

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

DUURZAME MATERIALEN: HOE KIEZEN ?

HERFST 2023

Gebouwen als materiaalbanken ontwerpen

Caroline HENROTAY



- ▶ De complexiteit erkennen van het ontwerpen van gebouwen als een voorraad materialen
- ▶ De kanalen en mogelijkheden voor terugwinning vaststellen overeenkomstig de beginselen van de circulaire economie
- ▶ De aspecten voorleggen waarmee rekening moet worden gehouden met:
 - het aanpassings- en omvormingsvermogen van gebouwen
 - de mogelijkheden voor ontmanteling en hergebruik van gebouwen, hun systemen, producten en materialen
- ▶ De ontwikkelde instrumenten presenteren
- ▶ Het milieu- en financieel potentieel van als materiaalbanken ontworpen gebouwen presenteren ...



CONTEXT

CONCEPTEN & THEORIEËN

BEHOUD EN OPWAARDEREN VAN DE BESTAANDE

- Factoren en instrumenten om gebouwen om te vormen tot materiaalbanken

OMKEERBAAR ONTWERPEN

- Ruimtelijke omkeerbaarheid
- Technische omkeerbaarheid

TOOLS

CASE STUDIE

CONCLUSIES



40%
van de broeikasgassen



33%
van de totale afvalproductie



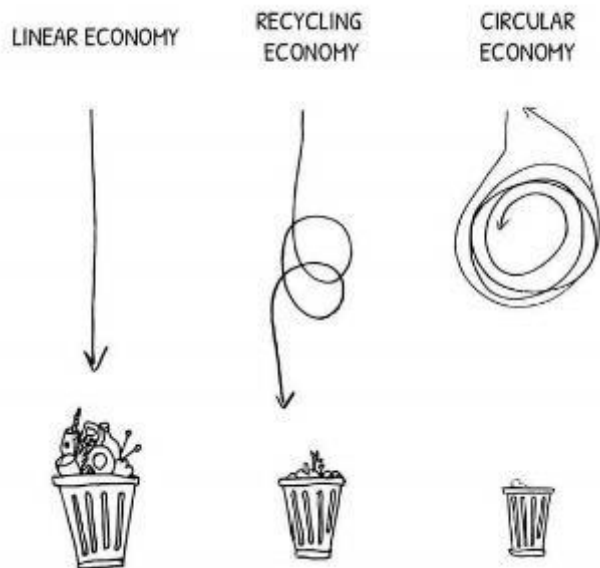
50%
van de ontgonnen
grondstoffen



Bron : Leefmilieu Brussel



Het Gewestelijk Programma voor Circulaire Economie (GPCE)



Bron : Leefmilieu Brussel



Strategie om de milieu-impact van bestaande gebouwen in Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest te verminderen tegen 2030 - 2050



Bron : Leefmilieu Brussel



Strategie om de milieu-impact van bestaande gebouwen in Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest te verminderen tegen 2030 - 2050



Stijging van de energieprestatie

Daling van de directe broeikasgassen



**GEMIDDELTE VAN 100 KWH/M²/JAAR
TEGEN 2050**



Stijging van de duurzaamheid door circulaire economie

Daling van de indirecte broeikasgassen

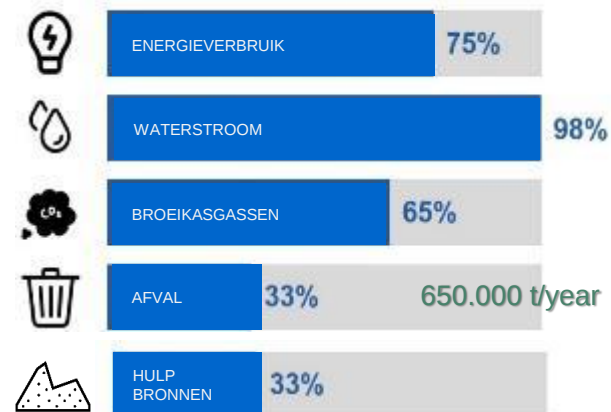
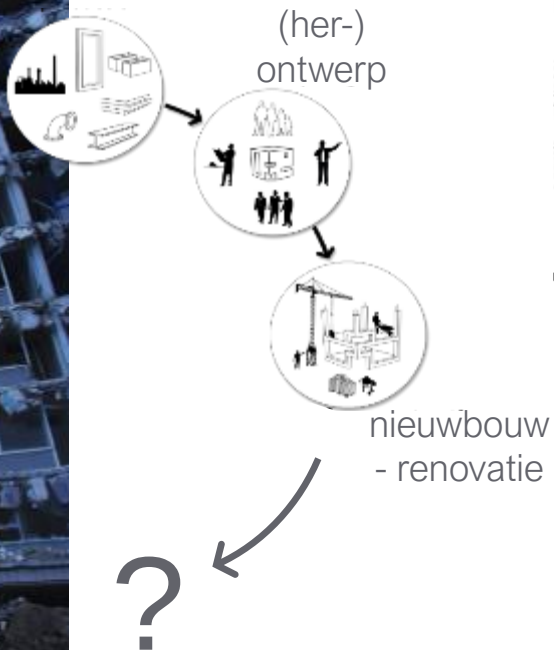


ENERGIENEUTRAAL TEGEN 2050

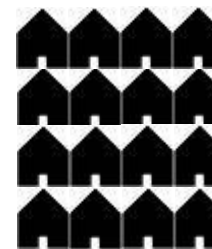
Bron: Leefmilieu Brussel



In Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest



Bestaande voorraad
573276 huisvesting



< 1945



CONTEXT

CONCEPTEN & THEORIEËN

BEHOUD EN OPWAARDEREN VAN DE BESTAANDE

- Factoren en instrumenten om gebouwen om te vormen tot materiaalbanken

OMKEERBAAR ONTWERPEN

- Ruimtelijke omkeerbaarheid
- Technische omkeerbaarheid

TOOLS

CASE STUDIE

CONCLUSIES



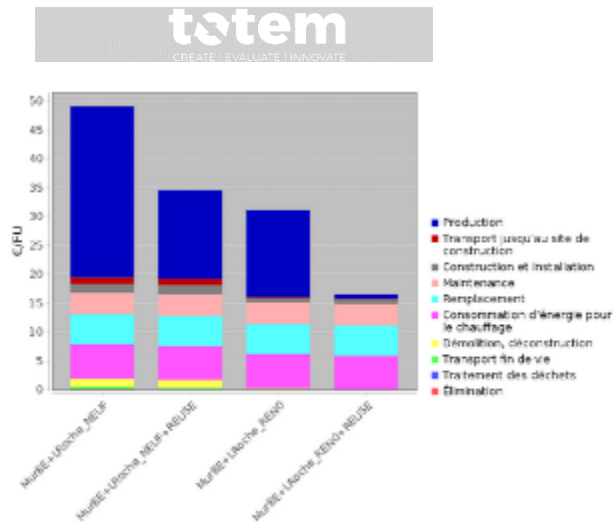
VAN EEN LINEAIRE NAAR EEN CIRCULAIRE AANPAK



Bron: Leefmilieu Brussel



VAN EEN LINEAIRE NAAR EEN CIRCULAIRE AANPAK



Bron: Leefmilieu Brussel



VAN EEN LINEAIRE NAAR EEN CIRCULAIRE AANPAK



UM
Urban Metabolism



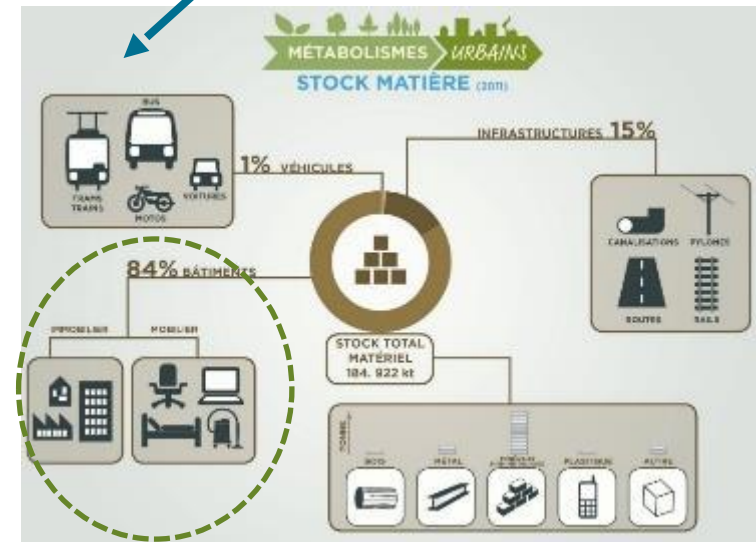
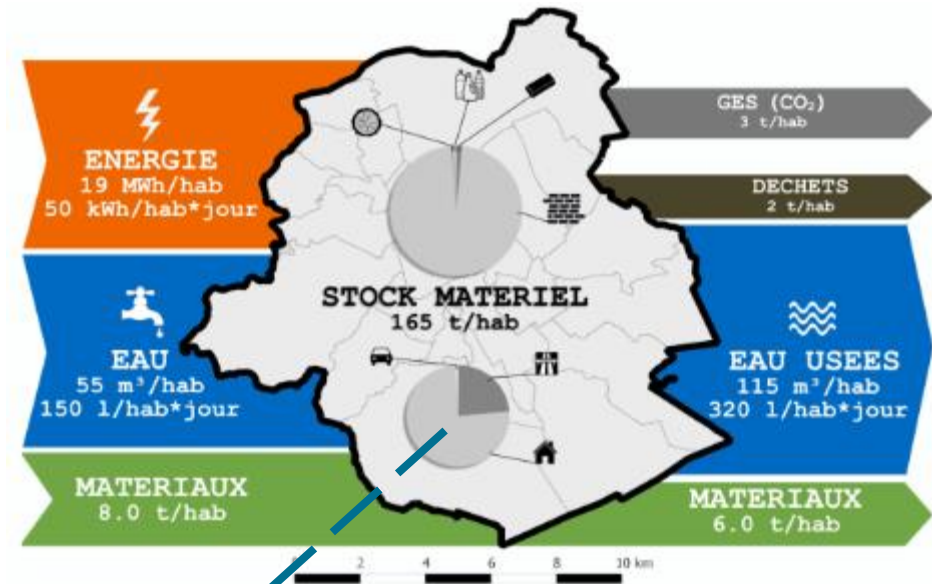
UM
Urban Mining



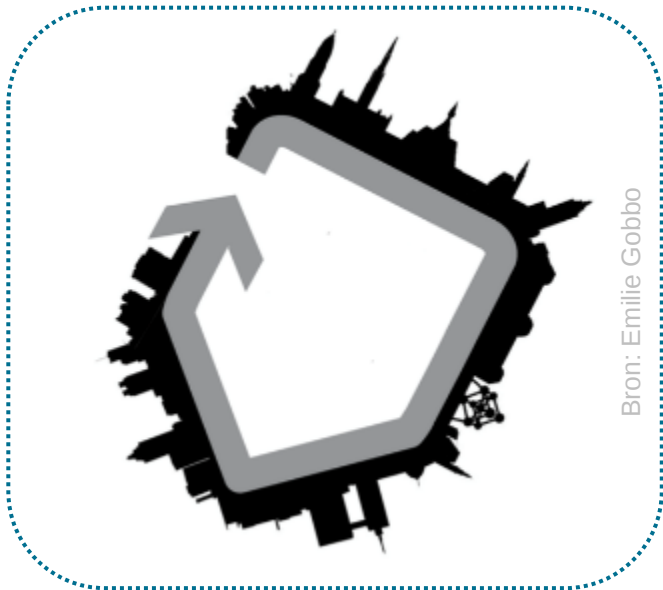
BAMB
Buildings As Material Bank



Urban Metabolism



Urban Mining



Bron: Emilie Gobbo

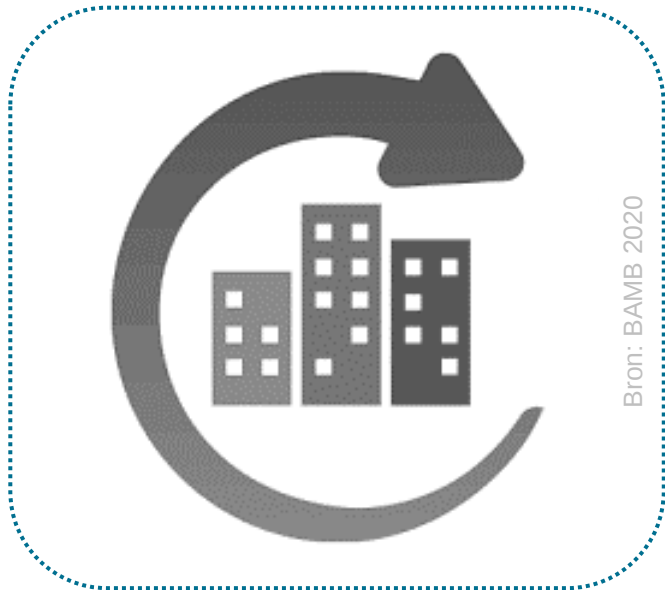


Urban Mining is *het proces van het recupereren van producten, elementen, gebouwen en afvalstoffen geproduceerd en opgeslagen in de steden.*

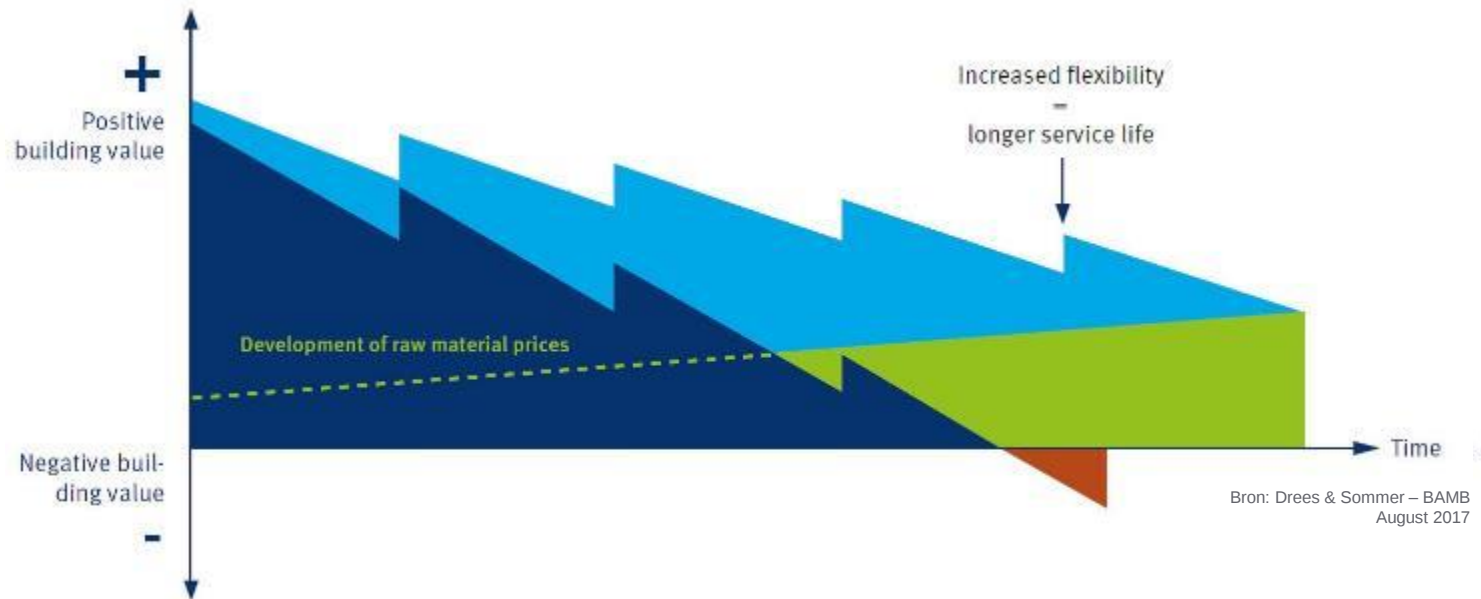
Bron: J.Stallone (www.urbanmining.org)



Buildings As Material Banks



Buildings As Material Banks



Fortis Bank Amsterdam 1998



Fortis Bank Amsterdam 2014

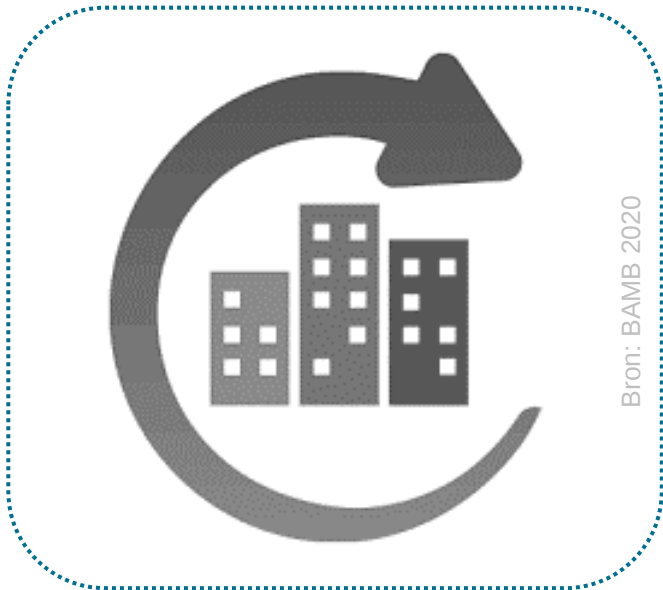


Fortis Bank Amsterdam 2014

Bron: Dr. Elma Durmisevic



Buildings As Material Banks



- **Behoud van het bestaande**
- **Omkeerbaar ontwerpen**



CONTEXT

CONCEPTEN & THEORIEËN

BEHOUD EN OPWAARDEREN VAN DE BESTAANDE

- ▶ **Factoren en instrumenten om gebouwen om te vormen tot materiaalbanken**

OMKEERBAAR ONTWERPEN

- ▶ Ruimtelijke omkeerbaarheid
- ▶ Technische omkeerbaarheid

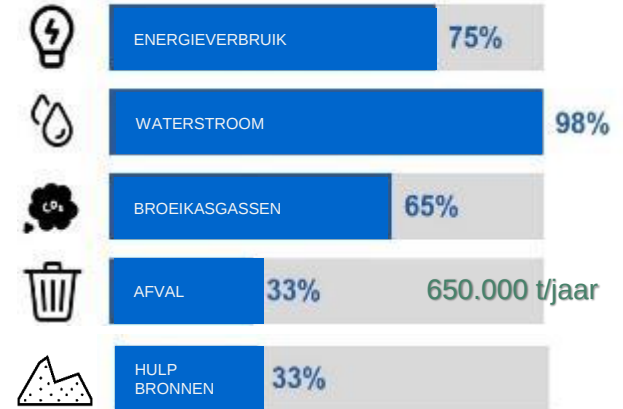
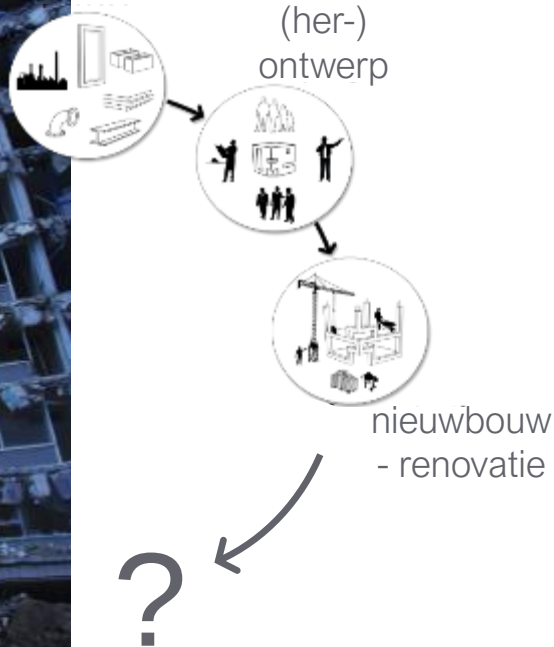
TOOLS

CASE STUDIE

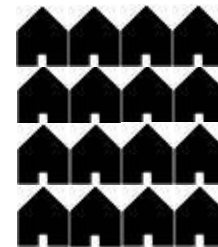
CONCLUSIES



In Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest



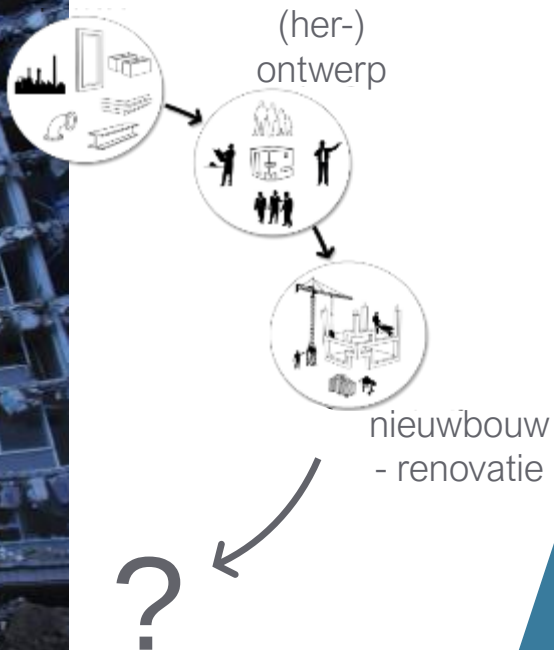
Bestaande voorraad
573276 huisvesting



< 1945



In Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest



Hergebruik



Recycling



Verbranding /
energ. valorisatie

Actiehiërarchie

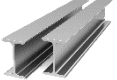


Storten



> VERSCHILLENDE TYPES VAN VALORISATIE

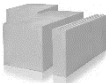
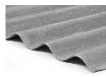
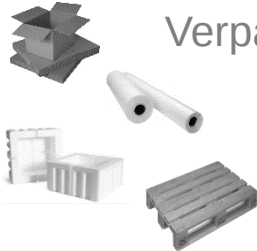
> actuele valorisaties

		Afvalstoffensectoren			
					
	Inerten > Beton, TC, steen, glas > Porselein & keramisch > Los (grind, zand, enz.)	0%	95%	0%	5%
		0%	85%	0%	15%
		95%	0%	0%	5%
	Metalen	0%	95%	0%	5%
	Hout > Ruw, onvervuild > Onbehandeld / niet geïmpregneerd > Panelen > Geïmpregneerd, behandeld	0%	75%	25%	0%
		0%	15%	85%	0%
		0%	5%	95%	5%
		0%	0%	100%	5%
	Pleister	0%	20%	0%	80%
	Isolaties > Mineraal > Synthetisch of hernieuwbaar	0%	0%	50%	50%
		0%	0%	95%	5%



> VERSCHILLENDE TYPES VAN VALORISATIE

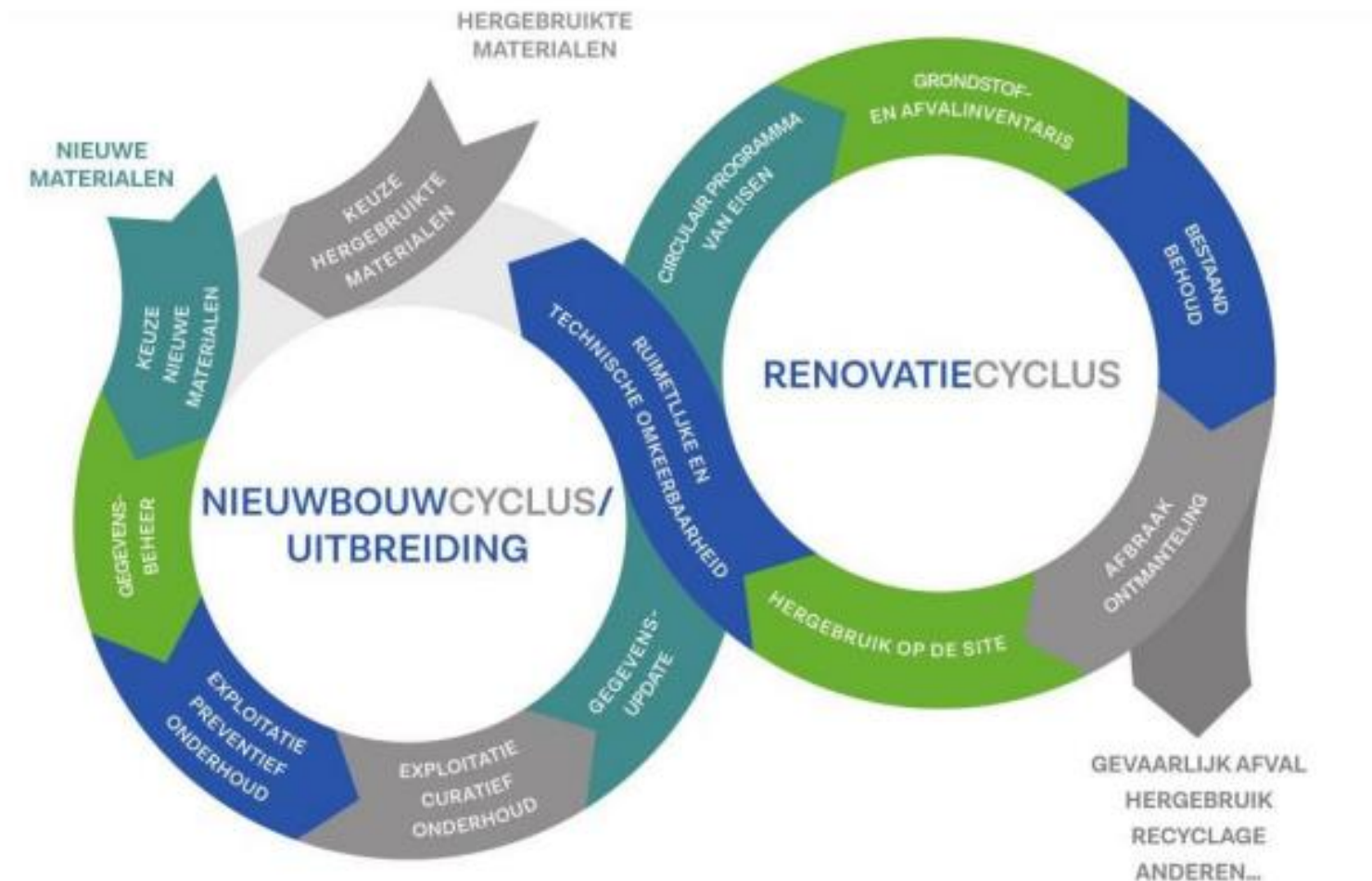
> actuele valorisaties

		Afvalstoffensectoren			
					
	Cellenbeton	0%	30%	0%	70%
	Vezelcement	0%	0%	0%	100%
	Bitumen	0%	10%	5%	85%
	Kunststof > Polyolefine (PP,PE)	0%	5%	85%	10%
	> Elastomeren (EPDM)	0%	10%	0%	90%
	> PVC > films	0%	15%	65%	20%
	> profielen (kaders)	0%	45%	45%	10%
	> kabels	0%	50%	40%	10%
	> kokers, leidingen	0%	50%	40%	10%
	Verpakkingen > Papier-karton	0%	95%	5%	0%
	> Plastic filmen	0%	35%	60%	0%
	> Piepschuim	0%	60%	30%	10%
	> Paletten	20%	40%	40%	0%



Bron : Leefmilieu Brussel

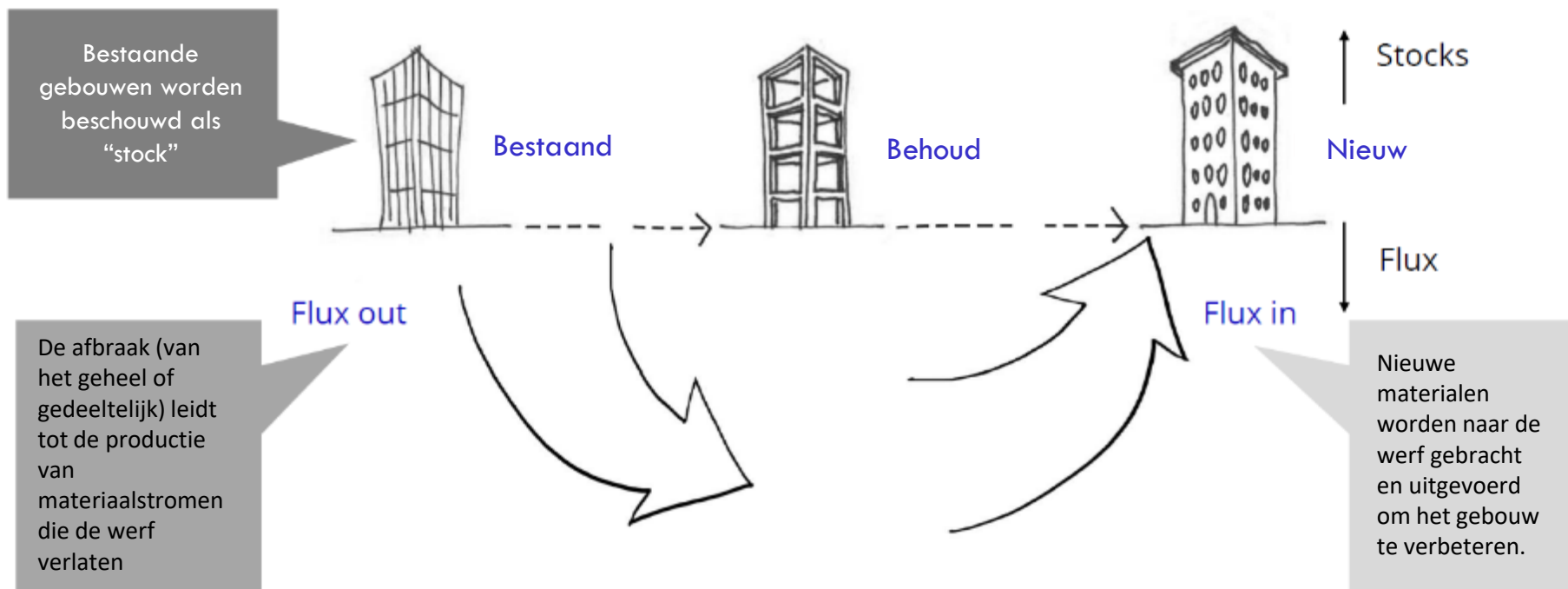




Bron: Vademecum circulair bouwen - Gids duurzame bouwen Brussel



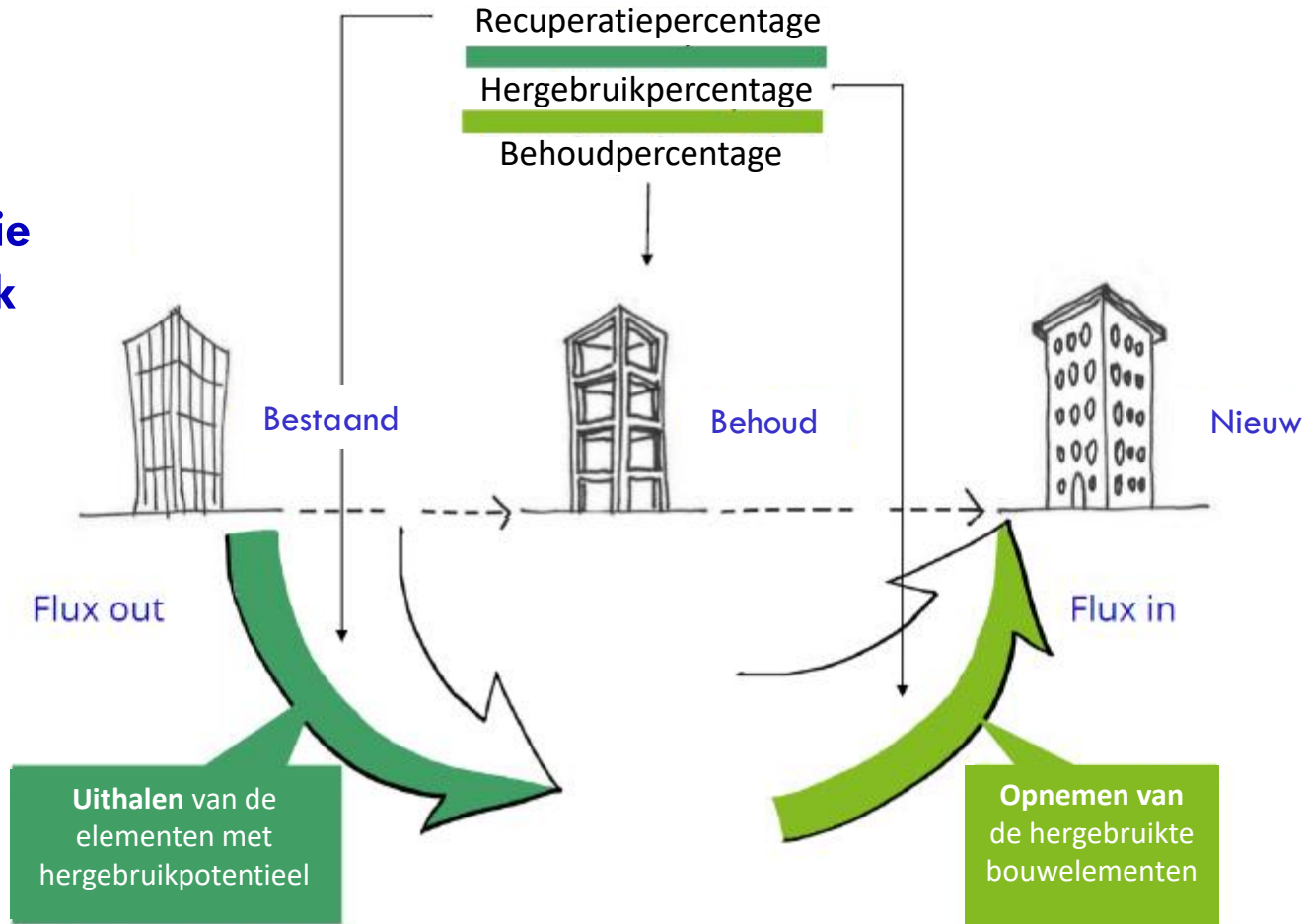
Behoud & hergebruik



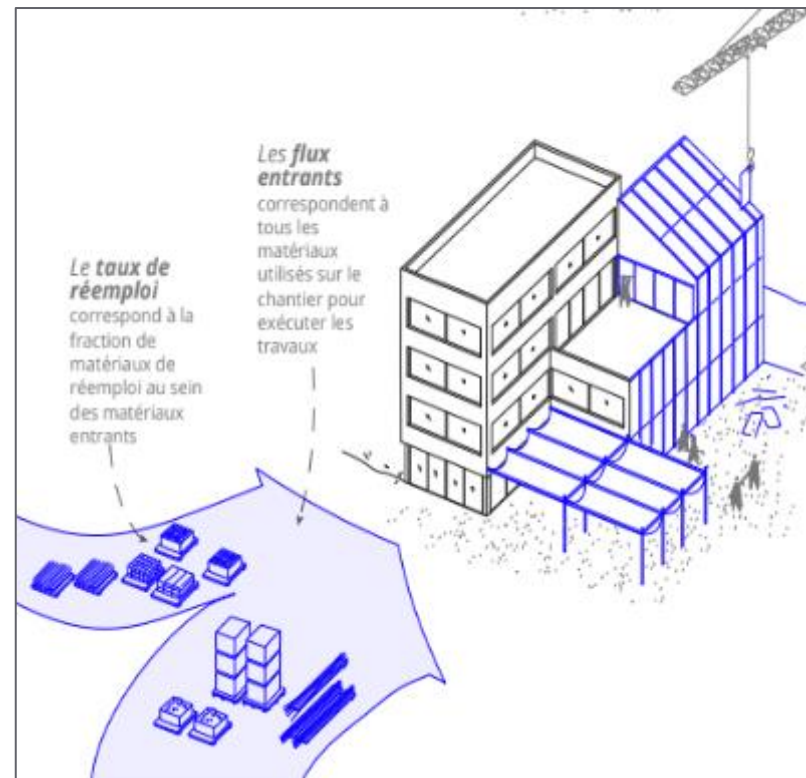
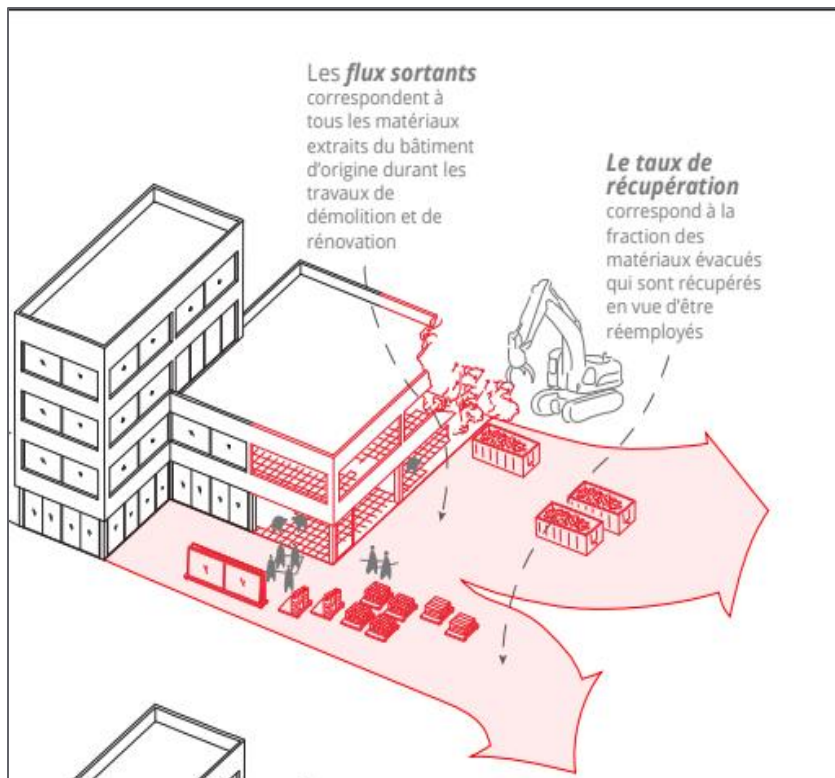
Stock vs materiaalstroom



Behoud
Recuperatie
Hergebruik



Materialenuitstroom vs instroom



Materialenuitstroom– Circulair Werf Horta ONSS



Bron : Louis de Waele en Rotor (publicatie Buildwise)



- **Wanden : 4 km**
 - Te verkopen via Rotor
- **Isolatie (steenwol)**
 - λ te bevestigen door Buildwise
 - Hergebruik op een andere werf voor de isolatie van **341 sociale wooneenheden**



Materialeninstroom – Circulair Werf Warland



Bron: Lionel Billiet





Hoe hergebruikmaterialen en hun hergebruikpotentieel in een afgebroken gebouw bepalen.

Versie : November 2021.

Beschikbaar in EN, FR en NL.

Doelgroepen : bouwpromotors, eigenaars, architecten, aannemers, enz.



Hergebruikinventaris

Photo	Poste n°	Intitulé du poste	Se-poste	Intitulé du sous-poste	Quantité totale	Unité (pc, m, m², m³)	Dimensions d'un élément	Type / marque / dénom. tech	Date de mise en œuvre	Emplacement dans le bâtiment	Précautions de démontage particulières	Autres remarques	Masse unitaire (kg/unité)	Masse totale (kg)	Prix fixé par le pouvoir adjudicateur pour extraire le poste complet (€ HTVA)
	1	Dalles de pierre bleue			56	m²	50 x 50 x 6 cm	Dalles en pierre bleue, posées sur des plots en plastique	1998	rez, cour intérieure	acots se fait via le bâtiment ; pas d'acots véhicule		162	9072	884,24 €
	2	Système de cloisons vitrées et portes	a	Cloisons vitrées	28,6	m	260 cm de haut / éléments de 80 cm de large	Ciestra	2005	Étage +5	/		75	2505	507,33 €
			b	Portes	1	pc	260 cm de haut / cadre de porte 92 cm / porte 87 cm de large					des des portes usés. Clés perdues	90		
	3	Lambris en panneaux d'aggloméré finition bois			110	m²	Hauteur d'un panneau : 50 cm ; largeur variable.	Aggloméré 12 mm avec une couche de placage en bois (hêtre?)	2005	Étage +4	/		6	660	854,15 €
	4	Éviers doubles en résine			12	pc	155 x 116 x 53,5 cm	/	1998	Étages +1 à +7	fermer eau avant démontage des tuyaux	robinets manquants sur 3 pc	60	720	255,66 €
	5	Armatures TL encastrées			260	pc	26 x 116 cm	Luminaire TL double classiques	1998-2006	Étages +2 à +5	mettre installation électrique hors tension		1,5	390	709,80 €
														14367	3.211,18 €



Methode en analyse

Doelen : Vaststellen, bewaken en rapporteren van hergebruikpercentages voor bouw-/renovatieprojecten:

1/ Definities van belangrijkste begrippen :

- Stock, in- en uitstroom, recuperatie-, hergebruik-, behouds-,... percentage

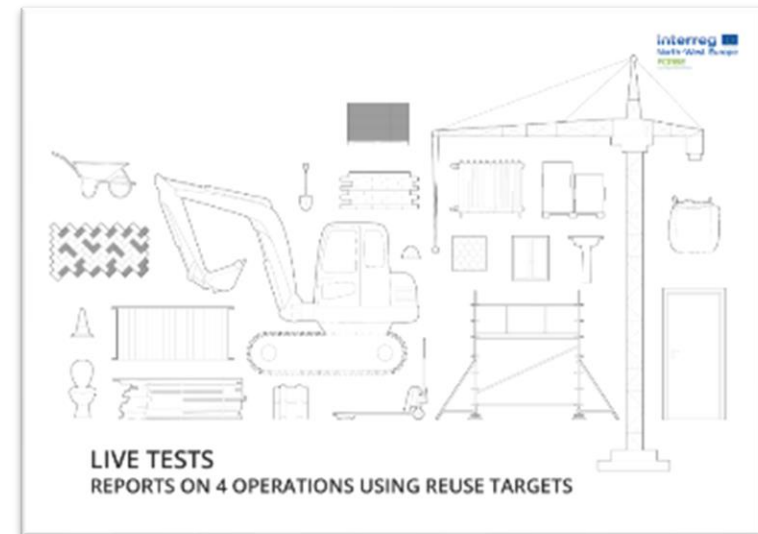
2/ Waarom en wanneer de kwantitatieve hergebruikdoelen vaststellen? >< kwalitatieve

3/ Hoe het hergebruikspercentage berekenen?

- Per laag, lot of project in het algemeen
- Eenheden
- Detailniveau



Methode en analyse



Bekijk alle documenten op de site:

<https://vb.nweurope.eu/projects/project-search/fcrbe-facilitating-the-circulation-of-reclaimed-building-elements-in-northwestern-europe/#tab-3>



FCRBE - Facilitating the circulation of reclaimed building elements in Northwestern Europe

OVERVIEW

NEWS

OUTCOMES

EVENTS

BIG EVENTS & EXHIBIT

PILOTS

IN THE PRESS

ABOUT

SUMMER SCHOOL

Follow us on



Reuse toolkit

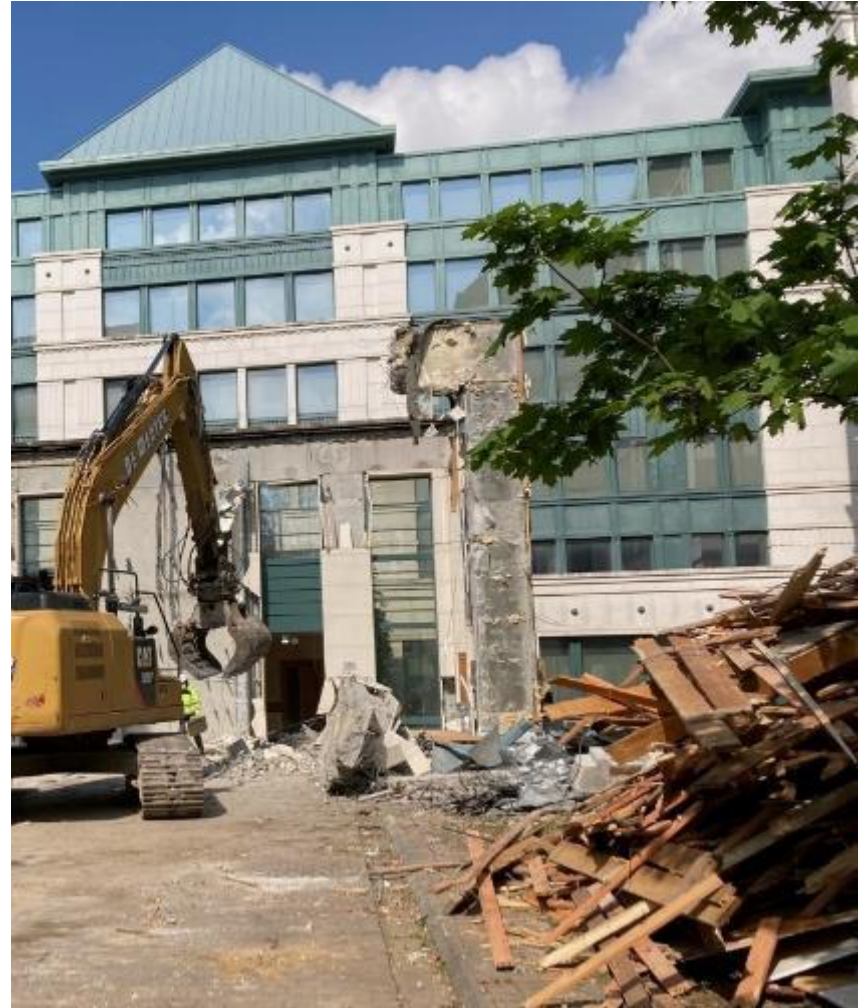
Contracting authorities, building developers, architects and other building professionals will find here a series of tools and methods to implement reuse actions in their projects:



Van een lineaire naar een circulaire benadering

650.000 t/jaar
bouw- en afbraakafval per jaar

Verkorte (economische)
levensduur van de gebouwen



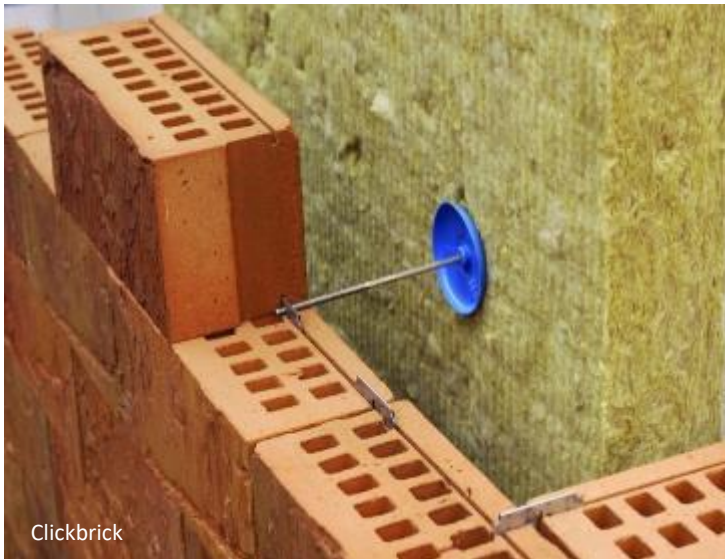
Van een lineaire naar een circulaire benadering

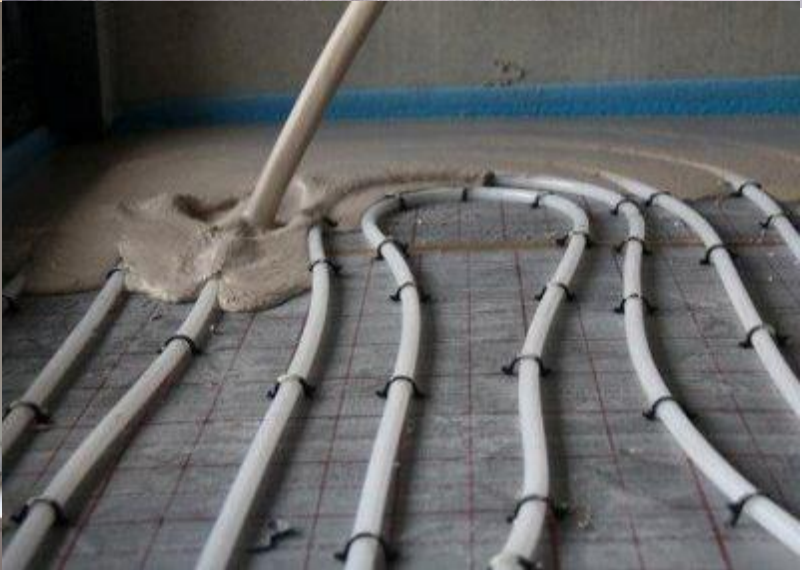
1% van de
bouwmaterialen zijn
vandaag
hergebruikt



De (ontwerpconcept van de) uitvoering is van invloed op:

- *Onderhouds- en reparatiegemak, enz.*
- *Kwaliteit van de recycling*
- *Het potentieel voor hergebruik*







CONTEXT

CONCEPTEN & THEORIEËN

BEHOUD EN OPWAARDEREN VAN DE BESTAANDE

- Factoren en instrumenten om gebouwen om te vormen tot materiaalbanken

OMKEERBAAR ONTWERPEN

- **Ruimtelijke omkeerbaarheid**
- **Technische omkeerbaarheid**

TOOLS

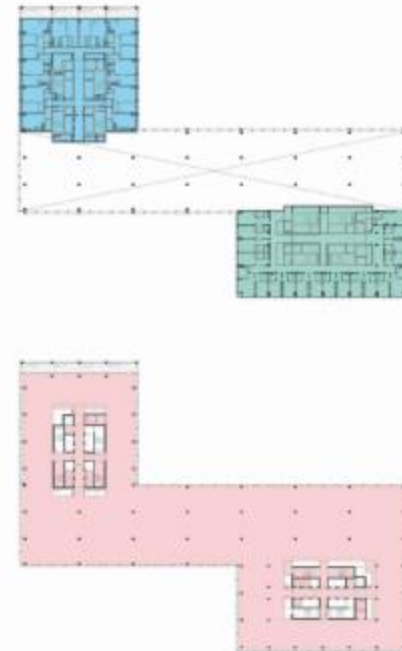
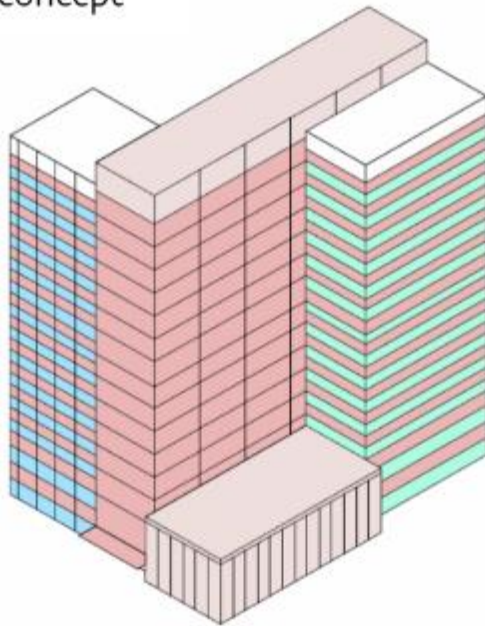
CASE STUDIE

CONCLUSIES



RUIMTELIJKE OMKEERBAARHEID

Zebra concept

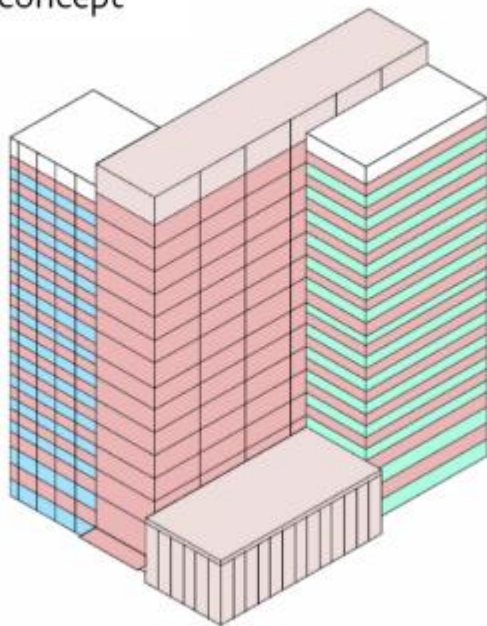


51N4E/Jaspers-Eyers/L'AUC



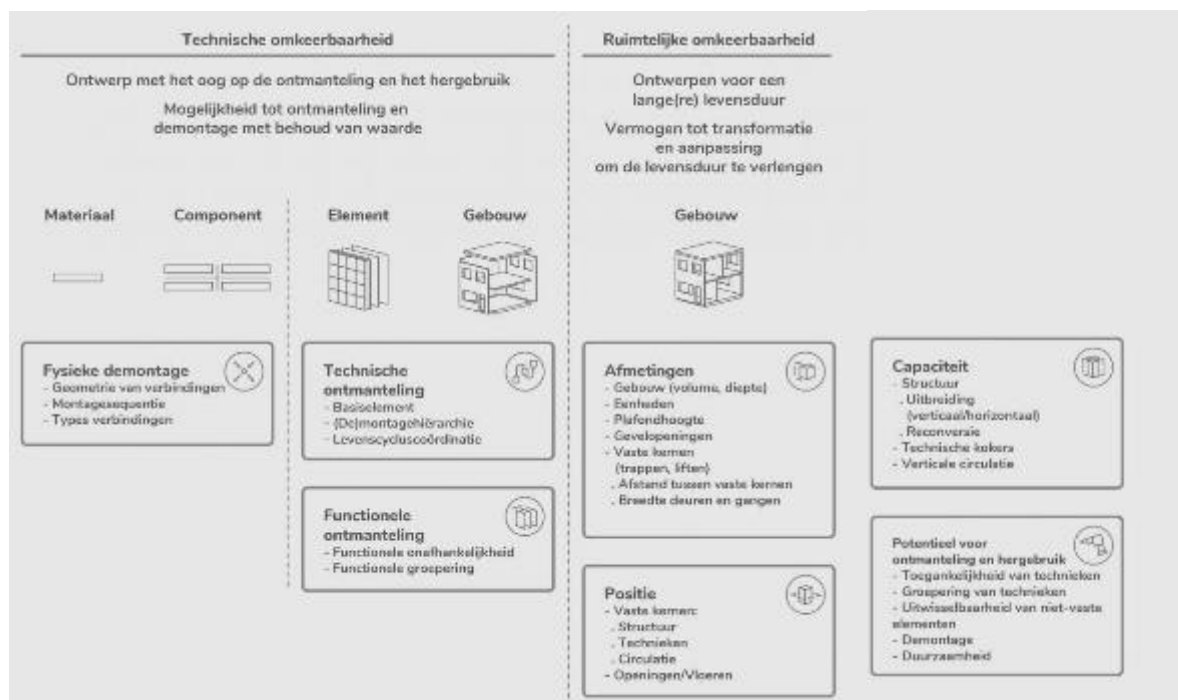
RUIMTELIJKE OMKEERBAARHEID

Zebra concept



TECHNISCHE OMKEERBAARHEID





Transformation capacity Tool

Reuse potential Tool

Check-list omkeerbaar ontwerpen

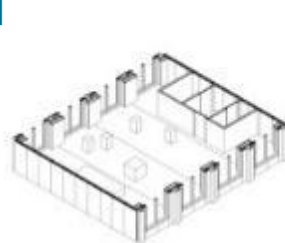
REVERSIBLE BUILDING DESIGN protocol



ONTWERP VOOR EEN LANGERE LEVENSDUUR



GEBRUIKSSCENARIO'S DEFINIEREN



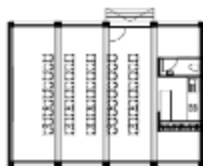
Dissemination Space – Lecture Café
Public



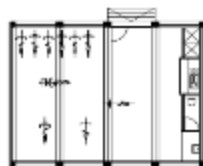
Eco Guesthouse
Residential



Temporary Plug-in Offices
Professional



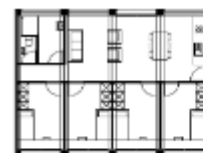
SEMINAR ROOM



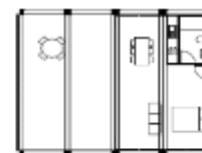
BICYCLE REPAIR SHOP



CONCERT SPACE



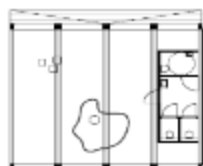
UPDATED STUDENT HOUSING



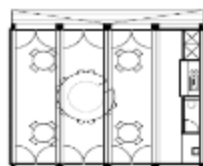
"KANTOORRUIMTE"



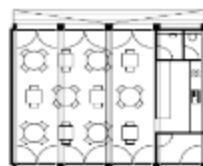
SANDWICH BAR / COFFEE SHOP



MULTIFUNCTIONAL OPEN AIR SPACE



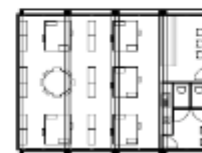
INFORMATION OFFICE



RETRO / RESTO



APARTMENT TYPE 2/3



ADMINISTRATION OFFICE



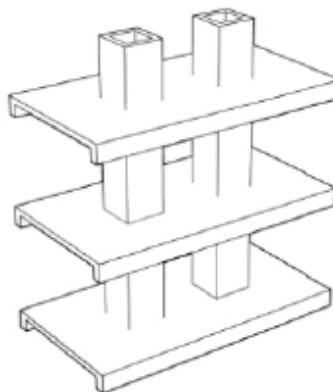
2 INDIVIDUAL STUDIOS



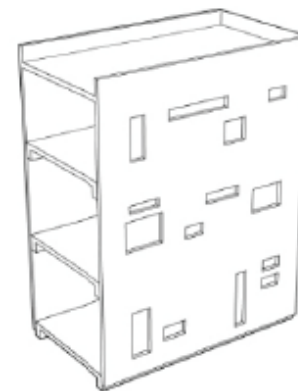
INDICATOREN

- Afmetingen
- Positie van de vaste kernen
- Capaciteit
- Demonteerbaarheid

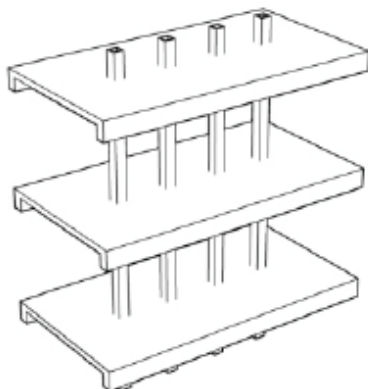
structure



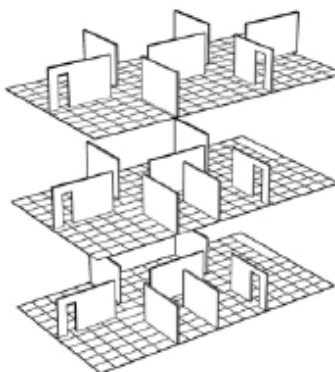
skin



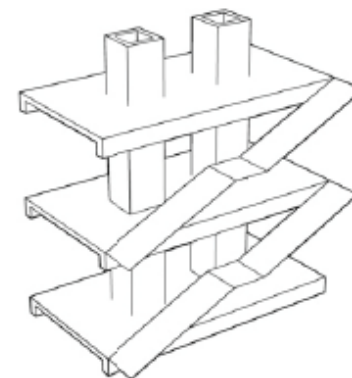
services



space partitioning



circulation



A. Paduart

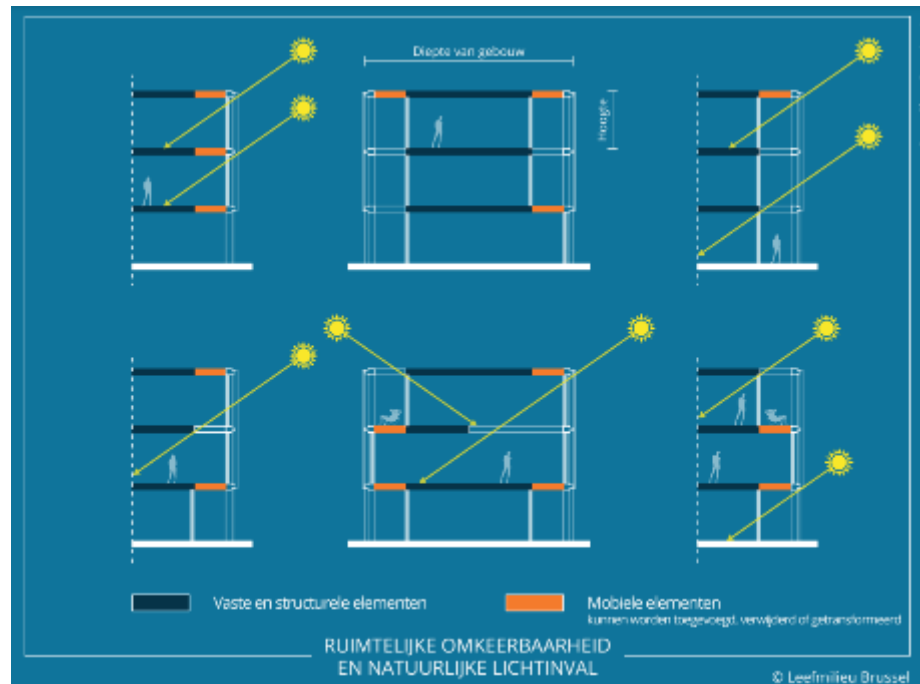
Bron: A. Paduart - 2012



DIMENSIONS

Voldoende afmetingen garanderen om aan de gedefinieerde gebruiksscenario's te voldoen:

- *Bouwwolume*
- *Diepte van het bouwwolume*
- *Plafondhoogte*
- *Circulatieruimte*
- *Raamopening*
- ...

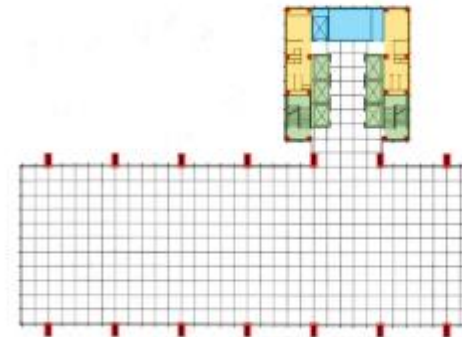


POSITIE VAN DE VASTE KERNEN

- Zorg voor een structureel concept met een open plan zodat het gebouw flexibel gebruikt kan worden
- Positionering en groepering van vaste kernen zodat verschillende gebruiksscenario's mogelijk zijn (gebruik van de ruimte; evacuatie; technieken; toegangen; ...)

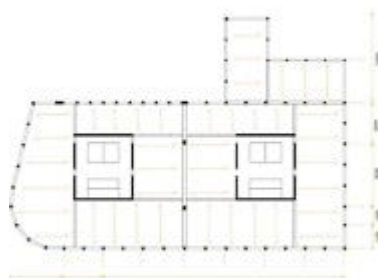
Inland Steel office Building

Skidmore, Owings & Merrill (1958)



Solid 1 & 2, Amsterdam

Baumschlager-Eberle (2010)

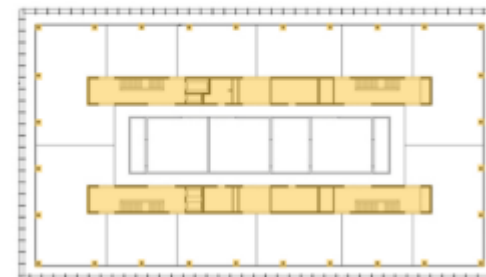


grid
direction of view
load bearing wall
room



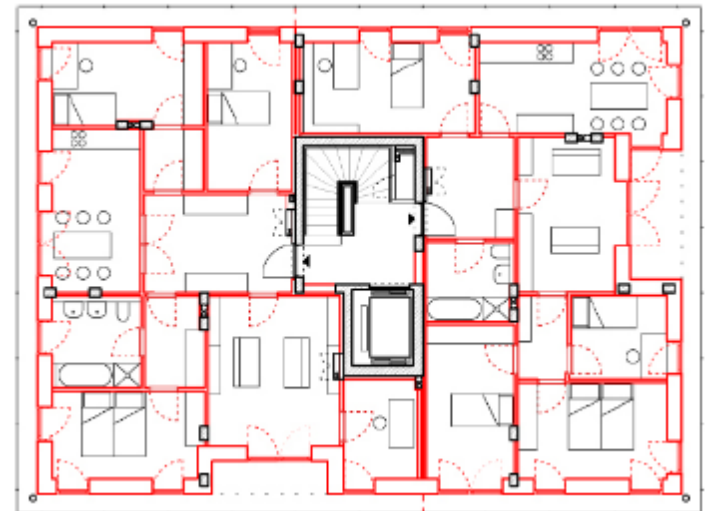
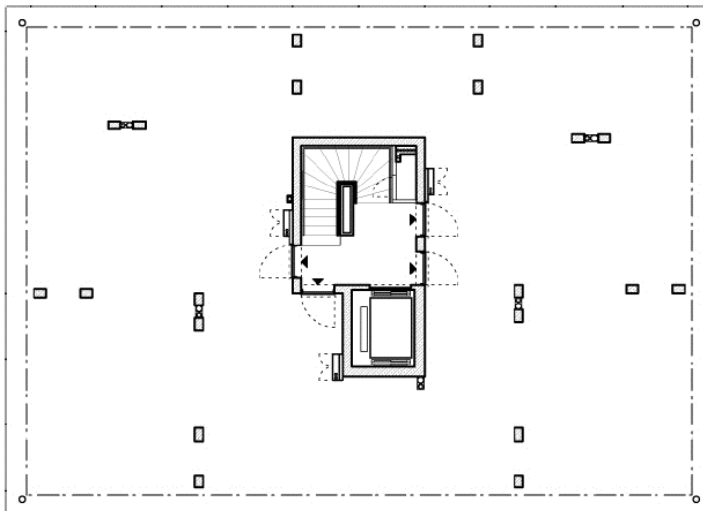
ETH E-sciencelab, Zurich

Baumschlager-Eberle (2008)



CAPACITEIT

- Draagvermogen van de structuur :
 - Gebruiksscenario's
 - Uitbreiding
- Circulatie :
 - Afmetingen
 - Toegang
 - Afstanden
 - Draagkracht
- Technieken :
 - Technische leidingen (horizontaal en verticaal)
 - Technische ruimtes



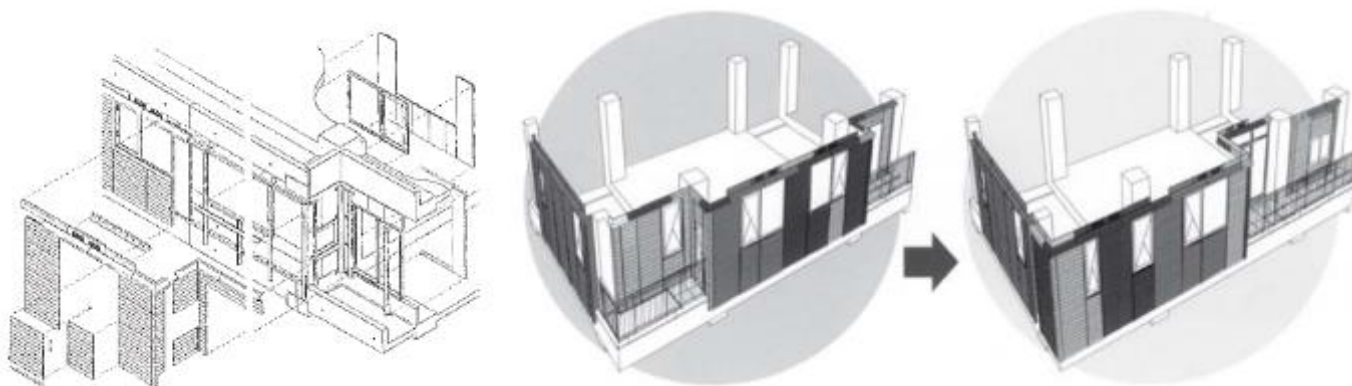
Bron : Grundbau und Siedler - BeL Sozietät für Architektur BDA, Hamburg



OMKEERBAARHEID VAN SYSTEMEN, PRODUCTEN EN MATERIALEN



Modulair en gemakkelijk vervangbaar gevelsysteem



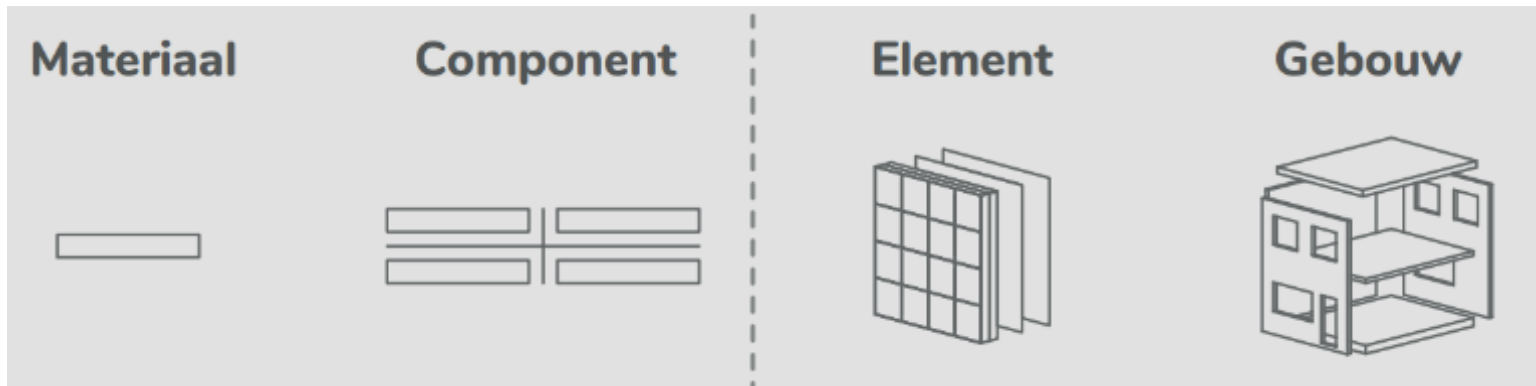
Demonteerbaar, aanpasbaar en transformeerbaar gevelsysteem

Bron: Drees & Sommer
Dr. Elma Durmisevic



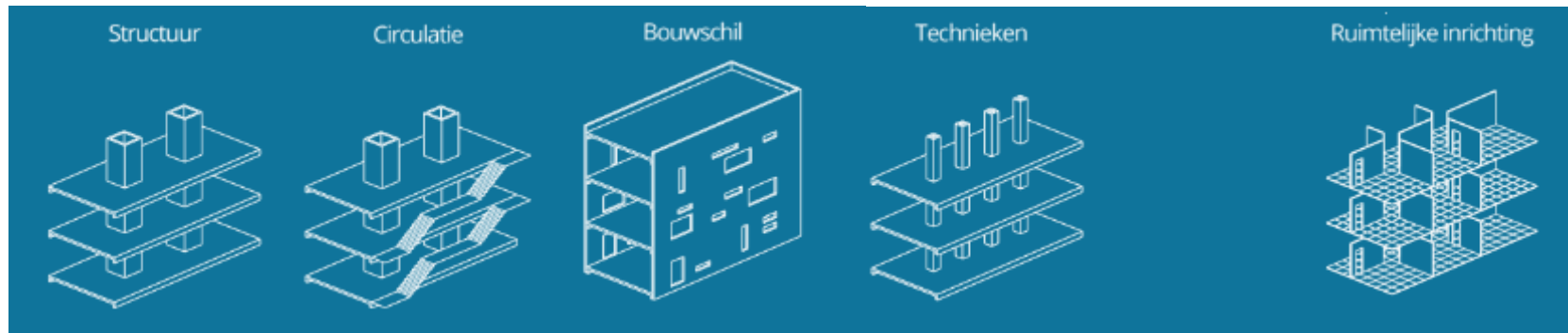
GROEPERING VAN DE INDICATOREN

- Onafhankelijkheid
- Omkeerbaarheid van de verbindingen
- Eenvoud en standaardisatie
- Zuiverheid



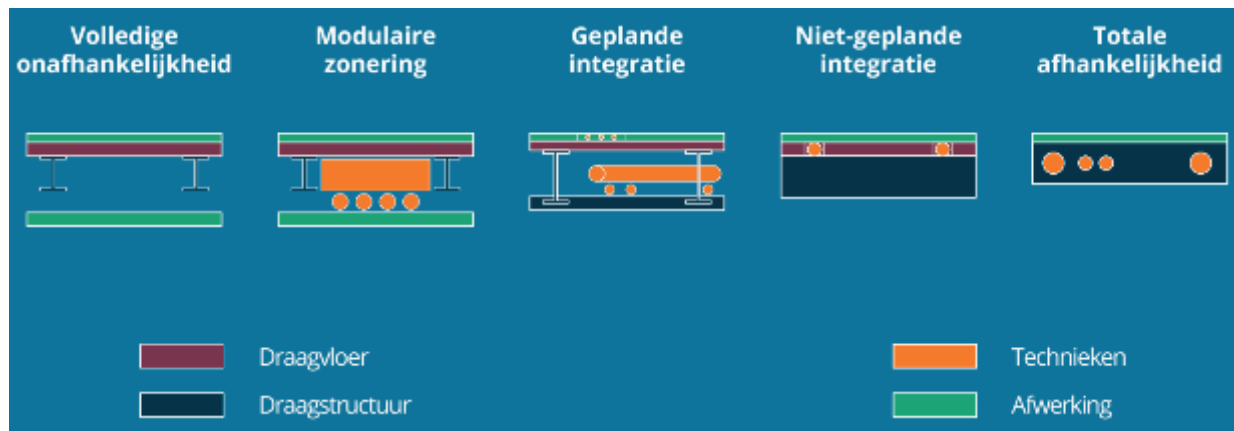
ONAFHANKELIJKHEID

GEBOUWNIVEAU



A. Paduart

ELEMENTNIVEAU



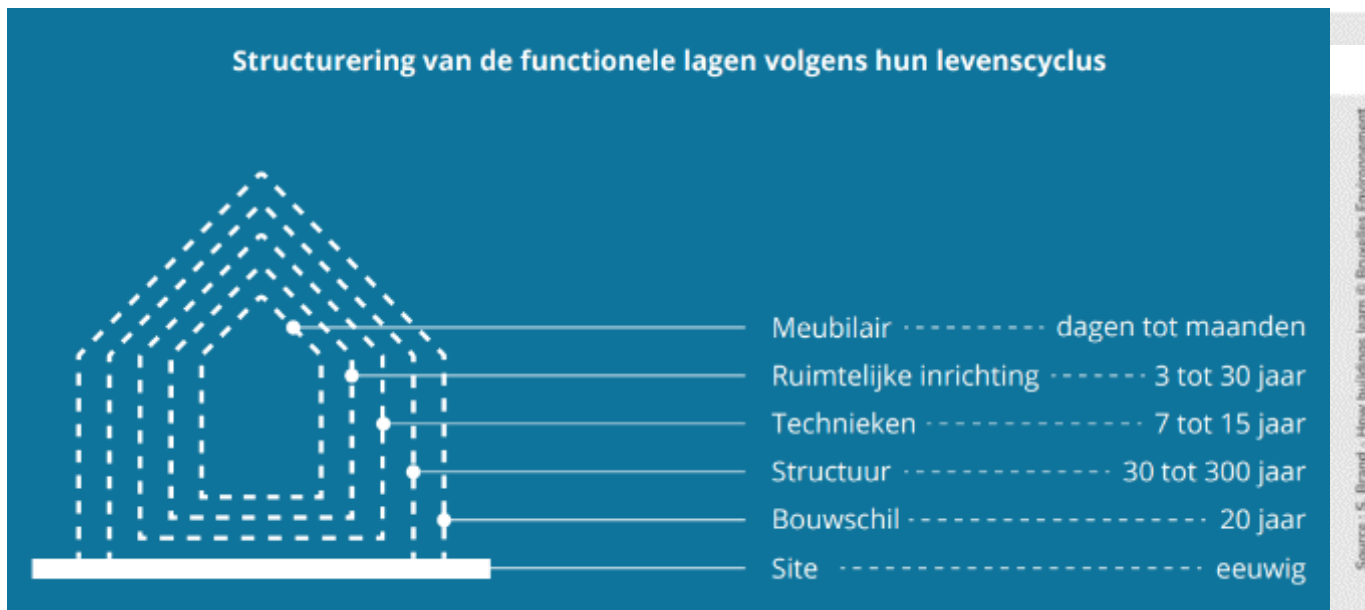
ONAFHANKELIJKHEID

OPBOUW VAN DE LAGEN VOLGENS HUN LEVENSCYCLUS

De «lagen» -theorie is gebaseerd op het feit dat de verschillende "lagen" van het gebouw niet dezelfde nuttige levensduur hebben.

Deze verschillende «lagen» moeten zo onafhankelijk mogelijk van elkaar zijn.

Het scheiden van onderdelen met een lange levensduur van onderdelen met een korte levensduur zal de aanpassing vergemakkelijken en de demontage minder complex maken, waardoor specifieke soorten materialen één voor één kunnen worden verwijderd, wat het inzamelingsproces voor recycling en opwaardering vergemakkelijkt.



DEMONTTEERBAARHEID

TYPE VERBINDINGEN

Droge assemblage		Type bevestiging/assemblage/afwerking
	zonder tussenelement	bulk, zwevende plaatsing – niet verbonden met extra lagen, in elkaar passend, ...
met tussenelement		autonoom (beugel, haken, clips, ...)
		onafhankelijk (bouten, schroeven, ...)
		onafhankelijk (bouten, schroeven, ...)
		afhankelijk (spijkers, nietjes, ...)
Natte assemblage		Rvoegen < Rmat (bv. kalkmortel)
		Rvoegen ≥ Rmat. (lijmen, cementmortel, lassen)
		stolling in de massa (pleisterwerk, gestort beton, ...)
omkeerbare verbindingen	omkeerbaar met lichte herstelbare schade	omkeerbaar maar veroorzaakt onherstelbare schade
		niet-omkeerbare verbindingen



DEMONTTEERBAARHEID

TYPE VERBINDINGEN

Droge assemblage		Type bevestiging/assemblage/afwerking
	zonder tussenelement	bulk, zwevende plaatsing – niet verbonden met extra lagen, in elkaar passend, ...
	met tussenelement	autonoom (beugel, haken, clips, ...)
		onafhankelijk (bouten, schroeven, ...)
		onafhankelijk (bouten, schroeven, ...)
		afhankelijk (spijkers, nietjes, ...)
Natte assemblage		
		Rvoegen<Rmat (bv. kalkmortel)
		Rvoegen≥Rmat. (lijmen, cementmortel, lassen)
		stolling in de massa (pleisterwerk, gestort beton, ...)
omkeerbare verbindingen	omkeerbaar met lichte herstelbare schade	omkeerbaar maar veroorzaakt onherstelbare schade
		niet-omkeerbare verbindingen



DEMONTTEERBAARHEID

TYPE VERBINDINGEN

Droge assemblage		Type bevestiging/assemblage/afwerking
	zonder tussenelement	bulk, zwevende plaatsing – niet verbonden met extra lagen, in elkaar passend, ...
	met tussenelement	autonoom (beugel, haken, clips, ...)
		onafhankelijk (bouten, schroeven, ...)
		onafhankelijk (bouten, schroeven, ...)
		afhankelijk (spijkers, nietjes, ...)
Natte assemblage		
		Rvoegen < Rmat (bv. kalkmortel)
		Rvoegen ≥ Rmat. (lijmen, cementmortel, lassen)
		stolling in de massa (pleisterwerk, gestort beton, ...)
omkeerbare verbindingen		
	omkeerbaar met lichte herstelbare schade	omkeerbaar maar veroorzaakt onherstelbare schade
		niet-omkeerbare verbindingen



DEMONTTEERBAARHEID

TYPE VERBINDINGEN

Droge assemblage		Type bevestiging/assemblage/afwerking		
	zonder tussenelement	bulk, zwevende plaatsing – niet verbonden met extra lagen, in elkaar passend, ...		
	met tussenelement	autonoom (beugel, haken, clips, ...)		
		onafhankelijk (bouten, schroeven, ...)		
		onafhankelijk (bouten, schroeven, ...)		
afhankelijk (spijkers, nietjes, ...)				
Natte assemblage		Rvoegen<Rmat (bv. kalkmortel)		
		Rvoegen≥Rmat. (lijmen, cementmortel, lassen)		
		stolling in de massa (pleisterwerk, gestort beton, ...)		
omkeerbare verbindingen		omkeerbaar met lichte herstelbare schade	omkeerbaar maar veroorzaakt onherstelbare schade	niet-omkeerbare verbindingen



DEMONTTEERBAARHEID

TYPE VERBINDINGEN

Droge assemblage		Type bevestiging/assemblage/afwerking	
	zonder tussenelement	bulk, zwevende plaatsing – niet verbonden met extra lagen, in elkaar passend, ...	
	met tussenelement	autonoom (beugel, haken, clips, ...)	
		onafhankelijk (bouten, schroeven, ...)	
		onafhankelijk (bouten, schroeven, ...)	
afhankelijk (spijkers, nietjes, ...)			
Natte assemblage		Rvoegen<Rmat (bv. kalkmortel)	
		Rvoegen≥Rmat. (lijmen, cementmortel, lassen)	
		stolling in de massa (pleisterwerk, gestort beton, ...)	
omkeerbare verbindingen	omkeerbaar met lichte herstelbare schade	omkeerbaar maar veroorzaakt onherstelbare schade	niet-omkeerbare verbindingen



DEMONTTEERBAARHEID

TYPE VERBINDINGEN

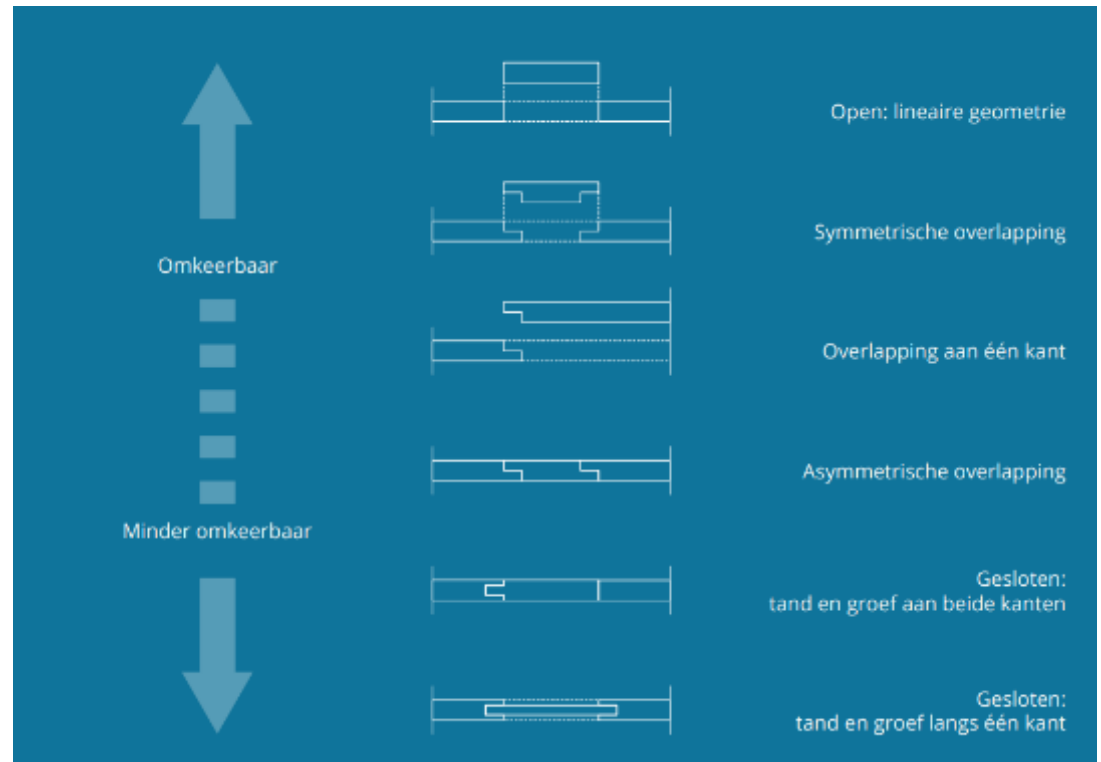
Droge assemblage		Type bevestiging/assemblage/afwerking
	zonder tussenelement	bulk, zwevende plaatsing – niet verbonden met extra lagen, in elkaar passend, ...
	met tussenelement	autonoom (beugel, haken, clips, ...)
Natte assemblage		onafhankelijk (bouten, schroeven, ...)
		onafhankelijk (bouten, schroeven, ...)
		afhankelijk (spijkers, nietjes, ...)
		Rvoegen < Rmat (bv. kalkmortel)
		Rvoegen ≥ Rmat (lijmen, cementmortel, lassen)
		stolling in de massa (pleisterwerk, gestort beton, ...)
omkeerbare verbindingen		omkeerbaar met lichte herstelbare schade
		omkeerbaar maar veroorzaakt onherstelbare schade
		niet-omkeerbare verbindingen



DEMONTTEERBAARHEID

TYPE VERBINDING

Geometrie van de verbindingen



Bron: Dr. E. Durmisevic - BAMB



STANDAARDISATIE

- Beperk het aantal verschillende elementen
 - Beperk het aantal verschillende afmetingen
 - Gebruik standaardafmetingen
 - Gebruik (standaard)elementen die vaak gebruikt worden
- zo is er een groot volume beschikbaar om in de toekomst te hergebruiken
- verhoog de interwisselbaarheidsmogelijkheden



CONTEXT

CONCEPTEN & THEORIEËN

BEHOUD EN OPWAARDEREN VAN DE BESTAANDE

- Factoren en instrumenten om gebouwen om te vormen tot materiaalbanken

OMKEERBAAR ONTWERPEN

- Ruimtelijke omkeerbaarheid
- Technische omkeerbaarheid

TOOLS

CASE STUDIE

CONCLUSIES



CHECK-LIST OMKEERBAAR ONTWERPEN

< Thema: Circulaire economie

Checklist Omkeerbaar Ontwerpen

De Checklist Omkeerbaar Ontwerpen is een vrijwillige ontwerptool die de Brusselse bouwheren en ontwerpers wil ondersteunen om omkeerbare en circulaire gebouwen te realiseren.



'Omkeerbaar ontwerpen' betekent toekomstgericht bouwen en verbouwen. Gebouwen worden daarbij op zo'n manier ontworpen dat de ruimtelijke typologie gemakkelijk is aan te passen en dat gebouwonderdelen gedemonteerd en hergebruikt kunnen worden. Daarbij streven we ernaar de waarde en kwaliteit van het gebouw en zijn onderdelen zo hoog mogelijk te houden, met een minimum aan materiaalschade en zo weinig mogelijk bouwafval.

De checklist is opgevat als een kwalitatief ontwerpinstrument. Het kan al vroeg in het proces gebruikt worden, bijvoorbeeld bij de definitie van een programma van eisen, maar is ook een goede leidraad bij het maken van de eerste ontwerpschetsen of bij de opvolging van het project doorheen de verschillende fases.

[Download de Check-list](#)



CHECK-LIST OMKEERBAAR ONTWERPEN

RUIMTELIJKE OMKEERBAARHEID: ONTWERPEN VOOR EEN (LANGERE) LEVENSDUUR

DOELSTELLINGEN

Beschrijf hier aan de hand van uw gebruiksscenario's:

- welke **verscheidenheid** in activiteiten het gebouw vandaag moet kunnen opnemen (**indeelbaarheid, meervoudig ruimtegebruik**)
- en welke activiteiten het gebouw in de toekomst moet kunnen opnemen (**functionele aanpasbaarheid, uitbreidbaarheid/inkrimpbaarheid**)

De in de gebruiksscenario's opgenomen functies houden rekening met de omgeving waarin het pand is gelegen en trachten een antwoord te bieden op de behoeften van de wijk m.b.t. toekomstige ontwikkelingen, met inbegrip van functies waarvoor een tekort is

Toon in plan en in snede de haalbaarheid aan van deze scenario's op basis van onderstaande doelstellingen. Bewaak deze doorheen het project.

Duidt de onderstaande lijst van strategieën aan welke strategieën zullen worden toegepast om de doelstellingen m.b.t. ruimtelijke omkeerbaarheid te bereiken.

Beschrijving doelstellingen



STRATEGIEËN

1. VOLUMETRIE EN RUIMTELIJKE 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

strategieën	prioriteit (x)	toepassing	voldaan (x)
1.1 Inplanting en oriëntatie van de bouwvolumes laten voor elk gebruiksscenario een logische ruimtelijke organisatie toe van de gewenste functies <i>De ruimtelijke organisatie van functies kan getoetst worden op vlak van:</i> - thermische zonering: afbakening beschermd volume, situering en clustering van warme-/koudebehoevende functies - toegang tot daglicht: oriëntatie, verhouding tussen diepte en hoogte van ruimtes - toegang tot buitenlucht: natuurlijke ventilatiemogelijkheden (single sided, two sided, stack ventilation); beperkingen mbt buitenluchtkwaliteit, geluidsdruk, ... <i>Overcapaciteit (overtollige ruimte) wordt in elk scenario vermeden</i>	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
<i>+info: Afmetingen bouwvolume Afmetingen gebouweenheden</i>			
1.2 De diepte van de bouwvolumes laat voor elk gebruiksscenario een logische, ruimtelijke organisatie toe van de gewenste functies <i>Gebouwdieptes, atriumdieptes en ruimtedieptes ivm ruimtegebruik en daglichttoetreding</i>	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
<i>+info: Diepte bouwvolume Vloer-tot-plafondhoogte</i>			
1.3 De hoogte van de bouwvolumes laat voor elk gebruiksscenario een logische ruimtelijke organisatie toe van de gewenste functies <i>Vloer-tot-vloerhoogtes en vloer-tot-plafondhoogtes ivm ruimtegebruik, (toekomstige) installatie van technieken en daglichttoetreding</i>	☐	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
<i>+info: Vloer-tot-plafondhoogte</i>			



CHECK-LIST OMKEERBAAR ONTWERPEN

RUIMTELIJKE OMKEERBAARHEID: ONTWERPEN VOOR EEN (LANGERE) LEVENSDUUR

DOELSTELLINGEN

Beschrijf hier aan de hand van uw **gebruiksscenario's**:

- welke **verscheidenheid** in activiteiten het gebouw vandaag moet kunnen opnemen (**indeelbaarheid, meervoudig ruimtegebruik**)
- en welke activiteiten het gebouw in de toekomst moet kunnen opnemen (**functionele aanpasbaarheid, uitbreidbaarheid/inkrimpbaarheid**)

De in de gebruiksscenario's opgenomen functies houden rekening met de omgeving waarin het pand is gelegen en trachten een antwoord te bieden op de behoeften van de wijk m.b.t. toekomstige ontwikkelingen, met inbegrip van functies waarvoor een tekort is

Toon in plan en in snede de haalbaarheid aan van deze scenario's op basis van onderstaande doelstellingen. Bewaak deze doorheen het project.

Duidt de onderstaande lijst van strategieën aan welke strategieën zullen worden toegepast om de doelstellingen m.b.t. ruimtelijke omkeerbaarheid te bereiken.

Beschrijving doelstellingen



STRATEGIEËN

1. VOLUMETRIE EN RUIMTELIJKE 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

strategieën	prioriteit (x)	toepassing	voldaan (x)
1.1 Inplanting en oriëntatie van de bouwvolumes laten voor elk gebruiksscenario een logische ruimtelijke organisatie toe van de gewenste functies	☐	☐	☐
1.2 De diepte van de bouwvolumes laat voor elk gebruiksscenario een logische, ruimtelijke organisatie toe van de gewenste functies	☐	☐	☐
1.3 De hoogte van de bouwlagen laat voor elk gebruiksscenario een logische ruimtelijke organisatie toe van de gewenste functies	☐	☐	☐
1.4 De vaste elementen zijn gegroepeerd in een beperkt aantal kernen om het flexibele gebruik van de ruimte te vergroten	☐	☐	☐
1.5 De verschillende functionele lagen zijn onafhankelijk van elkaar ontworpen	☐	☐	☐

2. MODULARITEIT

3. CIRCULATIE EN TOEGANKELIJKHEID

4. STRUCTUUR

5. GEVELS

6. TECHNIEKEN



CHECK-LIST OMKEERBAAR ONTWERPEN

TECHNISCHE OMKEERBAARHEID: ONTWERPEN VOOR EEN (LANGERE) LEVENSDUUR

DOELSTELLINGEN

De opdrachtgever en het ontwerpteam definiëren voor welke elementen, lagen of componenten in het gebouw de technische omkeerbaarheid geoptimaliseerd wordt en het type optimalisatie dat wordt beoogd:

- type demontage: demontage elementen, demontage componenten
- type toegankelijkheid: voor onderhoud, voor herstel, voor demontage en verplaatsbaarheid, voor demontage en aanpasbaarheid, ...
- type hergebruik: direct hergebruik, hergebruik door kleine aanpassing, hergebruik door remanufacturing, hoogwaardige recyclage, ...

Het ontwerpteam toont met detailtekeningen, variantes, montage- en demontagehandleiding, ... aan hoe je dit materialiseert (systeem- en productkeuzes, volgorde van montage en demontage, ...)

Indien nodig kunnen de strategieblokken uit dit tabblad gekopieerd worden om bijkomende elementen en aansluitingen toe te voegen. Hiervoor moet tijdelijk de bladbeveiliging worden opgeheven (via controleren > bladbeveiliging). Kopieer en plak de volledige kolommen. Zet de bladbeveiliging vervolgens terug aan.

Beschrijving doelstellingen :



STRATEGIEËN - ELEMENT (AANSLUITING TUSSEN LAGEN / COMPONENTEN)

beschrijf hier het element: bvb. niet-dragende binnenwand

1. ONAFHANKELIJKHEID

2. LOSMAAKBAARHEID

3. EENVOUD EN STANDAARDISERING

4. ZUIVERHEID

STRATEGIEËN - AANSLUITING TUSSEN ELEMENTEN

beschrijf hier de aansluiting: bvb. Binnwand - vloer

1. ONAFHANKELIJKHEID

2. LOSMAAKBAARHEID

3. EENVOUD EN STANDAARDISERING



GIDS VOOR OMKEERBAAR ONTWERPEN

- Ontwikkeld op basis van 'Reversible Building Guidelines' ontwikkelt in het BAMB-project
- Geïntegreerd in de Gids Duurzame gebouwen
- Aangevuld met voorbeelden en casestudies
- Uitgevoerd door Redactie bureau Palindroom



CONTEXT

CONCEPTEN & THEORIEËN

BEHOUD EN OPWAARDEREN VAN DE BESTAANDE

- Factoren en instrumenten om gebouwen om te vormen tot materiaalbanken

OMKEERBAAR ONTWERPEN

- Ruimtelijke omkeerbaarheid
- Technische omkeerbaarheid

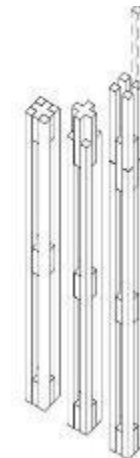
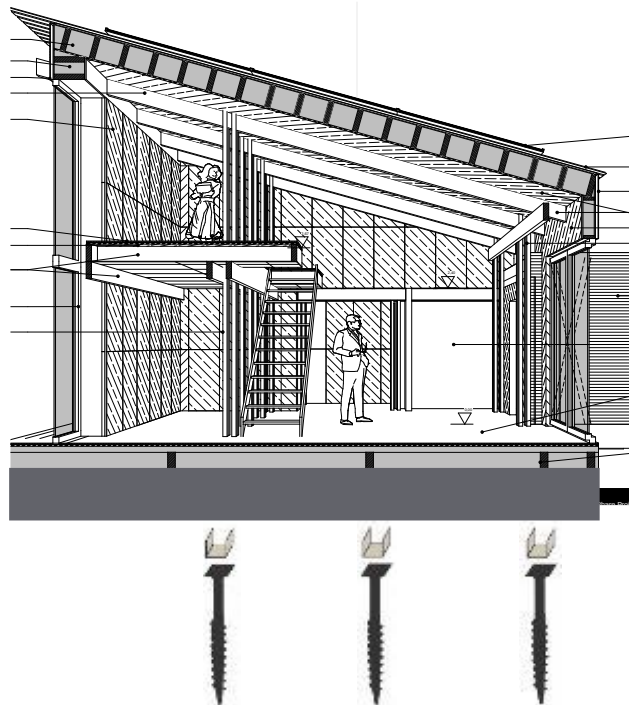
TOOLS

CASE STUDIE

CONCLUSIES



BRIC



BIO-BASED
MATERIAL



RECYCLABLE
MATERIAL



RECYCLED
MATERIAL



RECLAIMED
MATERIAL



BRIC

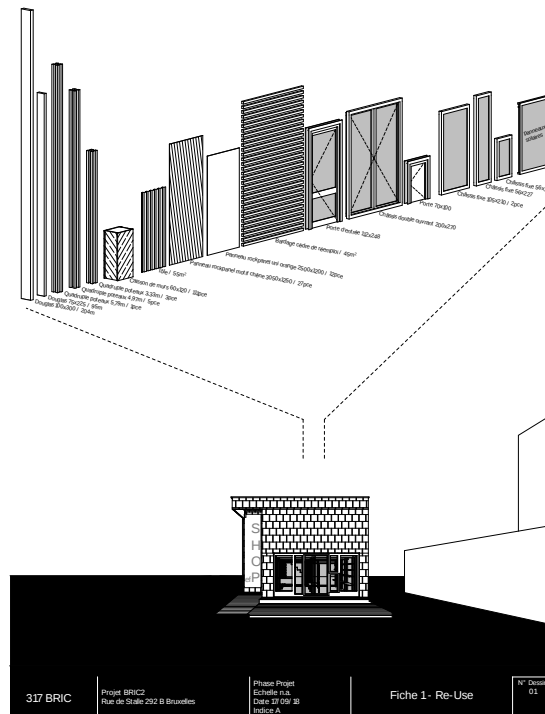


Bron: Leefmilieu Brussel; Caroline Morizur – BAMB



BRIC

DEMONTAGE EN INVENTARISATIE VAN MATERIALEN



Bron: Leefmilieu Brussel; Caroline Morizur; Karbon – BAMB



BRIC II

AANPASSING VAN STRUCTUURELEMENTEN



Bron: Leefmilieu Brussel; Caroline Morizur; – BAMB



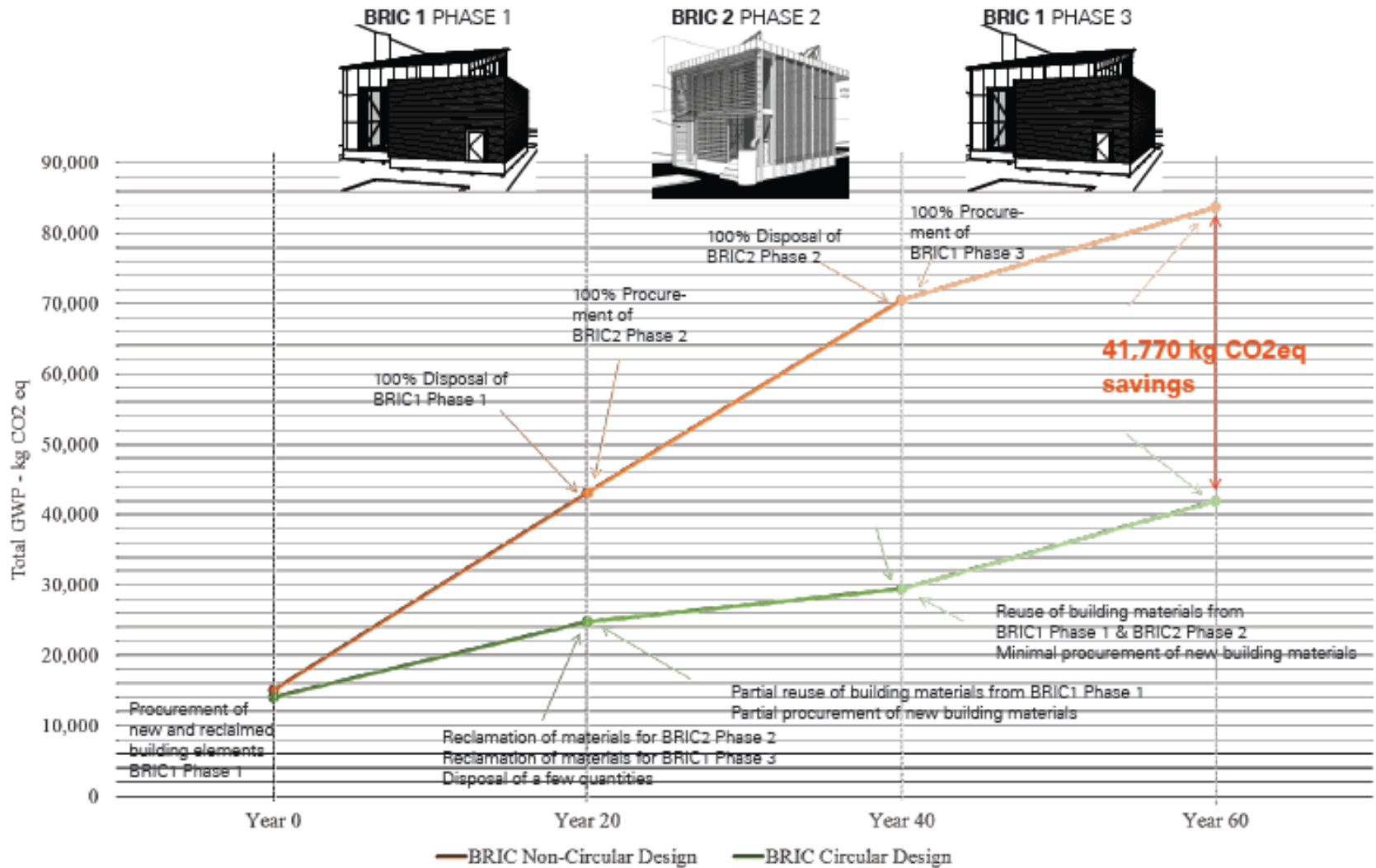
BRIC II



Bron: Leefmilieu Brussel; Caroline Morizur – BAMB



BRIC - IMPACT VAN OMKEERBAAR ONTWERP OP DE VERMINDERING VAN DE UITSTOOT VAN CO₂ EQ



GIDS VOOR OMKEERBAAR ONTWERPEN



Source: Bruxelles Environnement; Caroline Morizur – BAMB



CONTEXT

CONCEPTEN & THEORIEËN

BEHOUD EN OPWAARDEREN VAN DE BESTAANDE

- Factoren en instrumenten om gebouwen om te vormen tot materiaalbanken

OMKEERBAAR ONTWERPEN

- Ruimtelijke omkeerbaarheid
- Technische omkeerbaarheid

TOOLS

CASE STUDIE

CONCLUSIES





- ▶ Verschillende concepten en theorieën moeten worden toegepast om een overgang naar een circulaire economie te bewerkstelligen
- ▶ Het is belangrijk de waarde van materialen, producten en gebouwen zo lang mogelijk zo hoog mogelijk te houden
- ▶ Hiervoor is essentieel :
 - Opwaardering van het bestaande en integratie van hergebruik in de ontwerp- en bouwpraktijk
 - Materiaalbalans
 - Inventarisatie
 - Ontwerpen om de mogelijkheden voor toekomstig herstel en hergebruik te vergroten door omkeerbaar ontwerp (ruimtelijke en technische omkeerbaarheid))
 - Check-list van omkeerbaar ontwerp
 - Gids voor omkeerbaar ontwerp





Gids Duurzame Gebouwen

[Dossier | Omkeerbaar en circulaire bouwen](#)

[Dossier | Hergebruik](#)



Websites

- ▶ TOTEM – Tool to Optimise the Total Environmental impact of Materials
<https://www.totem-building.be/>
- ▶ Brussel in transitie naar een circulaire economie
<https://www.circulareconomy.brussels/>
- ▶ Opalis
<https://opalis.eu/nl/documentation>
- ▶ Project BAMB – Buildings As Material Banks
<http://www.bamb2020.eu>
- ▶ Project BBSM – Bâti Bruxellois comme Source de nouveau Matériaux
<https://www.bbsm.brussels/nl/home-2/>
- ▶ Project Interreg NWE FCRBE – Facilitating the Circulation of Reclaimed Building Elements
<http://www.nweurope.eu/fcrbe>



Opleidingen en seminars

- ▶ Bekijk alle materiaal [gratis](#) !



Caroline HENROTAY

Project Manager

Leefmilieu Brussel

☎ + 32 2 775 79 44

✉ chenrotay@environnement.brussels



BEDANKT VOOR UW AANDACHT

