agrandir des ouvertures

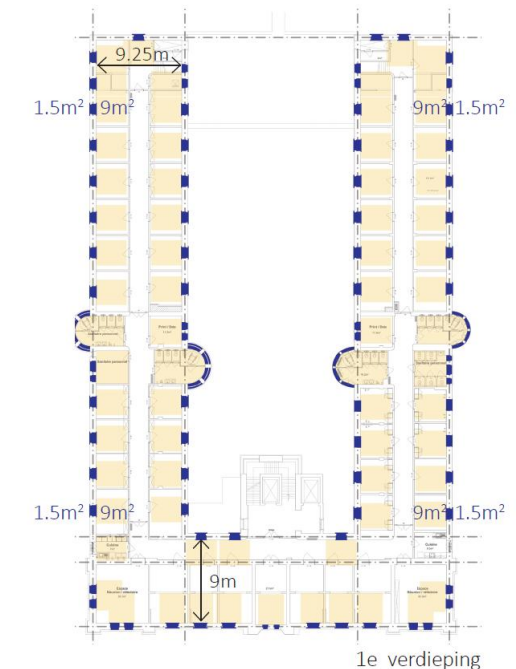


Netto lichtdoorlatende oppervlakte 1 raam = 1.5m^2
 $1.5\text{m}^2 = 1/20$ (5%) van 30m^2

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

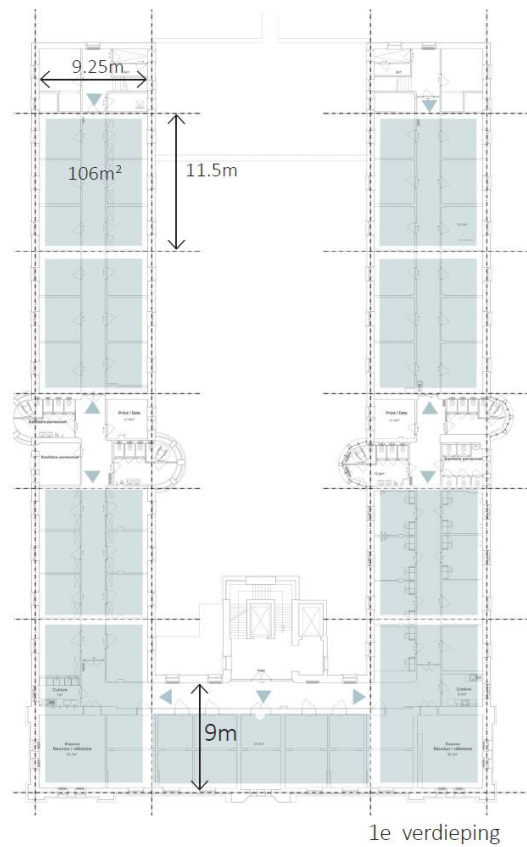


1. Volumétrie et organisation spatiale des fonctions

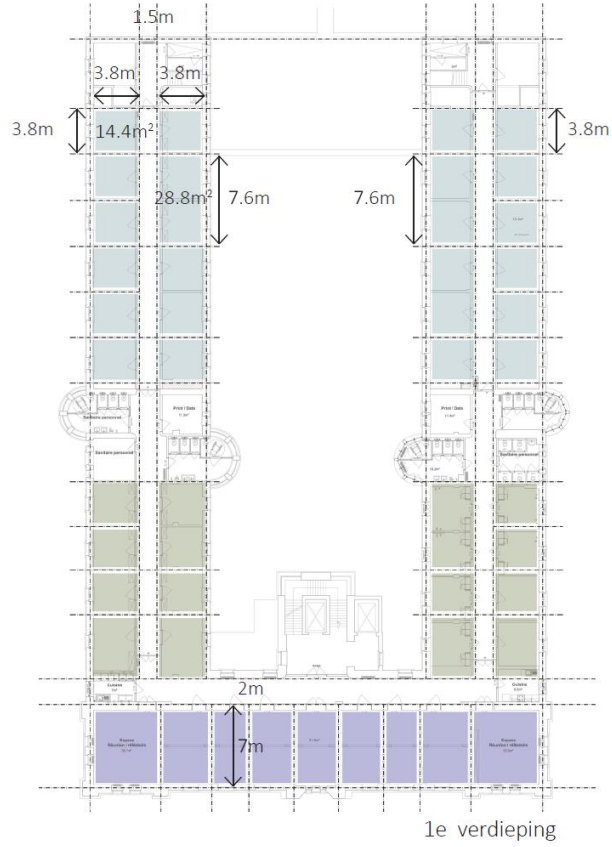
LOGEMENT	TRAVAILLER	APPRENDRE	S'OCCUPER DE
----------	------------	-----------	--------------

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

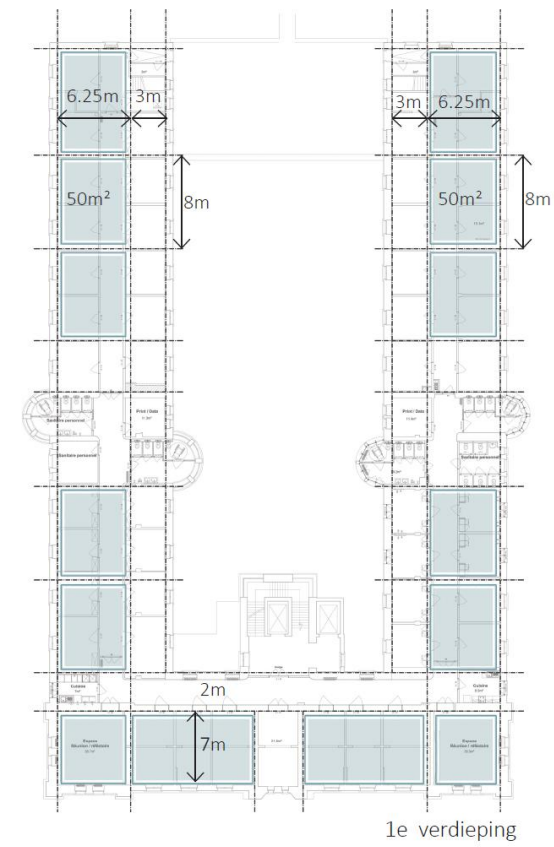
critère (normes, GSV, NEN, AGION, Guide des bâtiments durables, ...)



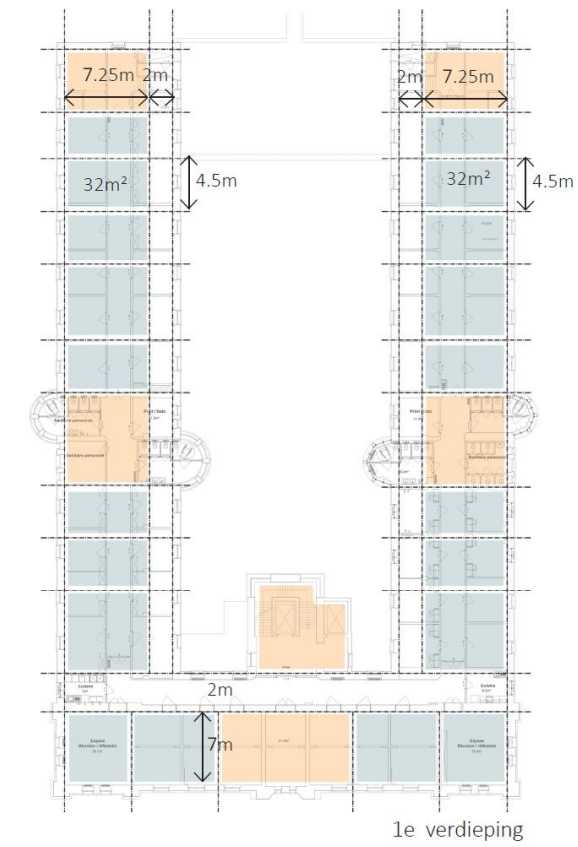
- Dos à dos + 2 orientations requises
- Appartement de 2 à 3 pièces : OK



OK



OK



OK



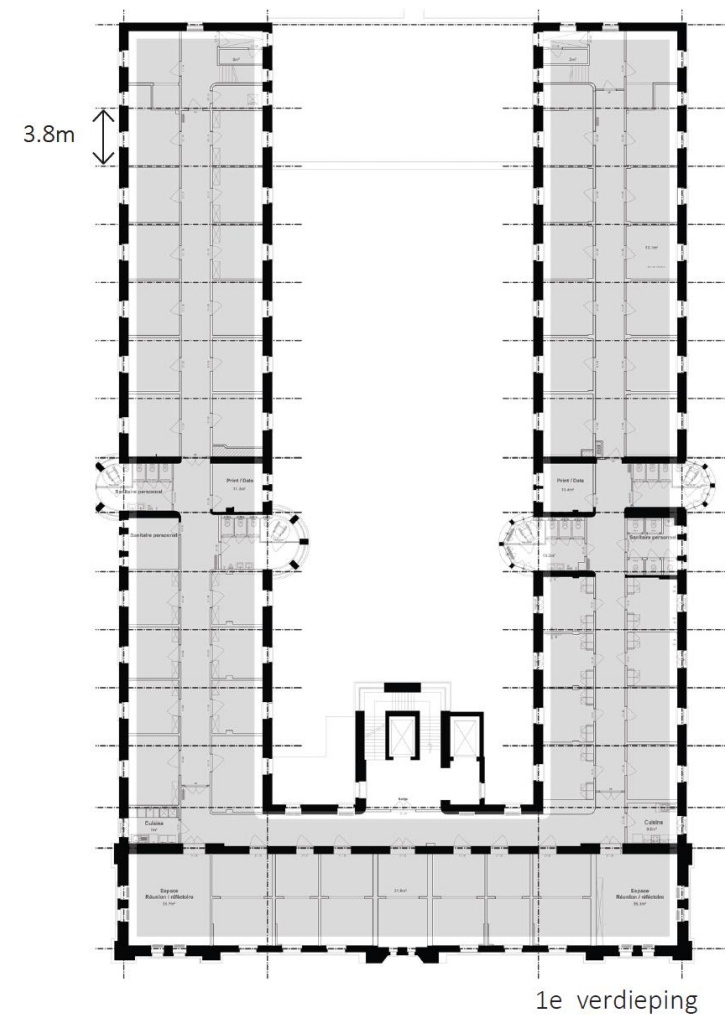
2. Modularité

Objectif :

D'une part, les dimensions et la coordination des grilles de conception utilisées favorisent la modularité et permettent d'adapter le projet à de futurs changements d'utilisation.



2.1 Une grille de conception a été utilisée pour le plan d'ensemble et les coupes transversales



- Module de 3,8 m en plan
- Les étages ont des hauteurs variables (coupe)



3. Circulation et accessibilité

Objectif :

Diverses possibilités d'aménagement et d'accès permettent de modifier l'utilisation du bâtiment ou d'une partie de celui-ci en fonction des scénarios d'utilisation prévus.



LOGEMENT

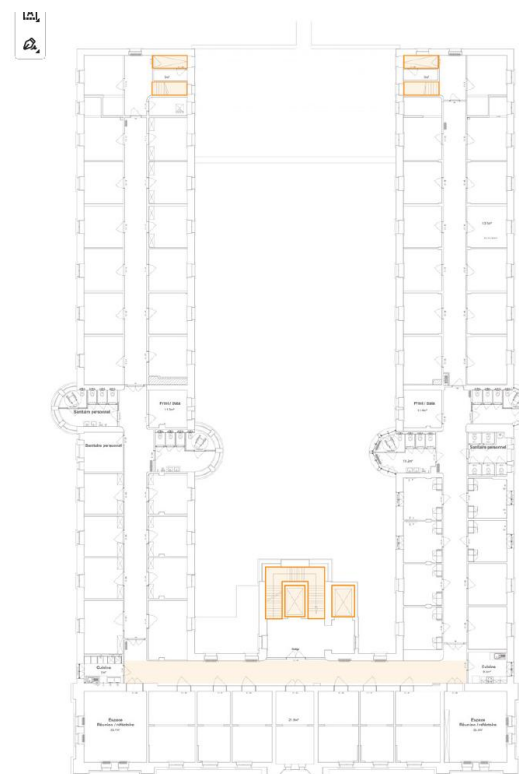
TRAVAILLER

APPRENDRE

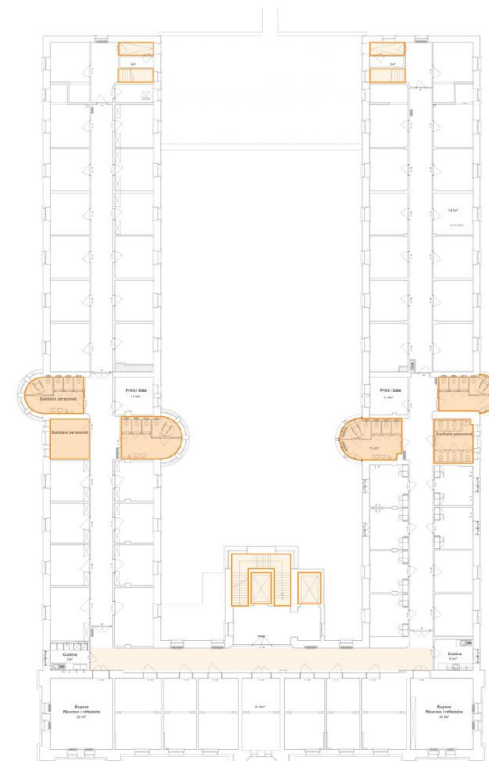
S'OCCUPER DE

3.4 Le dimensionnement et l'emplacement des accès, des espaces de circulation et des noyaux de circulation tiennent compte des exigences en matière de sécurité incendie, d'accessibilité, d'occupation, etc. pour chacun des scénarios d'utilisation envisagés (analyse d'accessibilité)

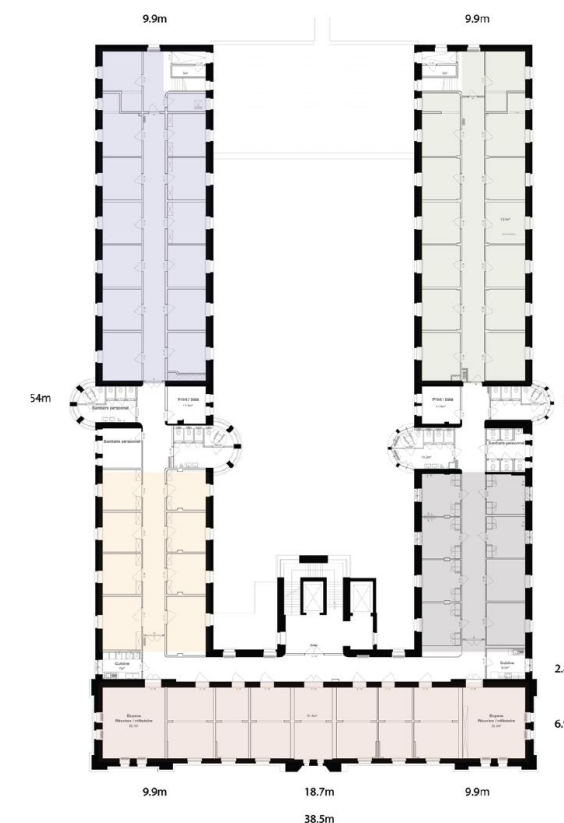
critère (normes, COCOM, Guide des bâtiments durables, ...)



Circulatie- Bestaande Situatie



Circulatie- Scenario



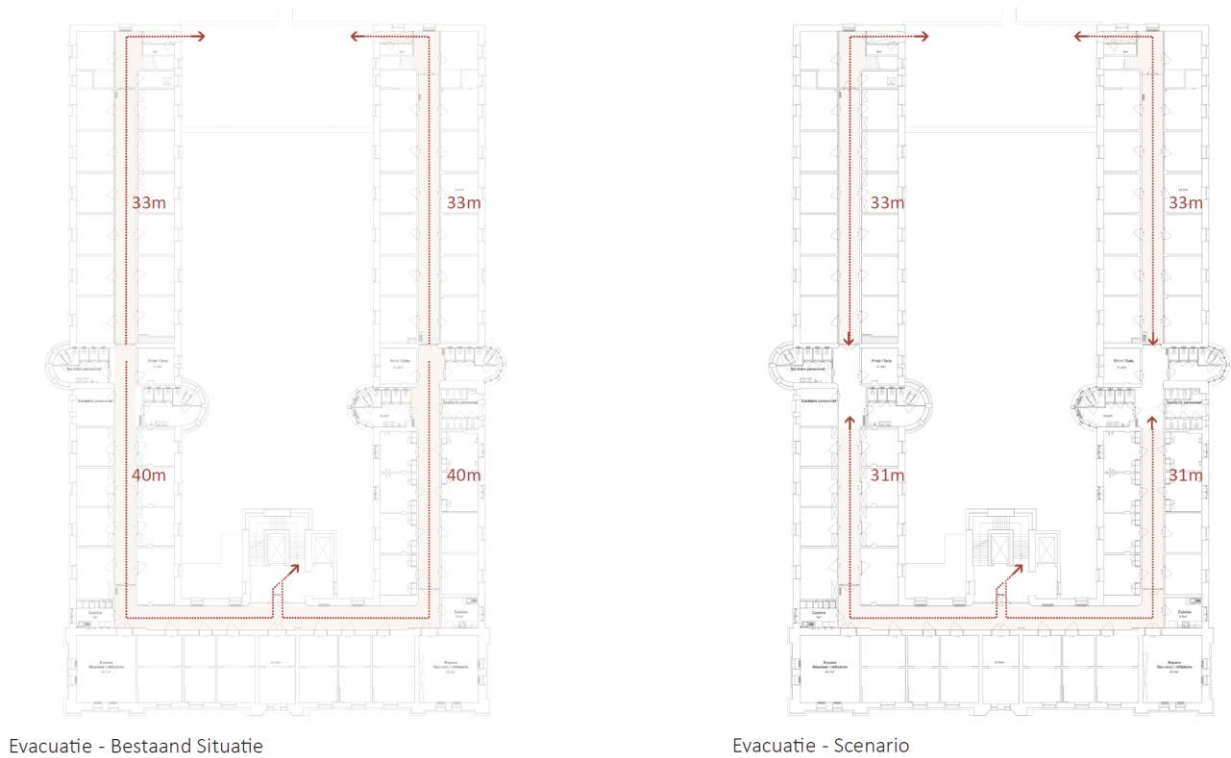
- En cas de cages d'escalier supplémentaires : davantage de possibilités et d'orientations
 - Au moins un ascenseur
- Importants dénivelés sur le terrain : des rampes d'accès sont nécessaires



3. Circulation et accessibilité

LOGEMENT	TRAVAILLER	APPRENDRE	S'OCCUPER DE
----------	------------	-----------	--------------

3.4 Le dimensionnement et l'emplacement des accès, des espaces de circulation et des noyaux de circulation tiennent compte des exigences en matière de sécurité incendie, d'accessibilité, d'occupation, etc. pour chacun des scénarios d'utilisation envisagés (analyse incendie)



Occupation nocturne : à 20 m de la voie d'évacuation	Occupation diurne uniquement : à 30 m de la voie d'évacuation	Occupation nocturne : à 20 m de la voie d'évacuation
• À chaque étage : 1 compartiment (surface < 2 500 m²) • Cloisons intérieures des voies d'évacuation (cages d'escalier - voie publique) : EI 60 • Portes des locaux donnant sur ces voies : à fermeture automatique + EI 1 30		



4. Structure

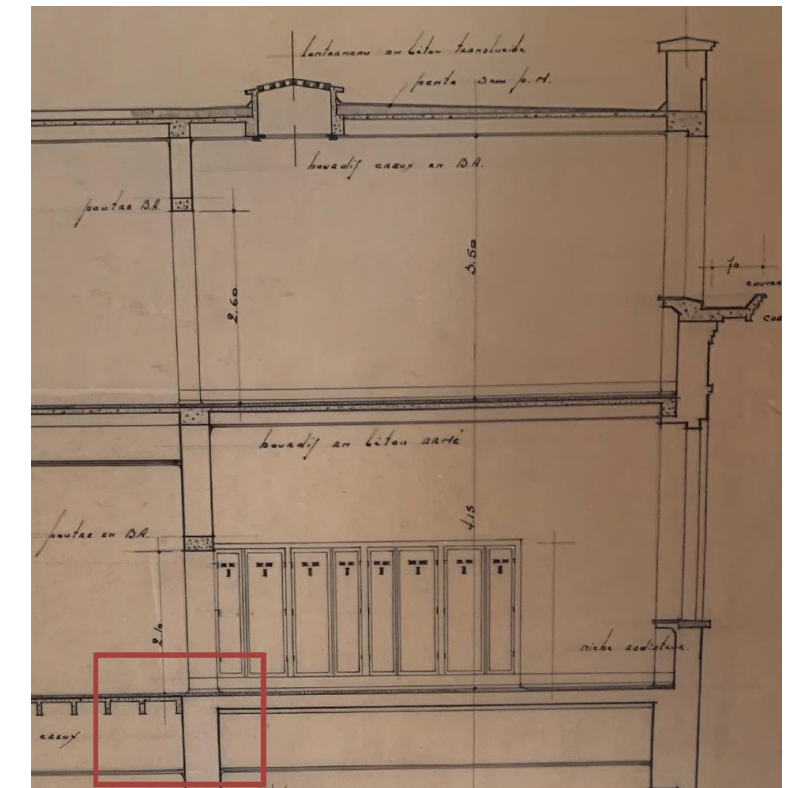
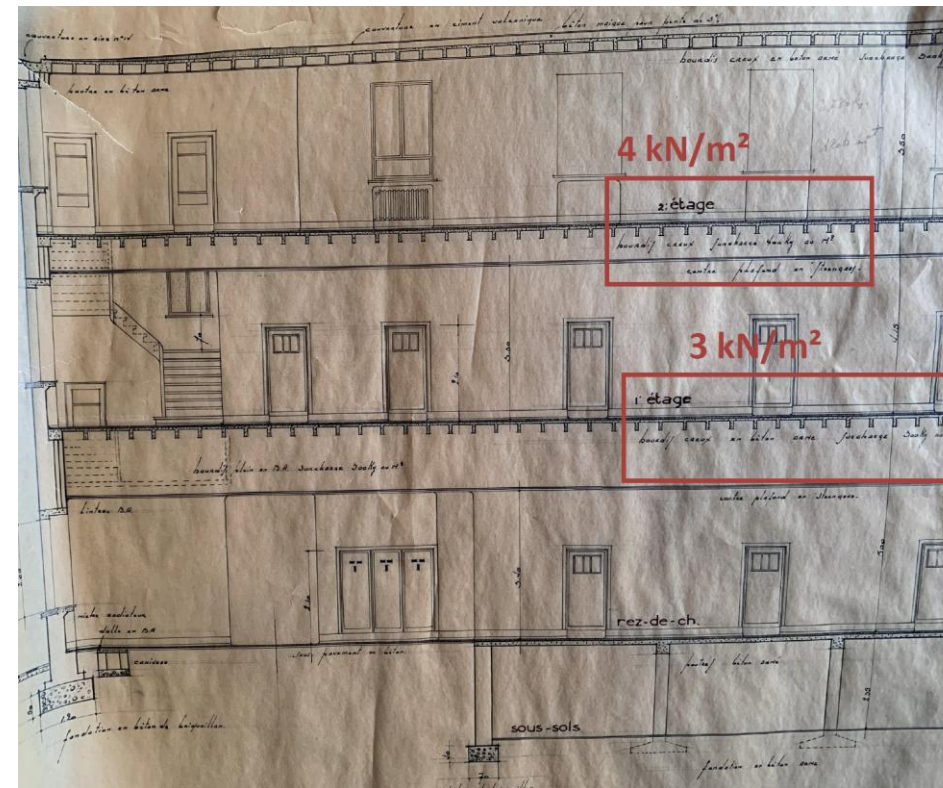
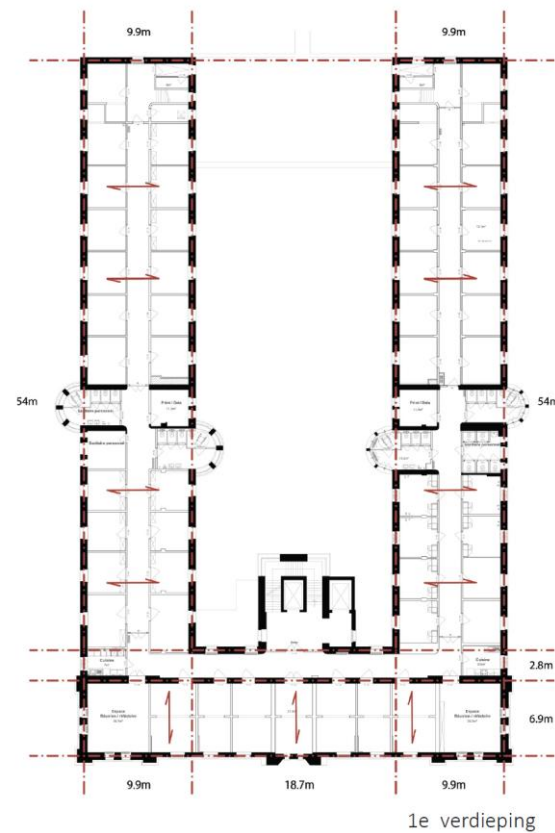
Objectif :

Le concept structurel favorise une utilisation flexible de l'espace, permettant de répondre aux scénarios d'utilisation prévus.



4.6 La capacité portante des éléments structuraux permet de répondre à chacun des scénarios d'utilisation envisagés

critère (normes, Guide des bâtiments durables, ...)



- OK
- Renforcer la capacité de transformation : surdimensionner

OK si la charge n'est pas trop importante

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

OK



5. Façades

Objectif :

La conception de la façade permet de modifier l'utilisation de l'espace afin de répondre aux scénarios d'utilisation prédéfinis.



5.1 La conception structurelle de la façade permet des modifications de fonction ou d'agencement

- La façade est porteuse : contraintes en matière de flexibilité
- Le rythme des ouvertures de la façade offre des possibilités
- Agrandissement ou ajout d'ouvertures : consultation d'un ingénieur en stabilité

5.3 La disposition des parties de façade ouvrantes et vitrées (destinées à la ventilation naturelle et à l'apport de lumière naturelle) permet de modifier la fonction ou l'agencement des pièces



Préservation de la façade : valeur patrimoniale



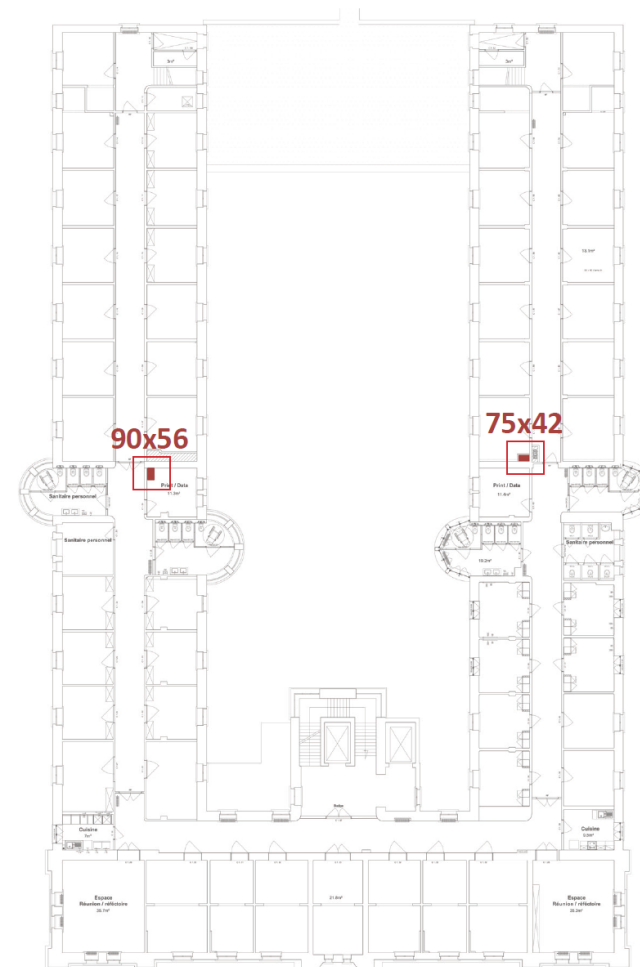
6. Techniques

Objectif :

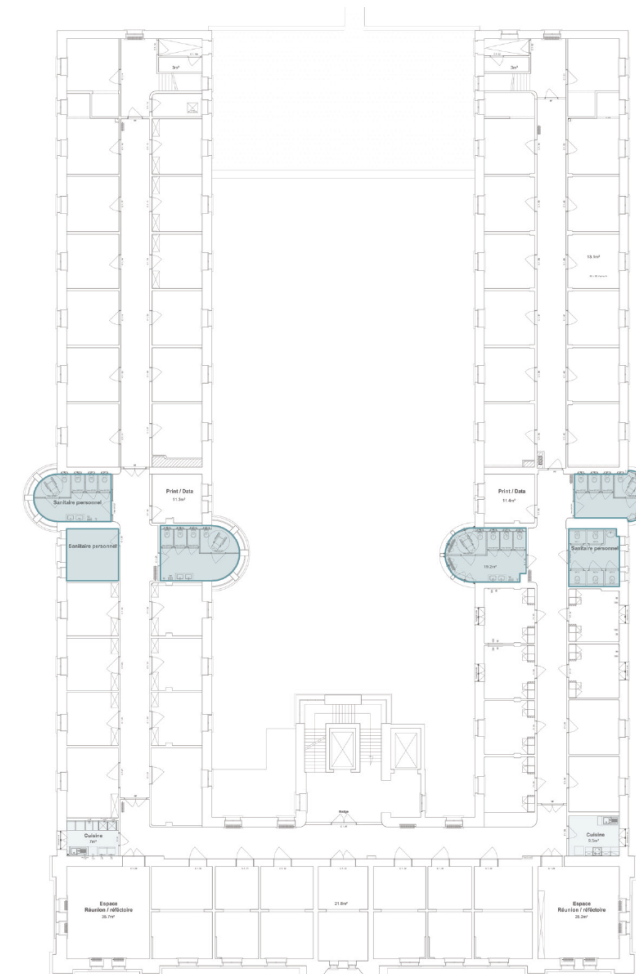
Les locaux techniques et les systèmes de distribution (cages techniques, chemins de câbles, etc.) sont conçus de manière logique et compatibles avec les scénarios d'utilisation possibles.



6.5 L'emplacement des gaines techniques (puits, planchers surélevés et faux plafonds) permet de mettre en œuvre chacun des scénarios d'utilisation envisagés



Schachten - Bestaand Situatie



- L'orientation structurelle des poutres peut compromettre la réalisation d'ouvertures pour les gaines techniques
 - Les gaines existantes : non conformes



ECURIES

Réversibilité spatiale





1. Volumétrie et organisation spatiale des fonctions

Objectif :

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



LOGEMENT

BUREAUX

ÉDUCATION

FONCTIONS PUBLIQUES

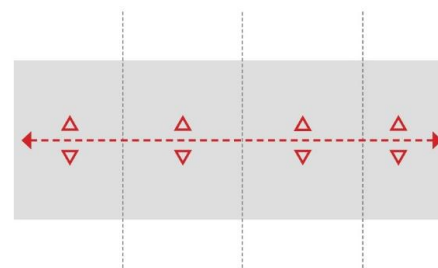
1.1 L'implantation et l'orientation des volumes bâtis permettent, pour chaque scénario d'utilisation, une organisation spatiale logique des fonctions souhaitées



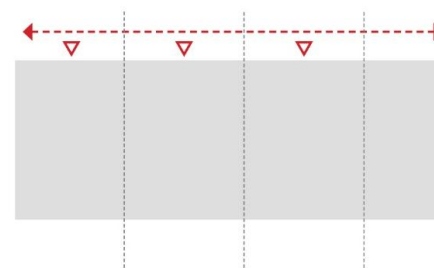
Gelijkvloers



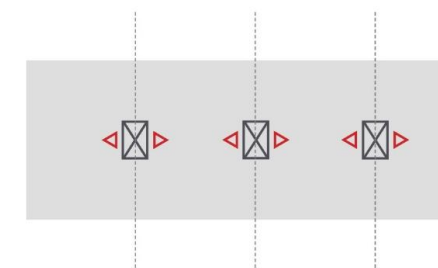
Eerste verdieping



optie 1



optie 2



optie 3

Fonctionnalité, Accessibilité, Sécurité incendie



1. Volumétrie et organisation spatiale des fonctions

LOGEMENT

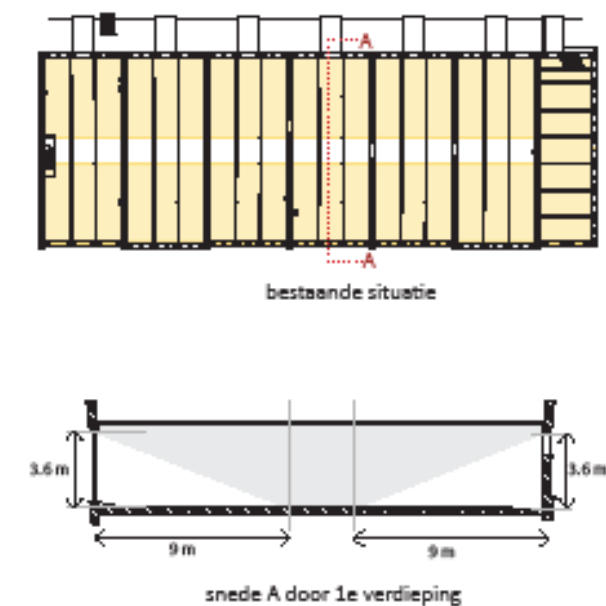
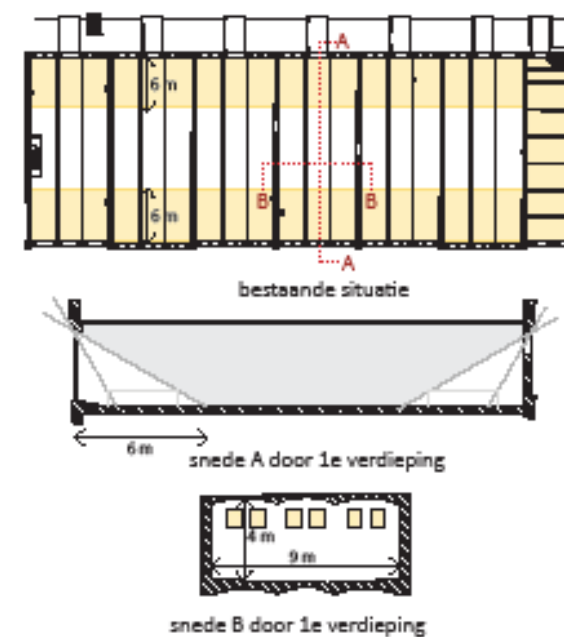
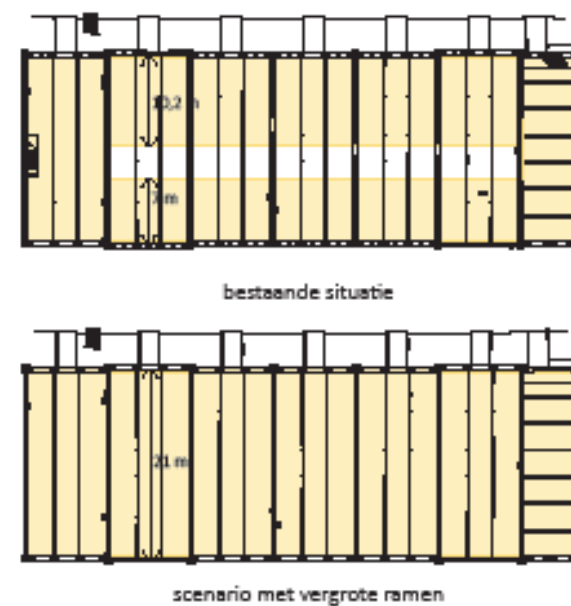
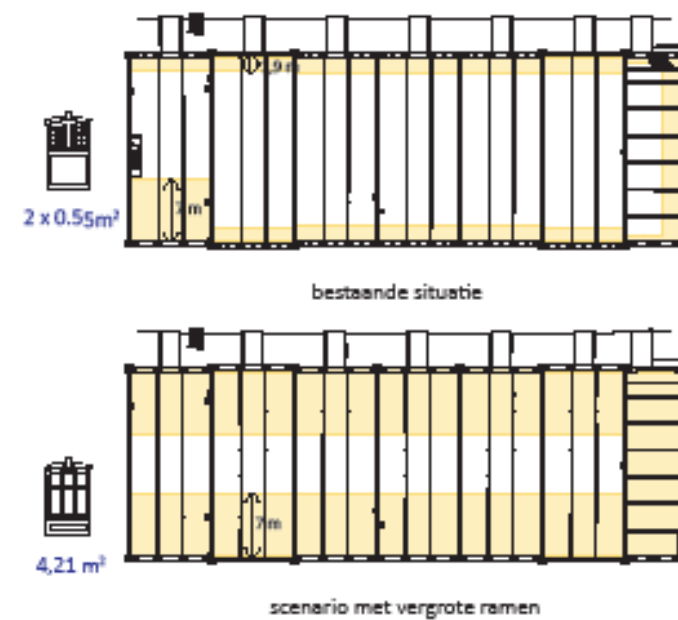
BUREAUX

ÉDUCATION

FONCTIONS PUBLIQUES

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

critère (normes, GSV, NEN, SER, AGION, COCOM, Gids Duurzame Gebouwen, ...)



En agrandissant les ouvertures des fenêtres, il est possible de s'adapter à tous les cas d'utilisation.



1. Volumétrie et organisation spatiale des fonctions

LOGEMENT

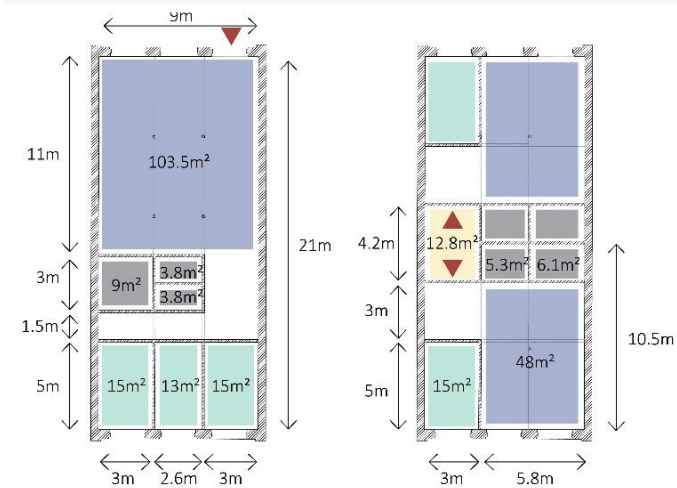
BUREAUX

ÉDUCATION

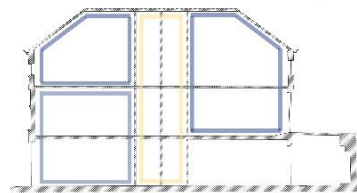
FONCTIONS PUBLIQUES

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

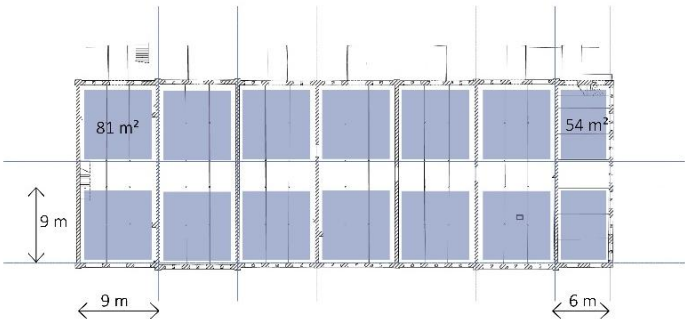
critère (normes, GSV, NEN, SER, AGION, COCOM, Gids Duurzame Gebouwen, ...)



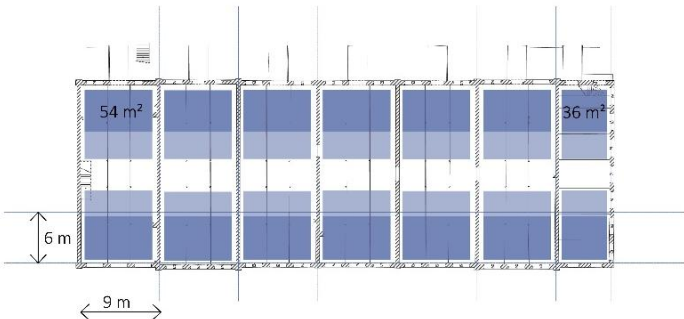
scenario woning met 2 oriëntaties scenario woningen met 1 oriëntatie



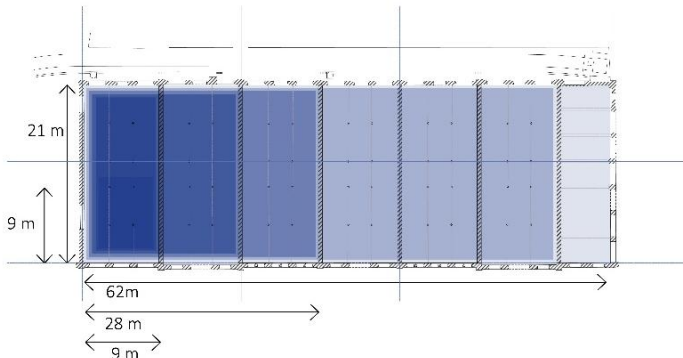
scenario woningen met 2 niveaus



	NEN 1824:	gids duurzame gebouwen:
81 m²:	11 werkplekken	5 werkplekken
54 m²:	7 werkplekken	3 werkplekken



	AGION :	gids duurzame gebouwen:
54 m²:	27 leerlingen	13 leerlingen
36 m²:	18 leerlingen	9 leerlingen



- Des logements avec deux expositions sont possibles
- De l'espace en abondance pour des appartements de deux à trois pièces

Beaucoup d'espace pour les bureaux.
- Avec un couloir de 3 mètres au milieu, il est possible d'aménager 81 m², ce qui permet d'accueillir 11 postes de travail

Un espace suffisant pour les salles de classe

Un espace suffisant pour les équipements publics



1. Volumétrie et organisation spatiale des fonctions

2. Modularité

Objectif :

D'une part, les dimensions et la coordination des grilles de conception utilisées favorisent la modularité et permettent d'adapter le projet à de futurs changements d'utilisation.



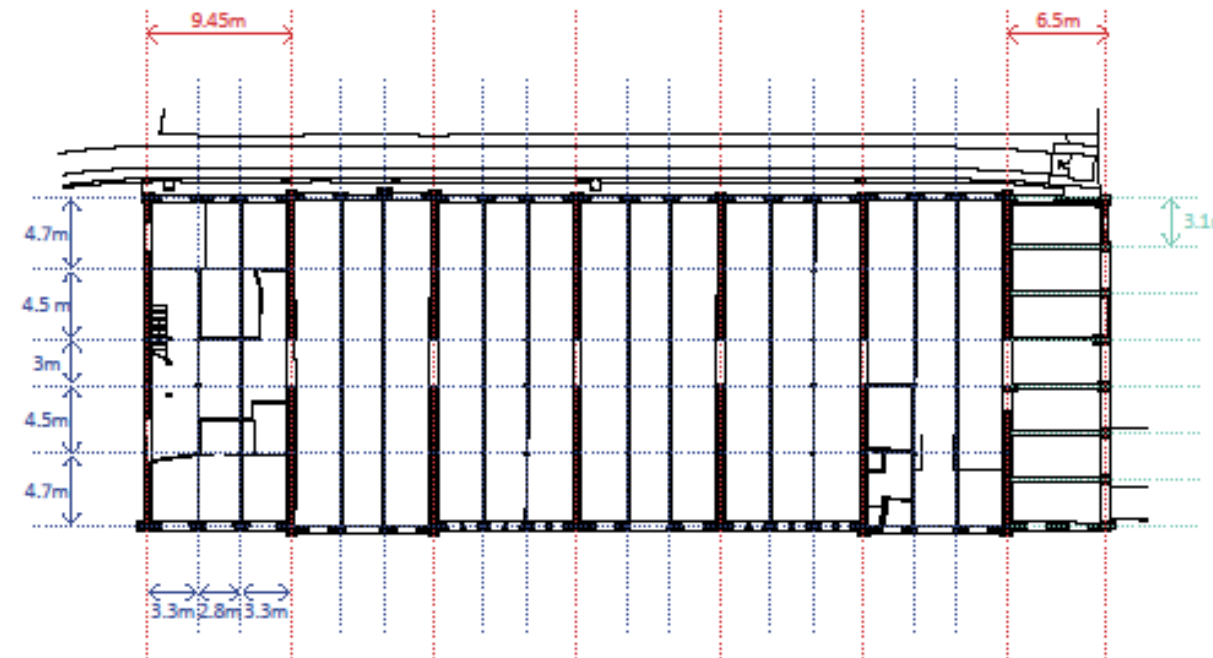
LOGEMENT

BUREAUX

ÉDUCATION

FONCTIONS PUBLIQUES

2.1 Une grille de conception a été utilisée pour le plan d'ensemble et les coupes transversales

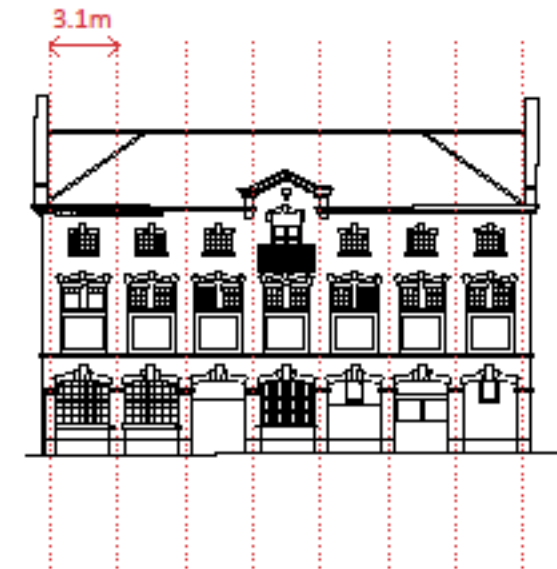


- Module de 9,45 mètres en plan
- Les étages ont des hauteurs variables (coupe)



2. Modularité

2.2 Une trame de conception a été utilisée pour la façade



- Modules de 3,1 m et 9,45 m



3. Circulation et accessibilité

Objectif :

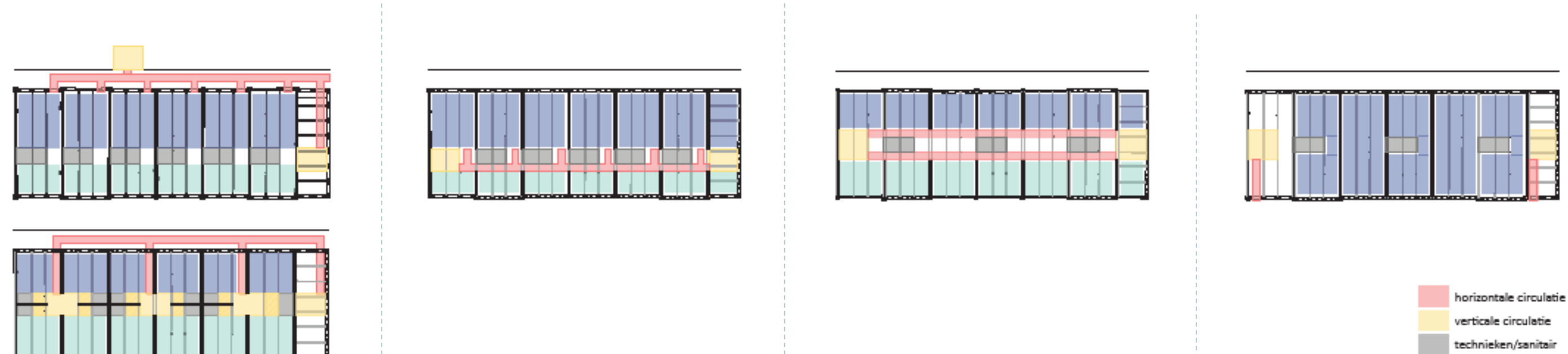
Diverses possibilités d'aménagement et d'accès permettent de modifier l'utilisation du bâtiment ou d'une partie de celui-ci en fonction des scénarios d'utilisation prévus.



LOGEMENT	BUREAUX	ÉDUCATION	FONCTIONS PUBLIQUES
----------	---------	-----------	---------------------

3.2 La disposition des voies de circulation et des points d'accès permet de diviser le bâtiment, ou une partie de celui-ci, en zones indépendantes, qu'elles aient ou non une fonction ou des utilisateurs différents

critère (normes, COCOM, Guide des bâtiments durables, ...)



- La configuration générale permet différents itinéraires d'accès
- L'ajout de noyaux de circulation verticaux offre davantage de souplesse pour diviser l'espace en zones indépendantes



4. Structure

Objectif :

Le concept structurel favorise une utilisation flexible de l'espace, permettant de répondre aux scénarios d'utilisation prévus.



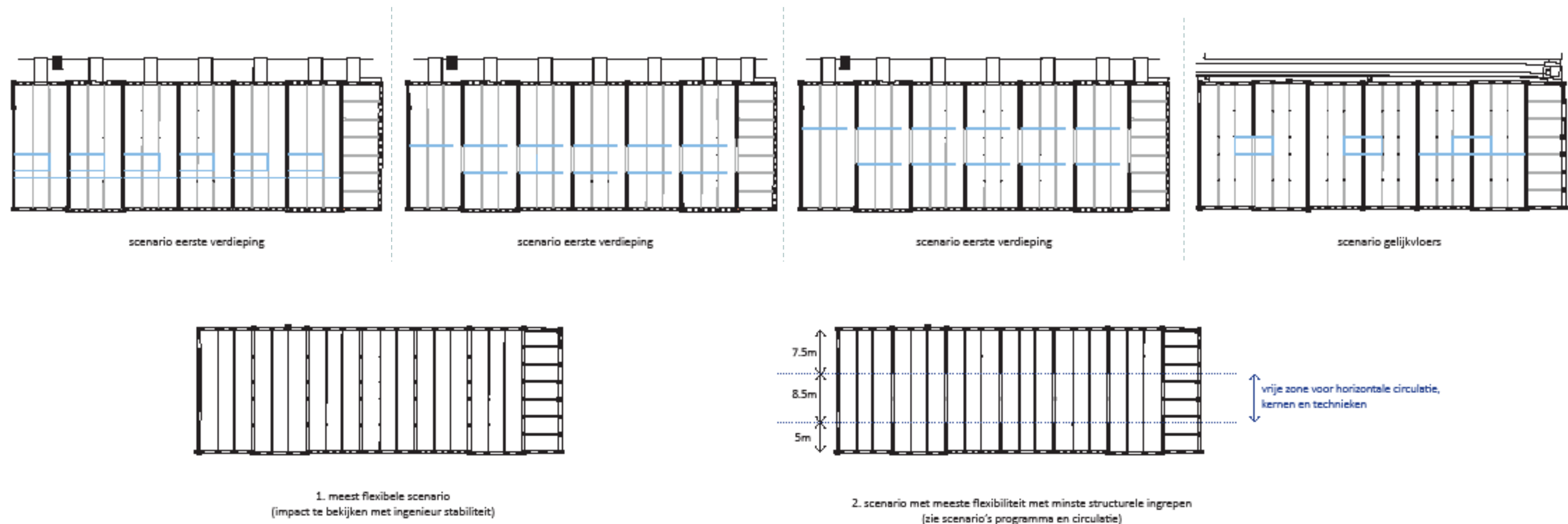
LOGEMENT

BUREAUX

ÉDUCATION

FONCTIONS PUBLIQUES

4.1 Le concept structurel permet une utilisation optimale (et/ou polyvalente) de l'espace pour les scénarios d'utilisation envisagés



Le bâtiment présente un agencement régulier grâce à la structure fixe des voûtes et des murs porteurs. La flexibilité d'utilisation de l'espace dépend de l'emplacement des murs porteurs et des travées. Un agencement comportant davantage d'ouvertures dans les murs porteurs permet d'accueillir différentes fonctions. Ce point doit être examiné en détail et validé par un ingénieur en structure.



4. Structure

LOGEMENT	BUREAUX	ÉDUCATION	FONCTIONS PUBLIQUES
----------	---------	-----------	---------------------

4.6 La capacité portante des éléments structurels permet de répondre à chacun des scénarios d'utilisation proposés

--	--	--	--



OK	OK	Service public : un renforcement structurel est nécessaire pour garantir une flexibilité maximale	Service public : un renforcement structurel est nécessaire pour garantir une flexibilité maximale
----	----	---	---



6. Techniques

Objectif :

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



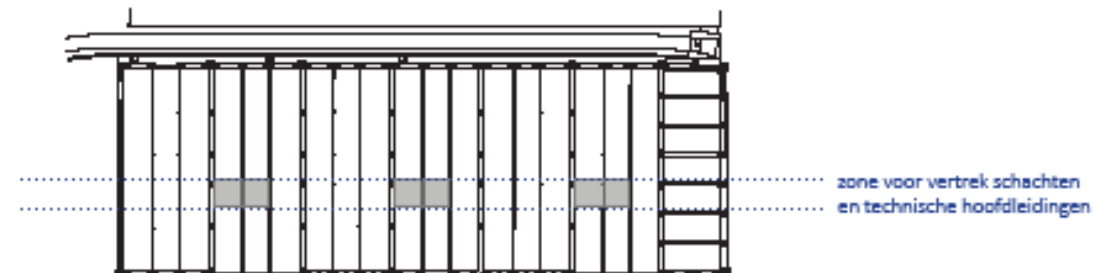
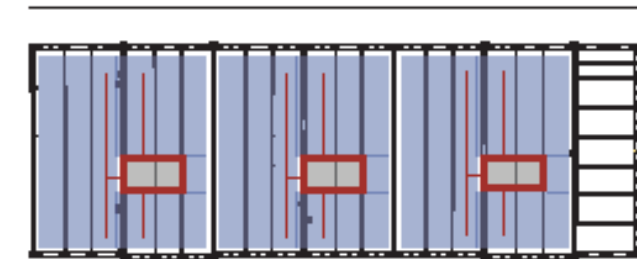
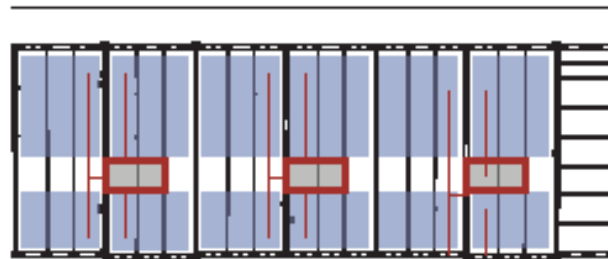
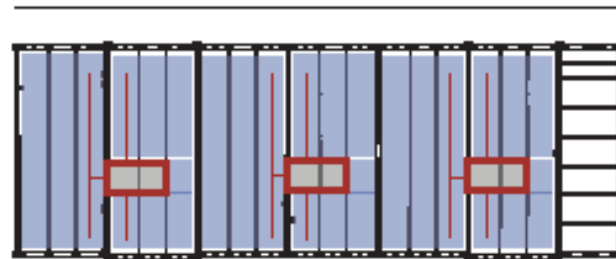
LOGEMENT

BUREAUX

ÉDUCATION

FONCTIONS PUBLIQUES

6.1 L'emplacement des locaux techniques permet de répondre à chacun des scénarios d'utilisation proposés



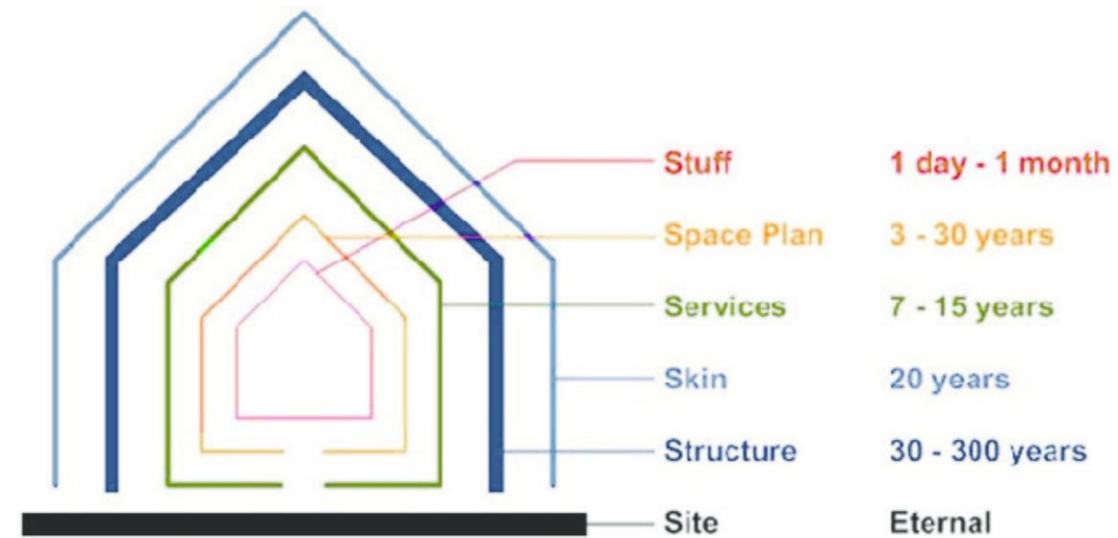
Compte tenu de la profondeur du bâtiment, il est possible d'utiliser des noyaux centraux, placés là où les besoins en lumière naturelle seront les plus faibles.



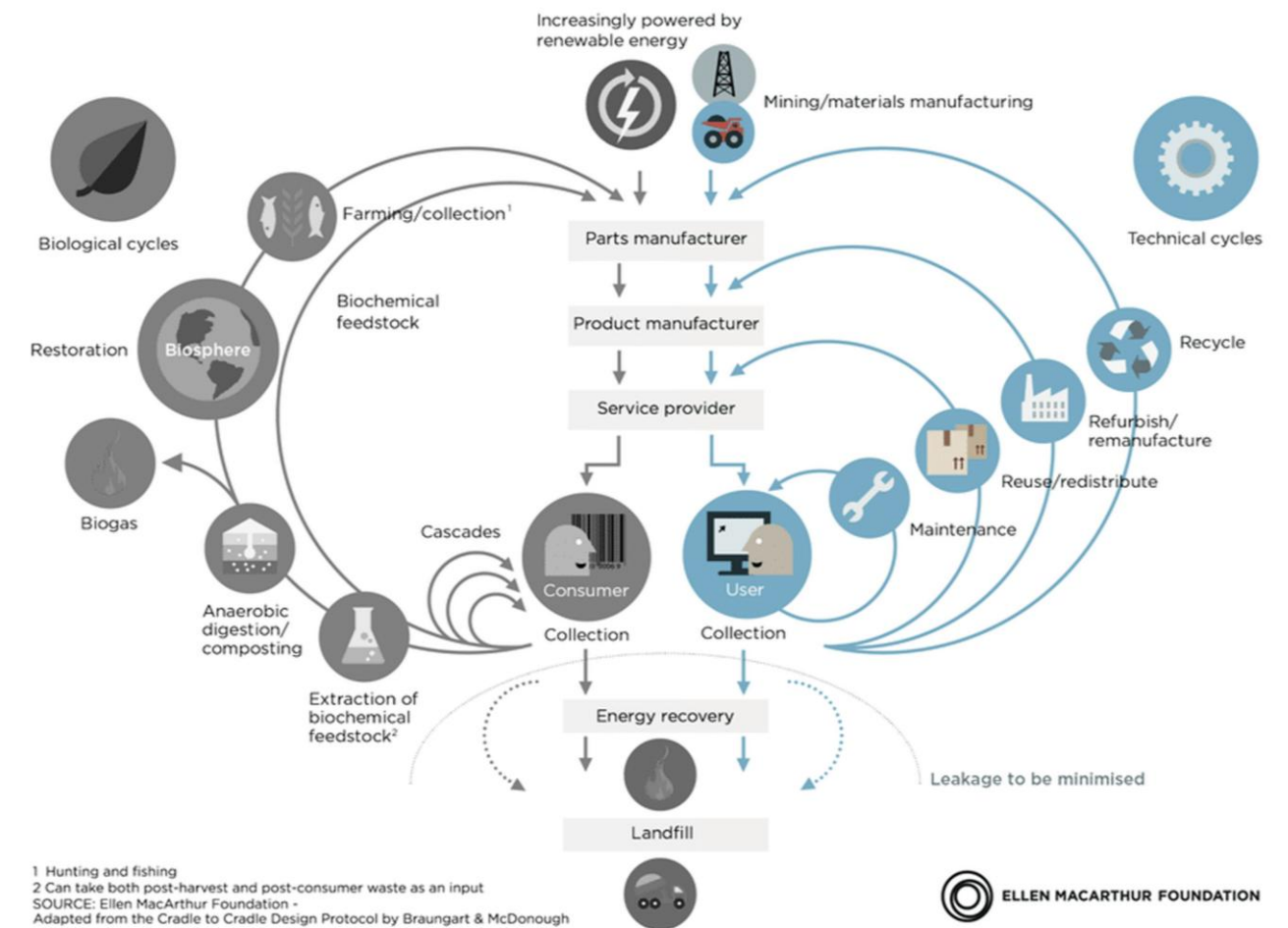
Ambition

Intelligent casco





Shearing Layers - Steward Brand



Butterfly Diagram - Ellen MacArthur Foundation



1. Contexte
 - Infrastructures vertes, bleues et brunes
 - Mobilité durable
 - Bâtiments et infrastructures sociales
 - Infrastructures énergétiques, de données et d'eau
2. Structure porteuse
3. Enveloppe du bâtiment
4. Noyaux de circulation et gaines techniques
5. Façade
6. Murs intérieurs non porteurs
7. Installations techniques
8. Finitions
9. Mobilier fixe
10. Peinture

-  Conception en vue de la maintenance/réparation
-  Conception en vue de la flexibilité/réutilisation
-  Conception en vue du démontage/de la réaffectation
-  Conception en vue du recyclage

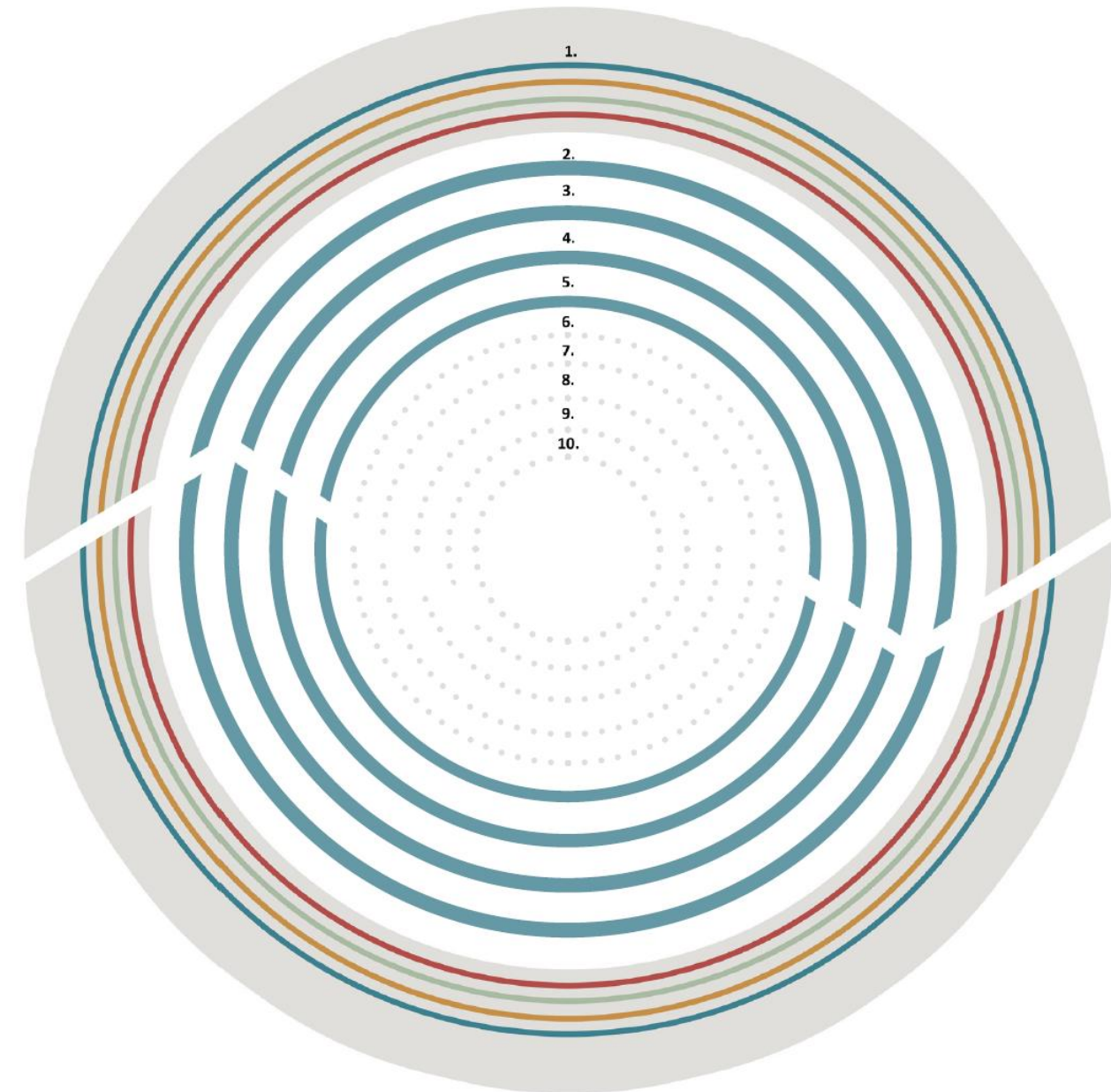


Schéma de circularité
- MAKER



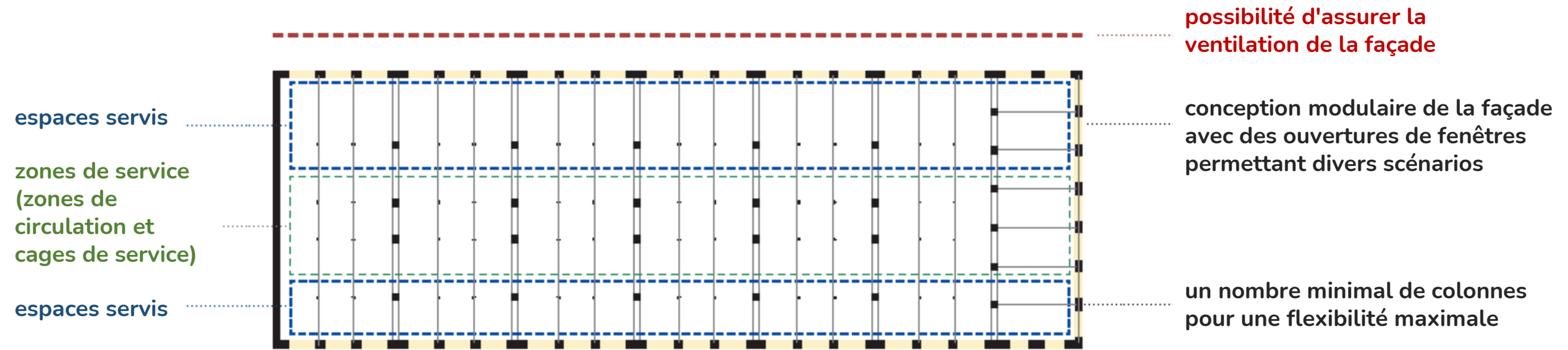


Schéma 1 : flexibilité maximale ; à vérifier auprès d'un ingénieur en structure

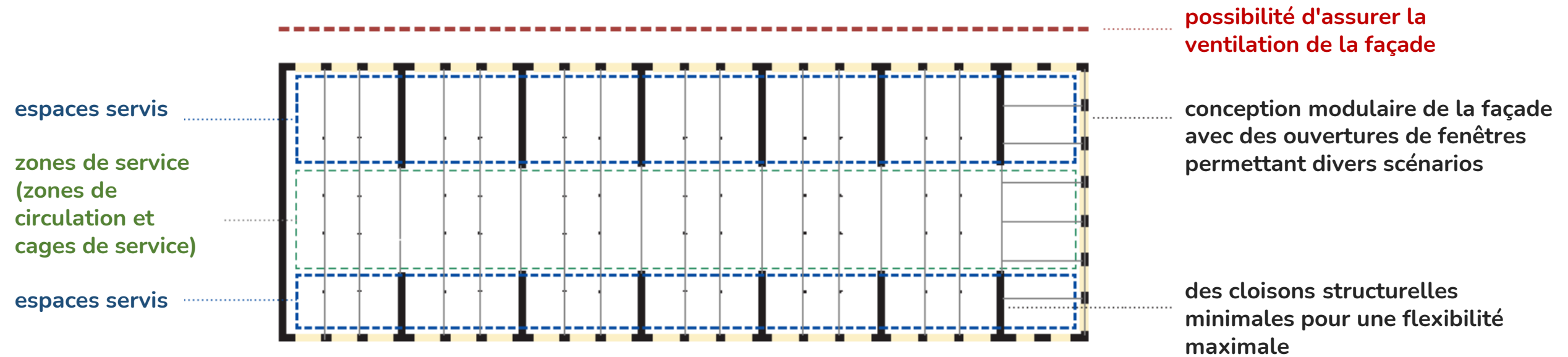


Schéma 2 : une flexibilité maximale avec un minimum de modifications structurelles



2. Réversibilité technique

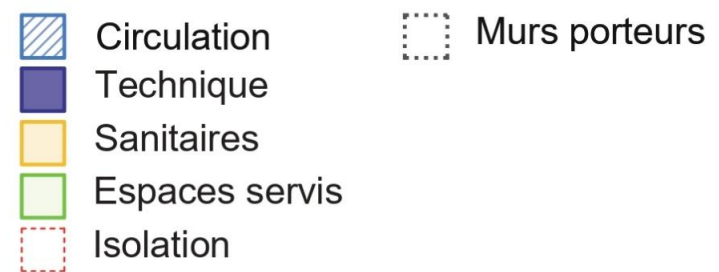
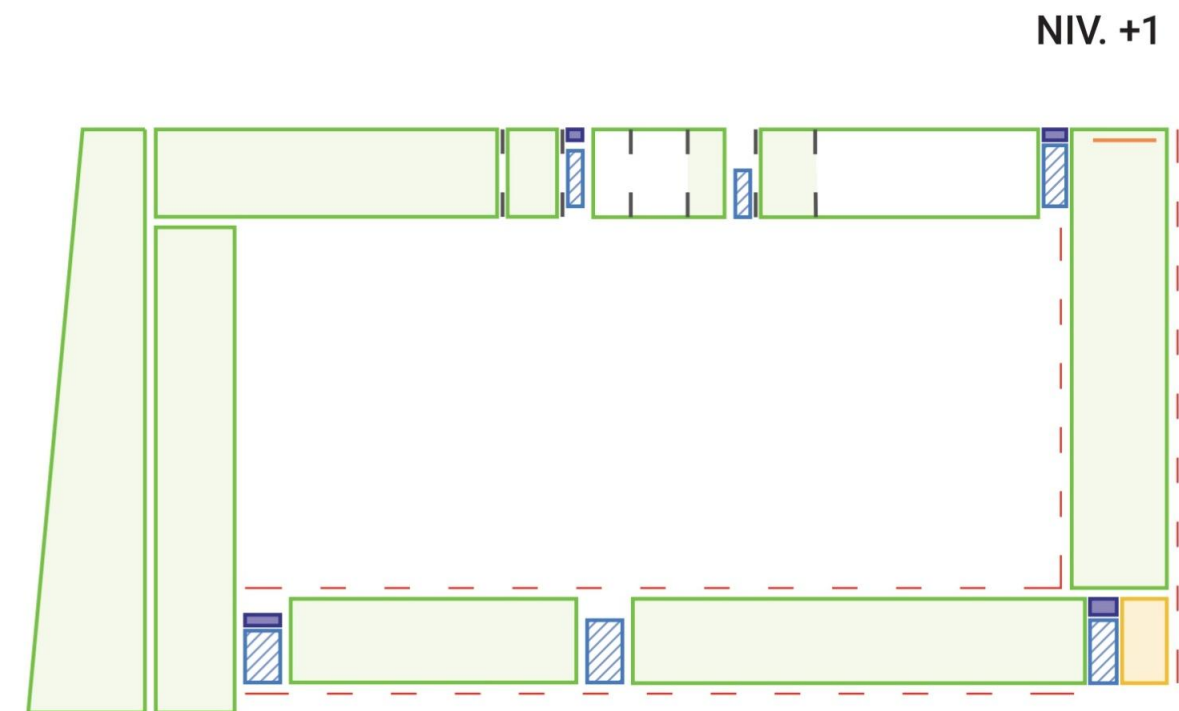
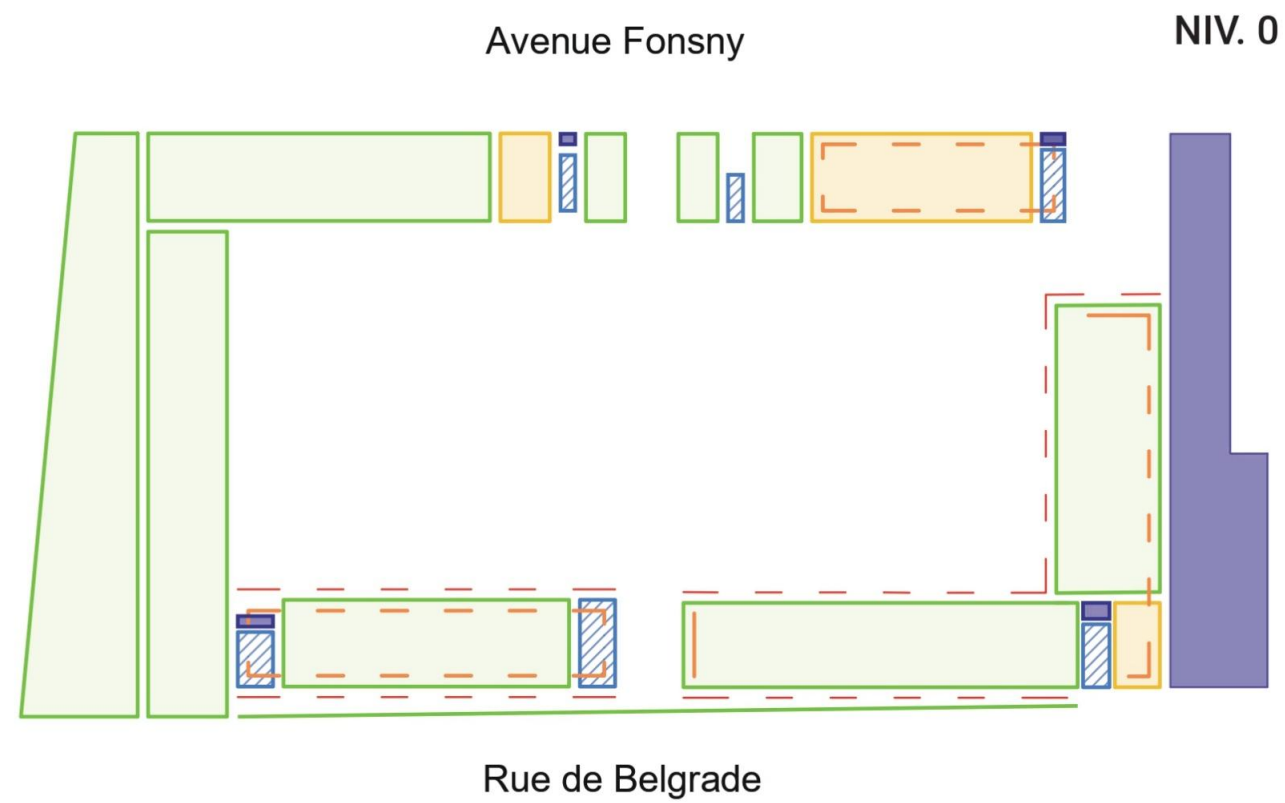


BELGRADE STIB

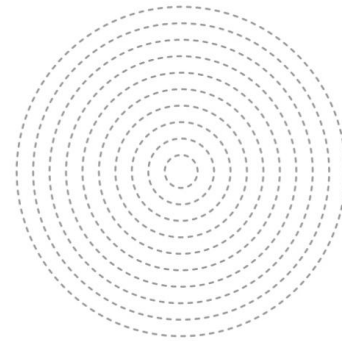
Réversibilité technique



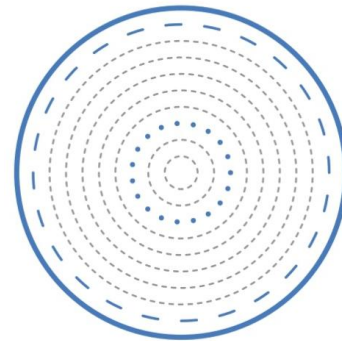




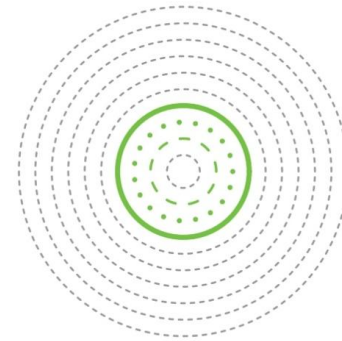
Connexion sèches



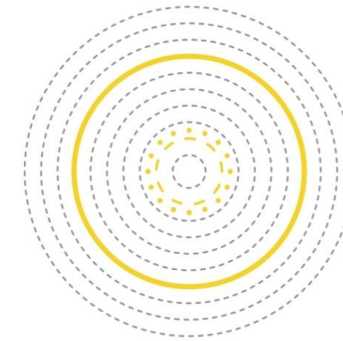
Connexion humides



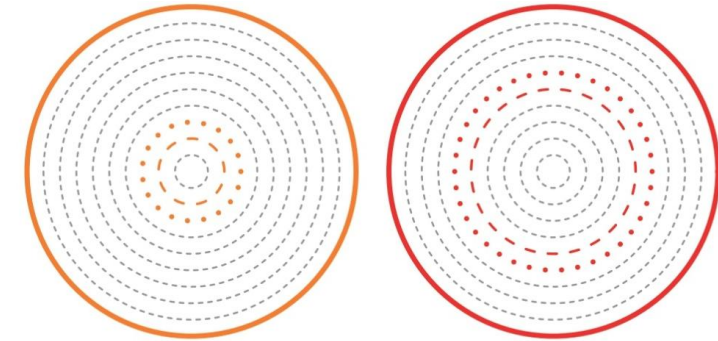
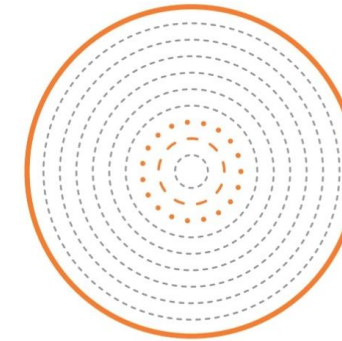
Circulation



Espaces Servis



Espaces servants



Façades avec isolation par l'intérieur ou par l'extérieur

Finition/Remplissage — — — — —
 Techniques
 Structure —————



Réversibilité technique

1. Modularité

La modularité est évalué à travers différentes stratégies selon Bruxelles Environnement:

- Une trame modulaire a été utilisée pour le **plan** et les coupes transversales;
- Une trame modulaire a été utilisée pour la **façade**;
- La trame modulaire du plan et de la façade sont basées sur le même **module de base**;
- Le module de base correspond à la **taille standard** d'un élément spécifique.

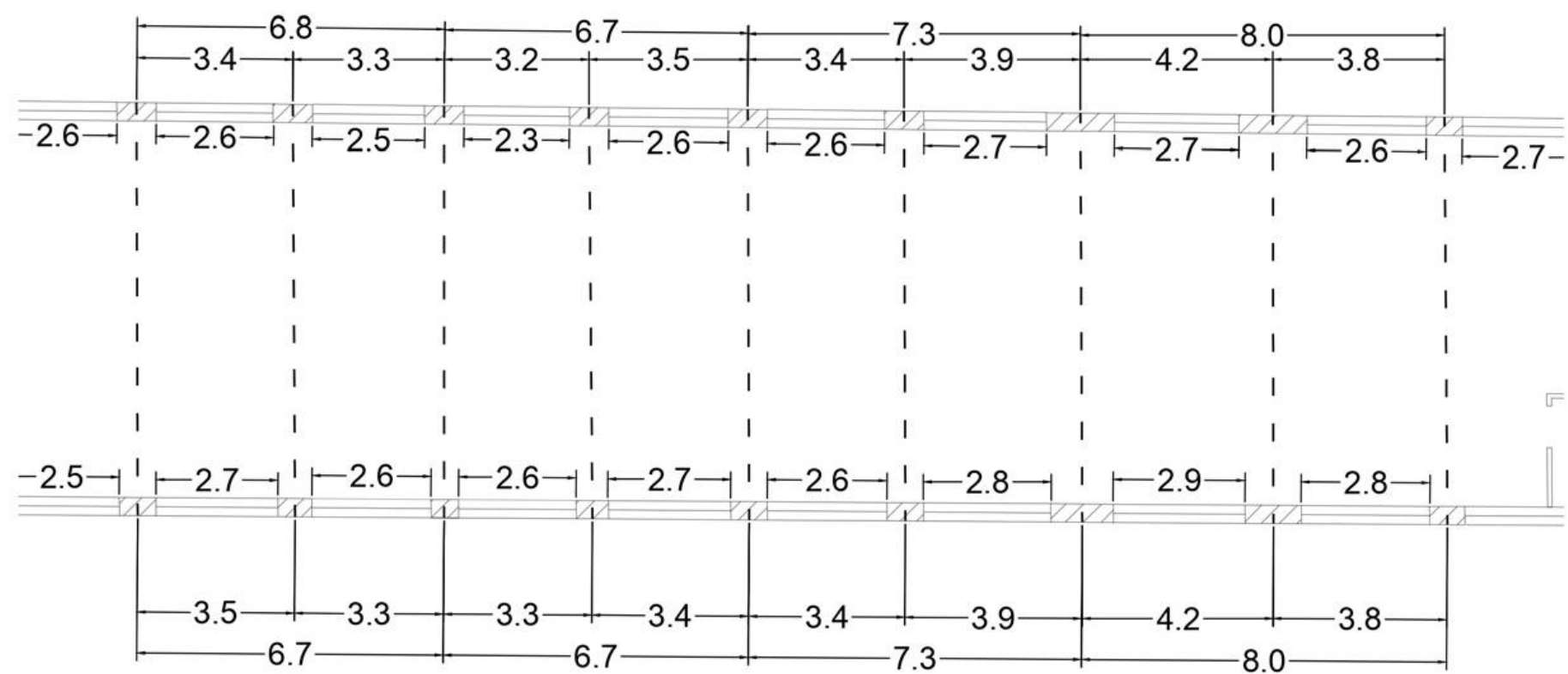


	Circulation	Espace servis	Espaces servants	Isolation-INT	Isolation-EXT
		XX		XX	X
Connexions sèches		La modularité pourrait soutenir la réversibilité des espaces servis.	La modularité pourrait soutenir la réversibilité des espaces servants.	Le rythme de la façade existante pourrait être utilisé comme base pour la modularité et la réversibilité. L'irrégularité de la façade peut toujours être compensé par des éléments particuliers.	Le rythme de la façade existante pourrait être utilisé comme base pour la modularité et la réversibilité. L'irrégularité de la façade peut toujours être compensé par des éléments particuliers.
Connexions humides	L'intérêt d'avoir des circulations modulaires est limité étant donné leurs durées de vie.			Il est recommandé d'introduire une modularité pour les installations techniques dans le but de pouvoir adapter l'aménagement intérieur sans adapter les installations (et pour permettre une éventuelle préfabrication des éléments)	Il est recommandé d'introduire une modularité pour les installations techniques dans le but de pouvoir adapter l'aménagement intérieur sans adapter les installations (et pour permettre une éventuelle préfabrication des éléments)

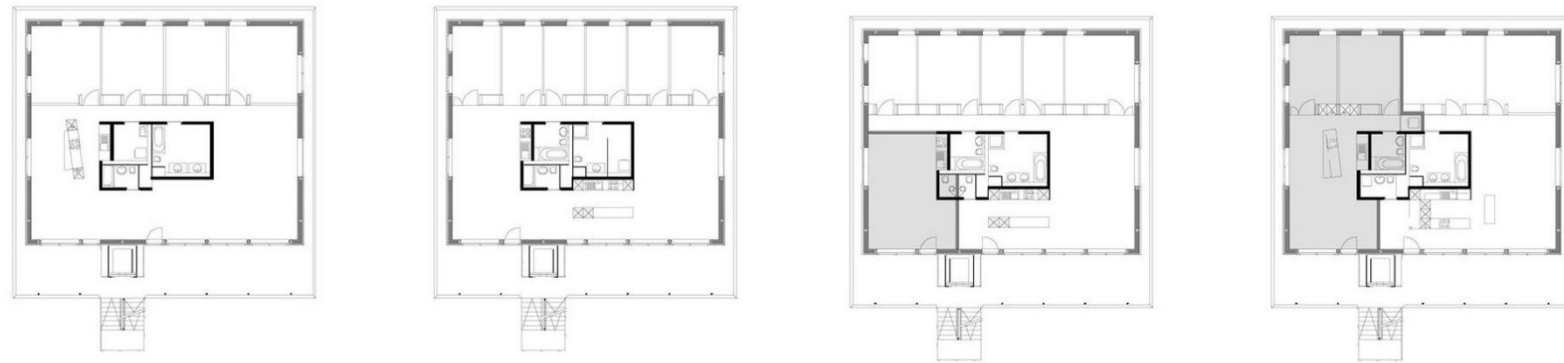


1. Modularité

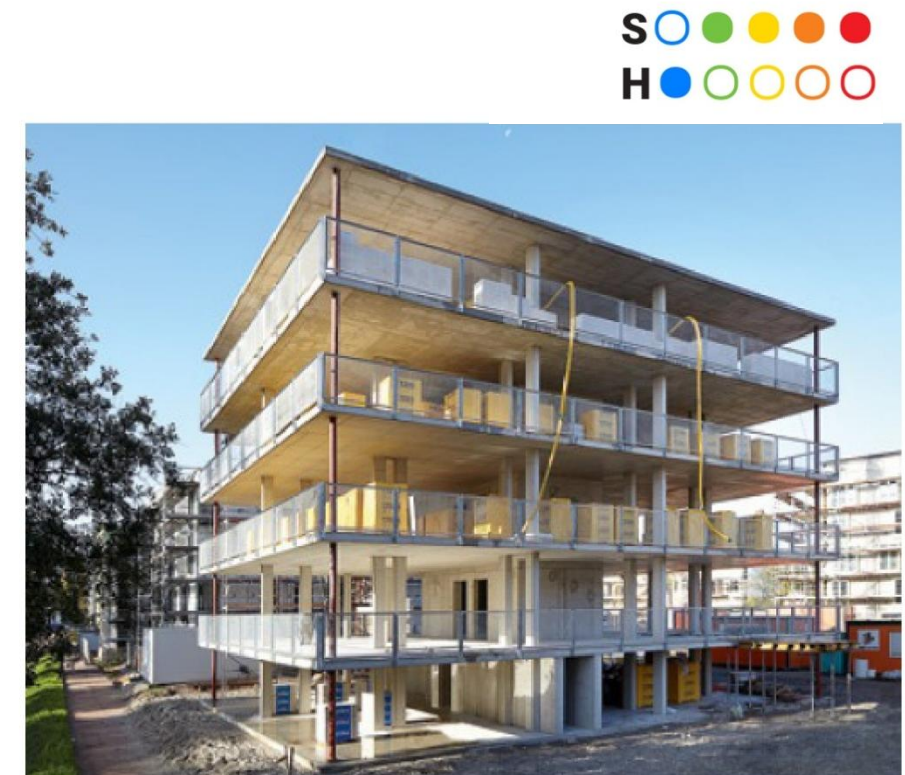
1.1 Illustration



Ensemble Balanche, Haerle Hubacher-Hofmann



Grundbau & Siedler, Bel Sofietät für architektur



1. Modularité

Brock commons tallwood house, Action Ostry Architects



exposed mass wood structure

encapsulated mass wood structure



1. Modularité

2. Réversibilité des composants et indépendance

La réversibilité d'un élément/composant/couche est caractérisé par :

- Les connexions entre les couches/composants sont **réversibles** ou réversibles avec des dommages mineurs;
- Les connexions ne sont pas formées par le **confinement**;
- Les connexions sont facilement **accessibles**;
- Le démontage des connexions est **simple et rapide**.

L'indépendance, elle, est décrite par :

- Les couches/composants ayant une fonction ou une durée de vie différente sont **indépendants** les uns des autres;
- L'**ordre de composition** des couches/composant est telle que les parties ayant la durée de vie la plus courte restent les plus facilement accessibles, remplaçables et modifiables;
- Les couches/composants peuvent être enlevés, remplacés ou modifiés sans perturber l'**intégrité des performances** des couches/composants adjacents;
- Le **nombre de couches/composants** avec lesquelles la couche/composant est connectée est limité.



	Circulation	Espace servis	Espaces servants	Isolation-INT	Isolation-EXT
		XXX	X	XX	XX
Connexions sèches		Changement de configuration de cloisons, sols et plafonds (dans le cadre d'un changement de programme).	Réversibilité des parois intérieures et plafonds Faciliter la future réutilisation d'éléments sanitaires -accessibilité des techniques	connexions sèche permettant le démontage et l'indépendance	connexions sèche permettant le démontage et l'indépendance
			X		
Connexions humides			-Faciliter la future réutilisation d'éléments sanitaires -accessibilité des techniques		



2. Réversibilité des composants et indépendance

REHAU/Farmacell

S ○ ● ○ ○ ○
H ○ ○ ○ ○ ○



Staenis

S ○ ● ○ ○ ○
H ○ ○ ○ ○ ○



Juuno

S ○ ● ○ ○ ○
H ○ ○ ○ ○ ○



Unilin

S ○ ● ○ ○ ○
H ○ ○ ○ ○ ○



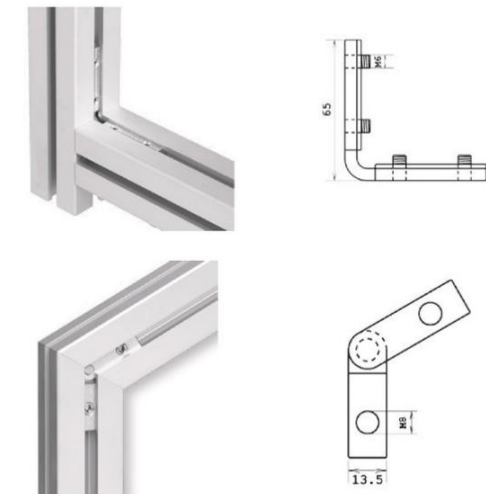
Tectum group

S ○ ● ○ ○ ○
H ○ ○ ○ ○ ○



Alumes

S ○ ● ○ ○ ●
H ○ ○ ○ ○ ○



2. Réversibilité des composants et indépendance

3. Simplicité et Standardisation

La standardisation est ici évaluée selon les points suivants:

- Le nombre de couches/composants différents (matériaux, dimensions,...) est limité afin de les rendre disponibles pour le réemploi **en grandes quantités** après le démontage.
- Les couches/composants sont **communs** sur le marché, de sorte qu'ils peuvent être facilement rendus disponibles pour le réemploi après le démontage.
- Après démontage, les couches/composants ont encore des **dimensions standards**, de sorte qu'ils peuvent être facilement rendu disponibles pour le réemploi.



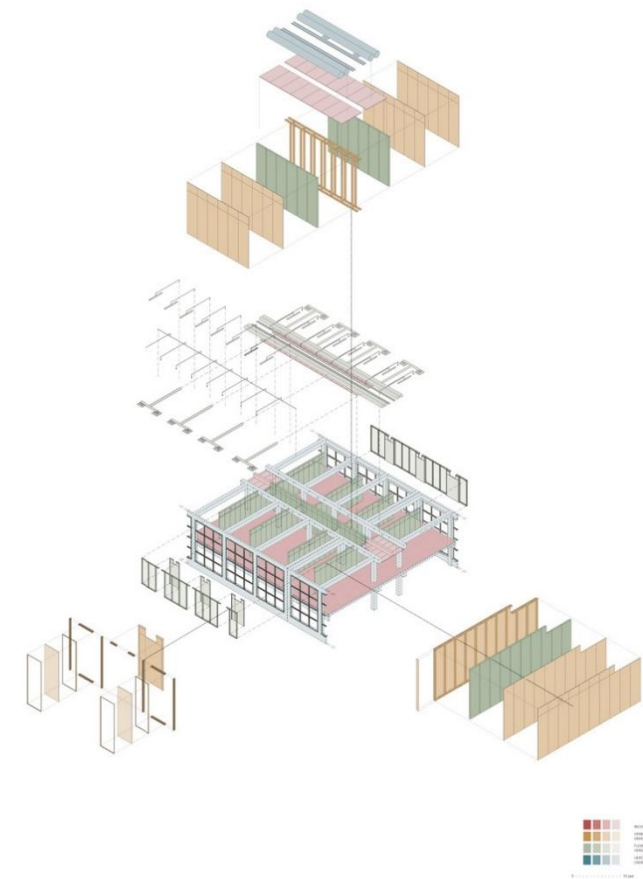
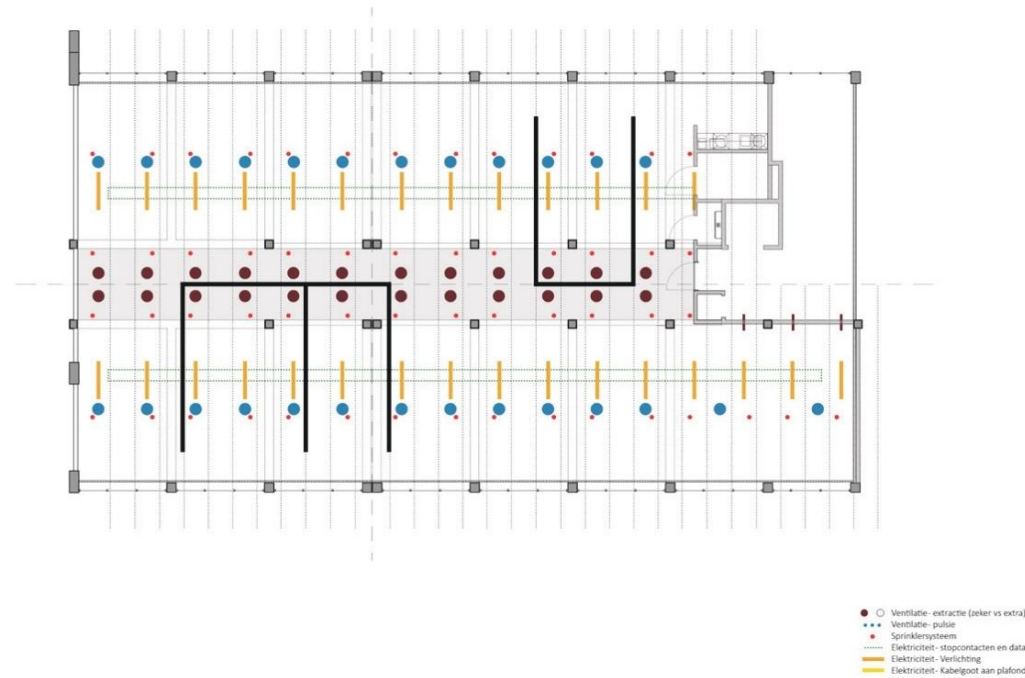
	Circulation	Espace servis	Sanitaires	Isolation-INT	Isolation-EXT
		XX		XX	XX
Connexions sèches		Les dimensions standardisées sont intéressantes pour les systèmes de cloisons, sols, plafonds et installations techniques.		Les dimensions standardisées sont intéressantes en fonction de la maintenance et du potentiel de remplacement des composants.	Les dimensions standardisées sont intéressantes en fonction de la maintenance et du potentiel de remplacement des composants.
				X	X
Connexions humides					



3. Simplicité et Standardisation

Zna Middelheim, Vectorhaus – MAKER architecten

S O G Y O R
H O G Y O R



3. Simplicité et Standardisation

Lieven DE GROOTE

architect

0498 979 346

lieven@makerarchitecten.com

www.makerarchitecten.com

maker
ruimte voor architectuur en stad

