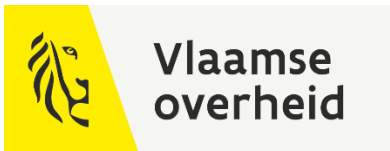




Op weg naar toekomstgerichte bouwprojecten
En route vers des projets de construction tournés vers l'avenir

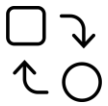
GRO voor Circulair bouwen

Level 2 – CIRC 3 - Technische omkeerbaarheid



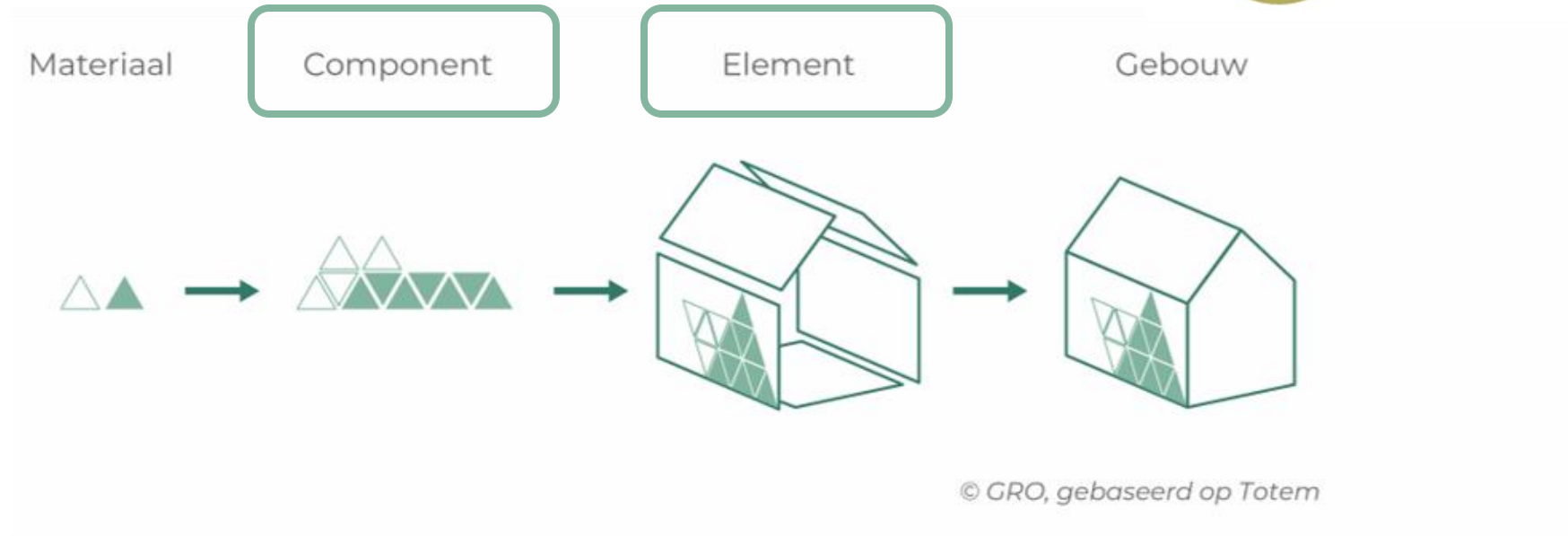
Level 2 – CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Wendy Boswell | CERAA



CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

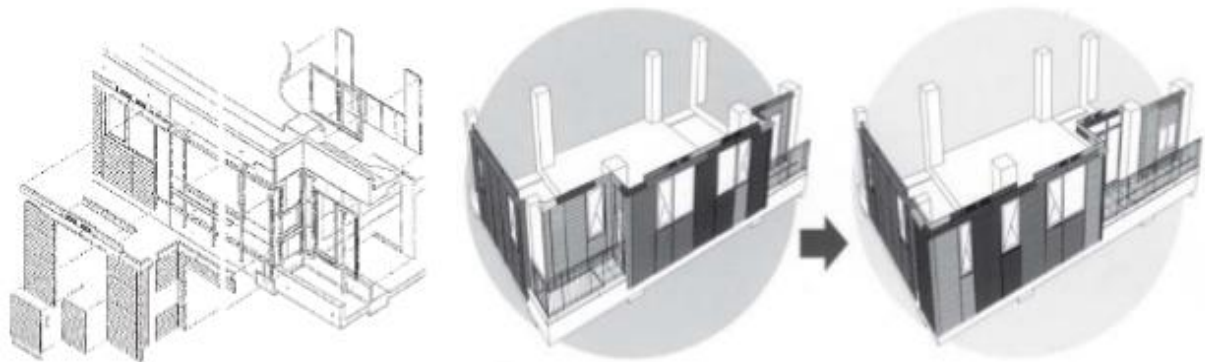
Op componentniveau



Op elementniveau

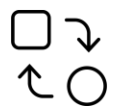
CRD	Climate Responsive Design	CRD 1	CRD 2	CRD 3	CRD 4
ENE	Energie	ENE 1	ENE 2		
HEA	Gezond gebouw	HEA 1	HEA 2	HEA 3	HEA 4
SOC	Sociale en functionele kwaliteiten	SOC 1	SOC 2	SOC 3	
CIRC	Circulair bouwen	CIRC 1	CIRC 2	CIRC 3	CIRC 4
LCC	Beheer en onderhoud	LCC 1	LCC 2	LCC 3	
ECO	Omgeving	ECO 1	ECO 2	ECO 3	
WAT	Water	WAT 1	WAT 2	WAT 3	

CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid



© Drees & Sommer / Dr. Elma Durmisevic

CRD	Climate Responsive Design	 CRD 1  CRD 2  CRD 3  CRD 4
ENE	Energie	 ENE 1  ENE 2
HEA	Gezond gebouw	 HEA 1  HEA 2  HEA 3  HEA 4
SOC	Sociale en functionele kwaliteiten	 SOC 1  SOC 2  SOC 3
CIRC	Circulair bouwen	 CIRC 1  CIRC 2  CIRC 3  CIRC 4
LCC	Beheer en onderhoud	 LCC 1  LCC 2  LCC 3
ECO	Omgeving	 ECO 1  ECO 2  ECO 3
WAT	Water	 WAT 1  WAT 2  WAT 3



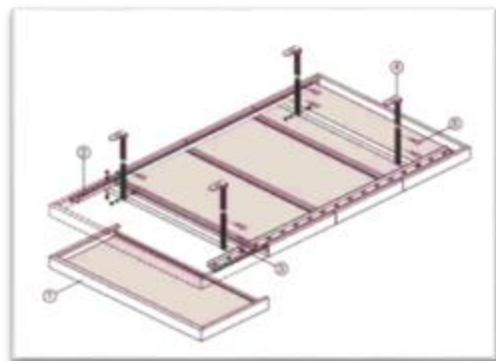
CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid



ONAFHANKELIJKHEID



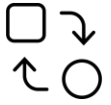
LOSMAAKBAARHEID



EENVOUD EN
STANDAARDISERING



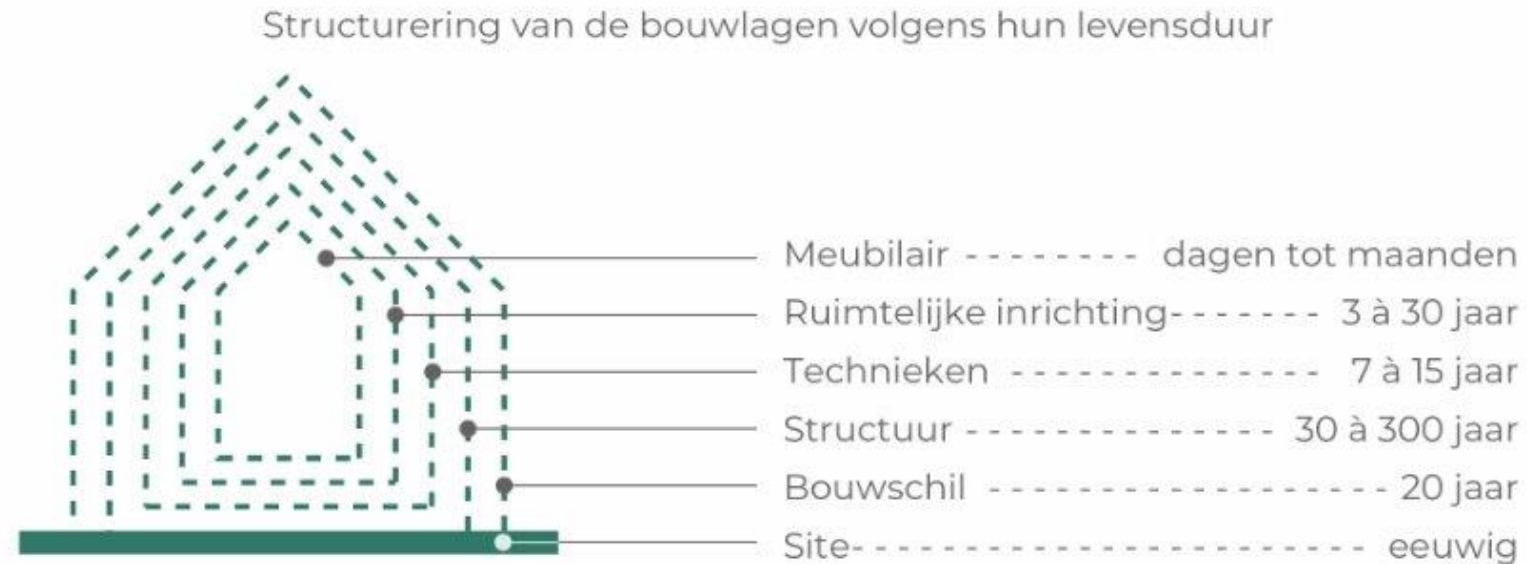
ZUIVERHEID



CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Onafhankelijkheid

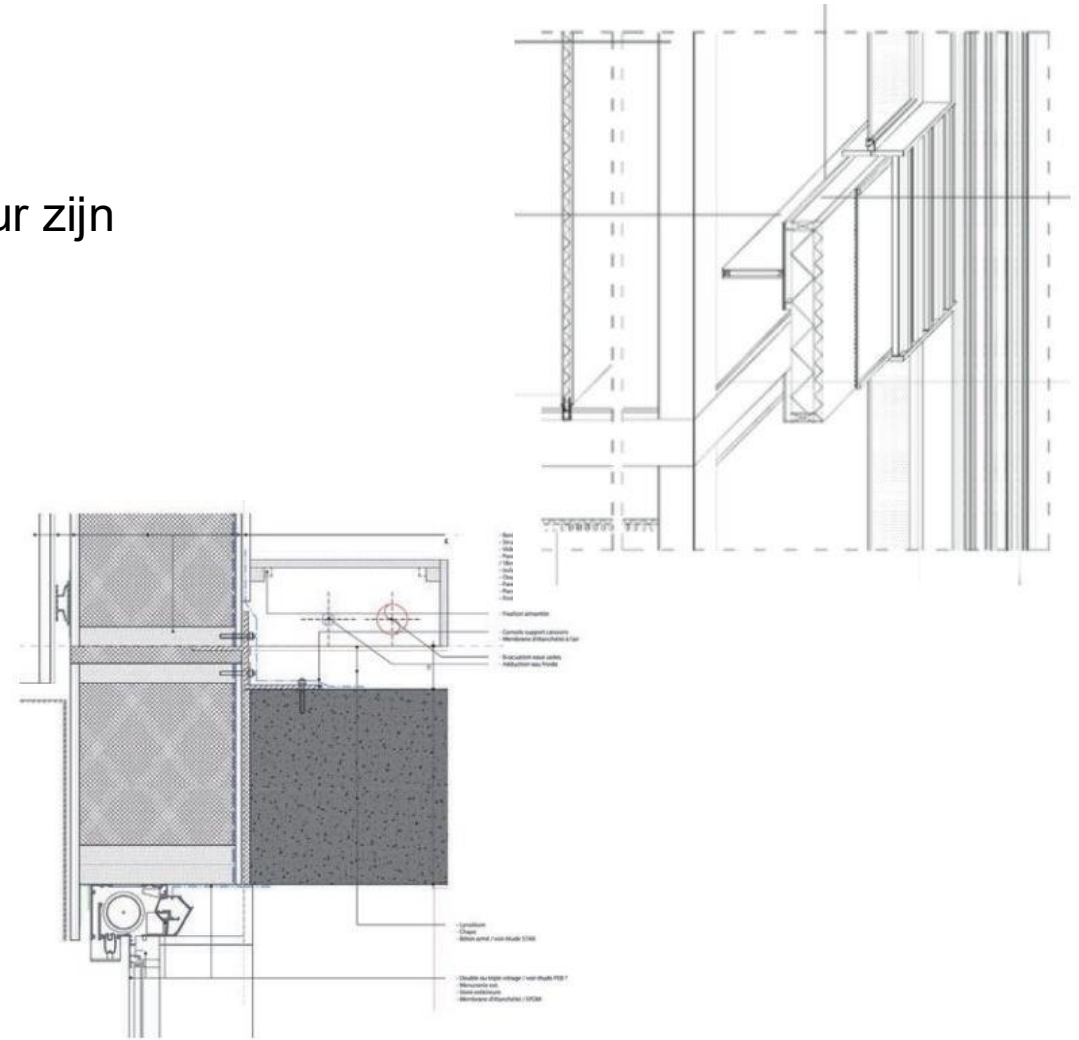
Onderdelen met verschillende functie en / of levensduur zijn onafhankelijk van elkaar gematerialiseerd

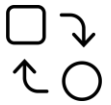


© GRO, gebaseerd op S. Brand



Onderdelen met verschillende functie en / of levensduur zijn onafhankelijk van elkaar gematerialiseerd

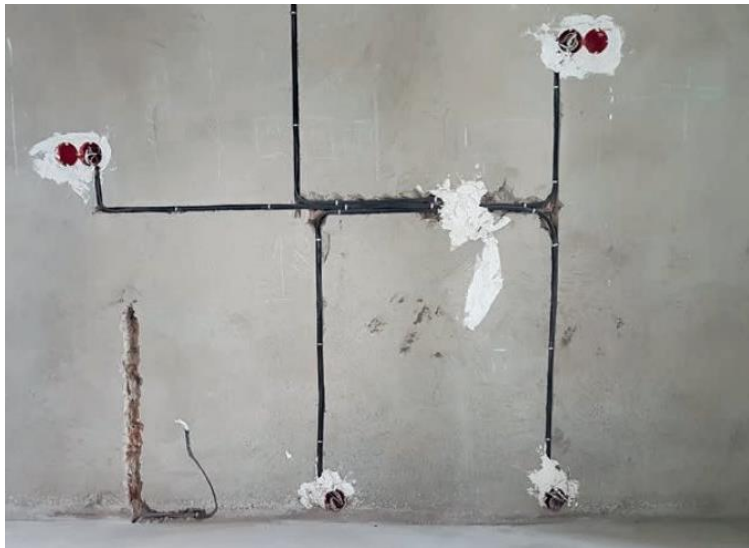




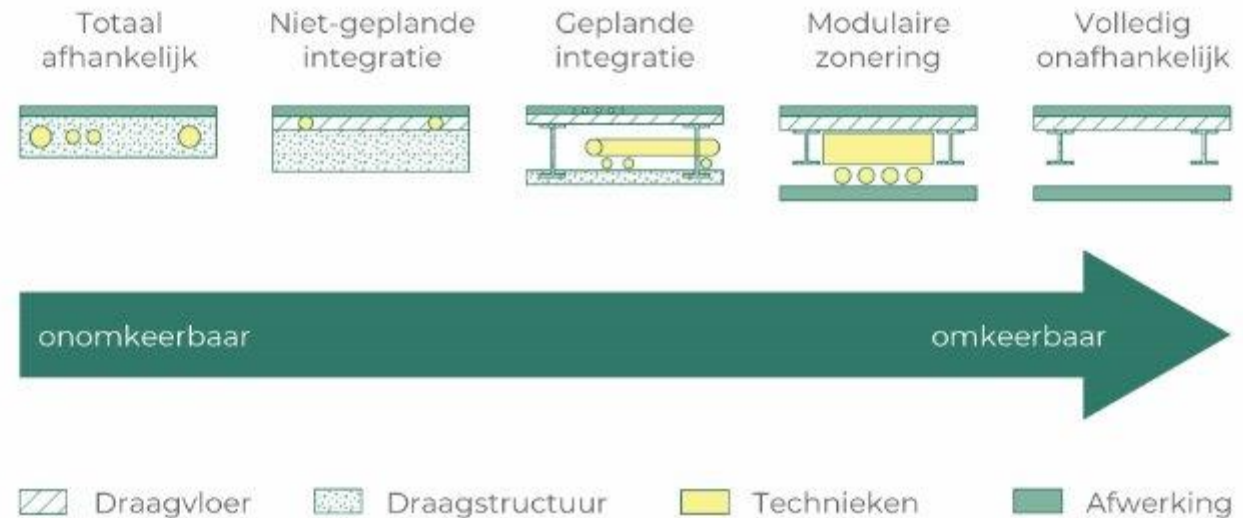
CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Onafhankelijkheid van de technieken

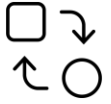
Op welke wijze zijn de technieken van de andere functionele lagen gescheiden ?



© Leefmilieu Brussel



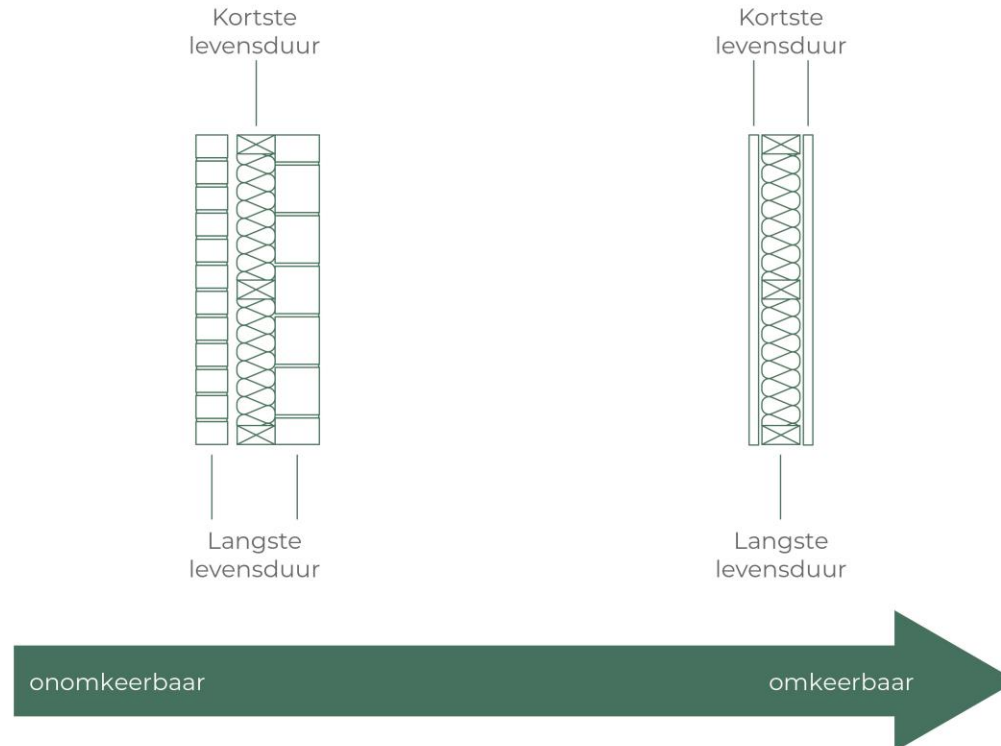
© GRO, gebaseerd op E. Durmisevic

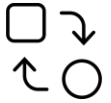


CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Onafhankelijkheid: levensduur

Is de opbouwvolgorde van de onderdelen zo dat de onderdelen met de kortste levensduur het gemakkelijkst bereikbaar, vervangbaar en aanpasbaar zijn?





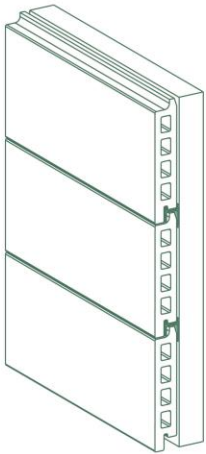
CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Onafhankelijkheid: verbindingen

Onderdelen verwijderen, vervangen en aanpassen zonder de integriteit en prestaties van de aanliggende onderdelen te verstoren:

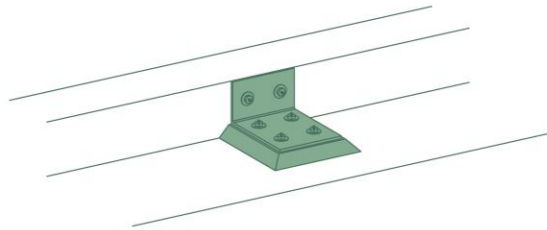
- Op het niveau van de **"connector"**

Analyse op
componentniveau



Connector tussen
structuur en
gevelafwerking

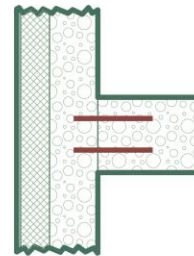
Analyse op
elementniveau



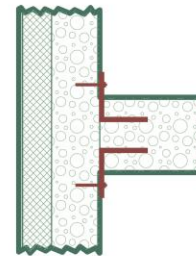
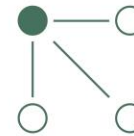
Connector tussen
vloer en buitenwand

© GRO

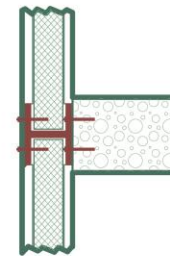
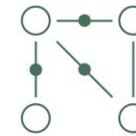
Geen
onafhankelijke
connector



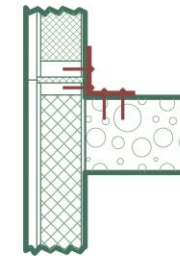
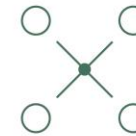
Connector
met meerdere
functies



Connector
op twee
niveaus



Onafhankelijke
connector

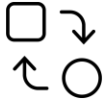


onomkeerbaar

omkeerbaar

© GRO, gebaseerd op E. Durmisevic



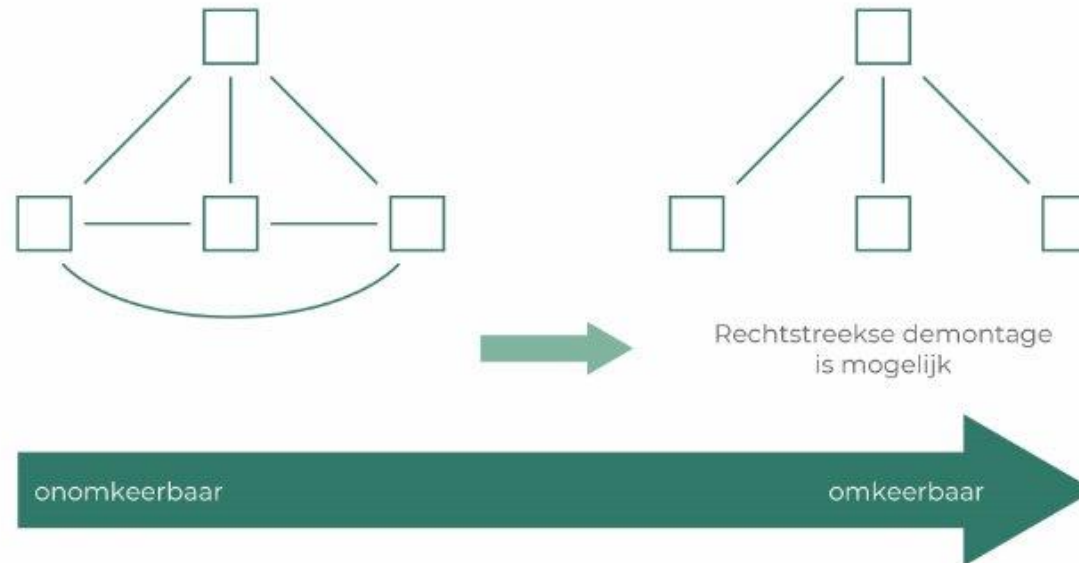


CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

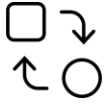
Onafhankelijkheid: verbindingen

Onderdelen verwijderen, vervangen en aanpassen zonder de integriteit en prestaties van de aanliggende onderdelen te verstoren:

- Op het niveau van de **"(de)montagehiërarchie"**



Het aantal verbindingen tussen de verschillende 'lagen' en functionele 'groeperingen' moet ook worden beperkt om hun afhankelijkheid tijdens de (de)montage te verminderen



CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

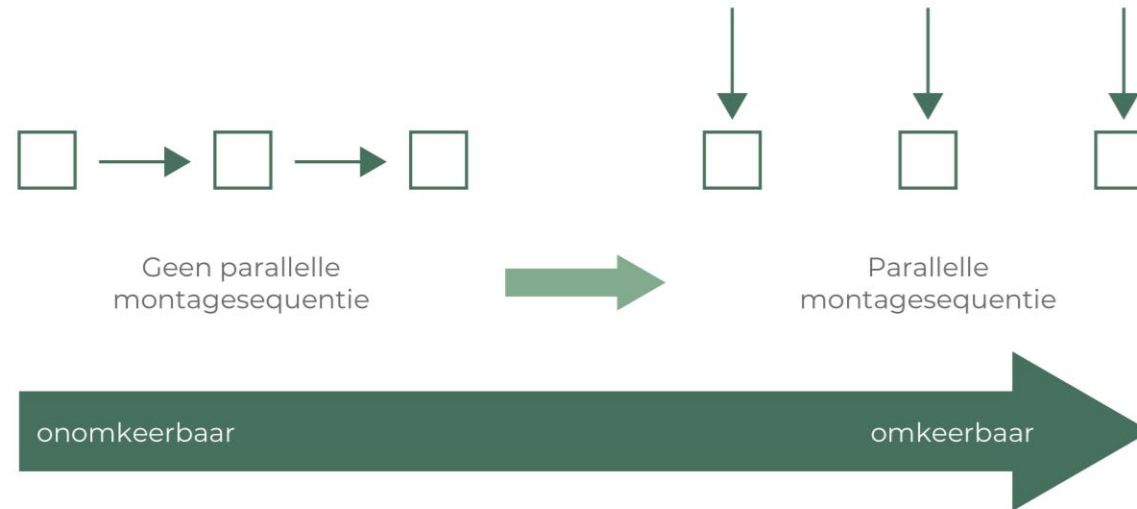
Onafhankelijkheid: verbindingen

Onderdelen verwijderen, vervangen en aanpassen zonder de integriteit en prestaties van de aanliggende onderdelen te verstoren:

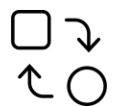
- Op het niveau van de **"(de)montagevolgorde"**



© Denis Rodionov / Getty images Plus



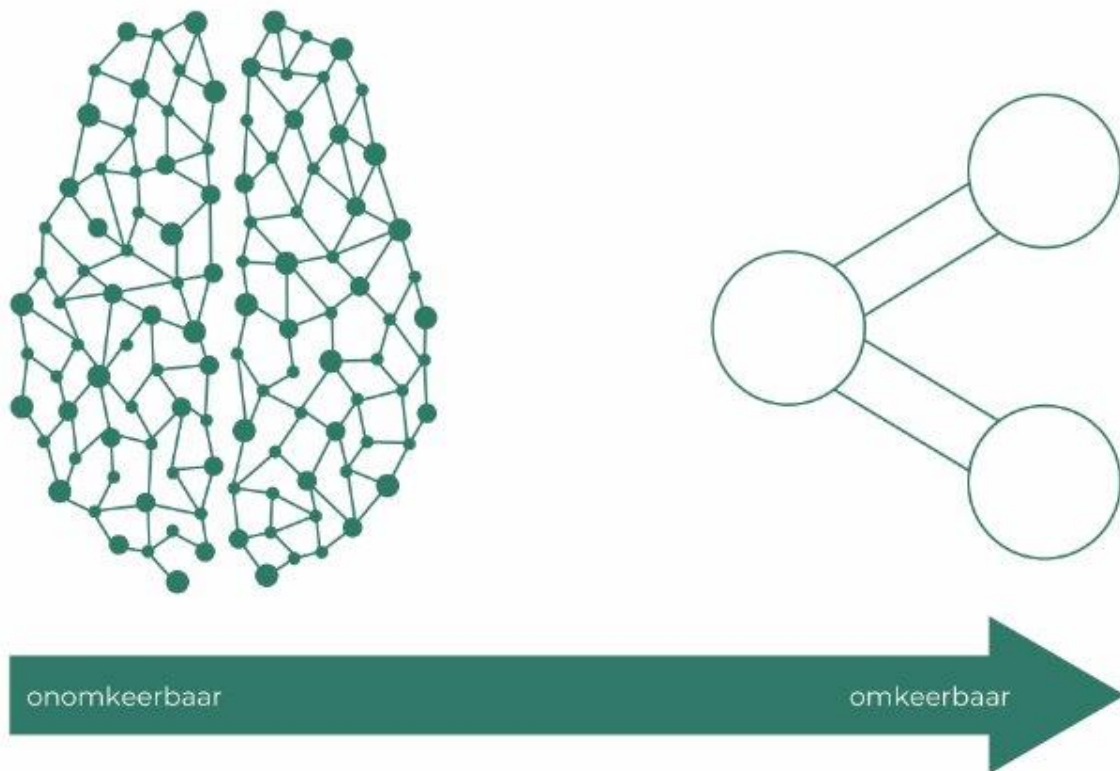
De montagevolgorde bepaalt de complexiteit van elke toekomstige transformatie of deconstructie

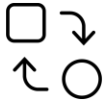


CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Onafhankelijkheid: verbindingen

Het aantal verbindingen beperken

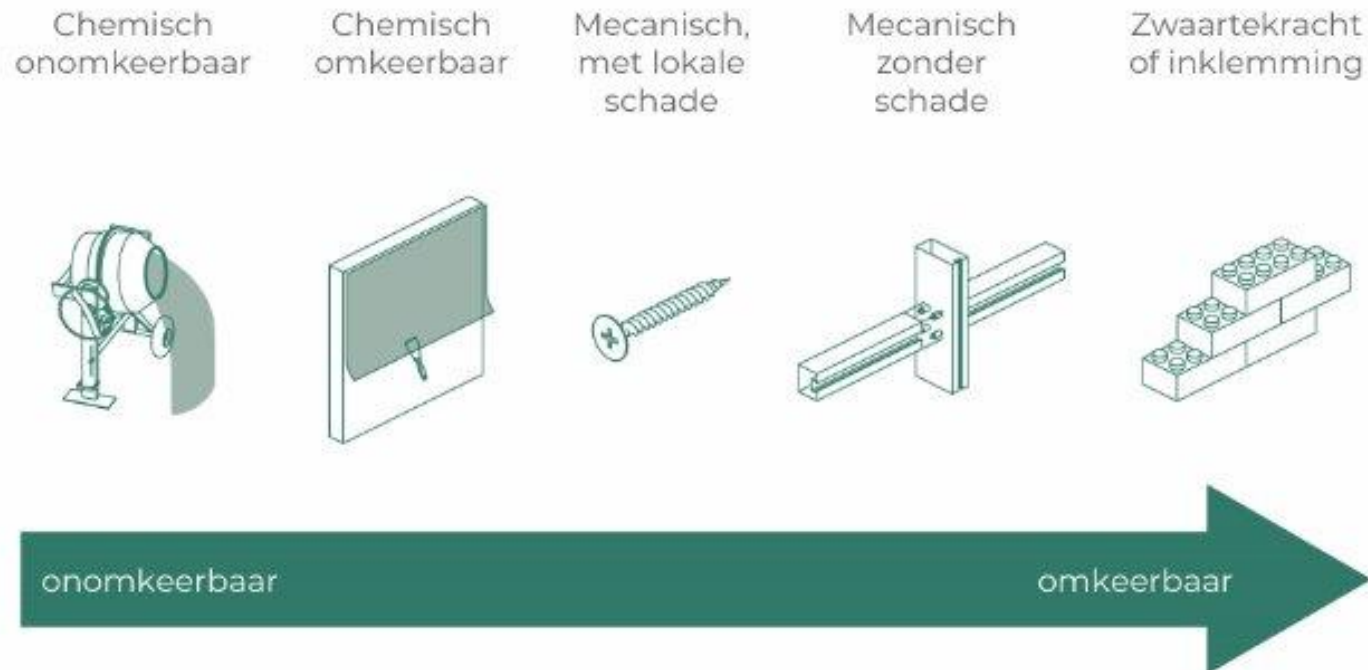


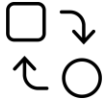


CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Losmaakbaarheid: verbindingen

Wat is de aard van de meest voorkomende type verbinding?



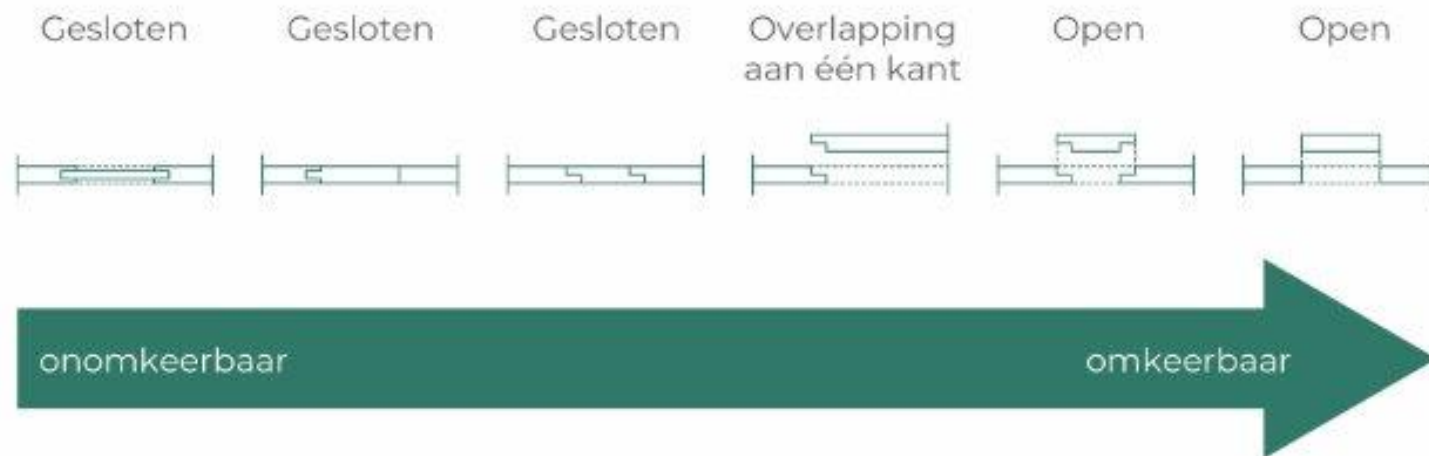


CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

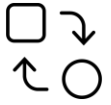
Losmaakbaarheid: verbindingen

Hoe verhouden naburige componenten zich tot elkaar ?

Geometrie van de verbindingen



© GRO, gebaseerd op E. Durmisevic

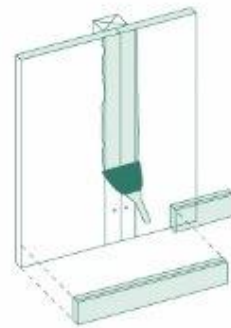


CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

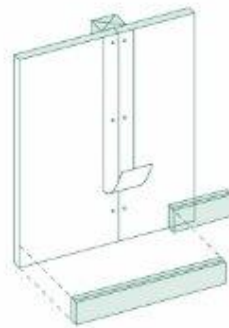
Losmaakbaarheid: verbindingen

In welke mate zijn de verbindingen toegankelijk?

Is er schade bij de demontage?



Ontoegankelijk
(niet herstelbare
schade)



Toegankelijk
(met gedeeltelijk
herstelbare
schade)



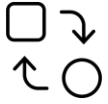
Toegankelijk
(met volledig
herstelbare
schade)



Gemakkelijk
toegankelijk
(zonder schade)

onomkeerbaar

omkeerbaar

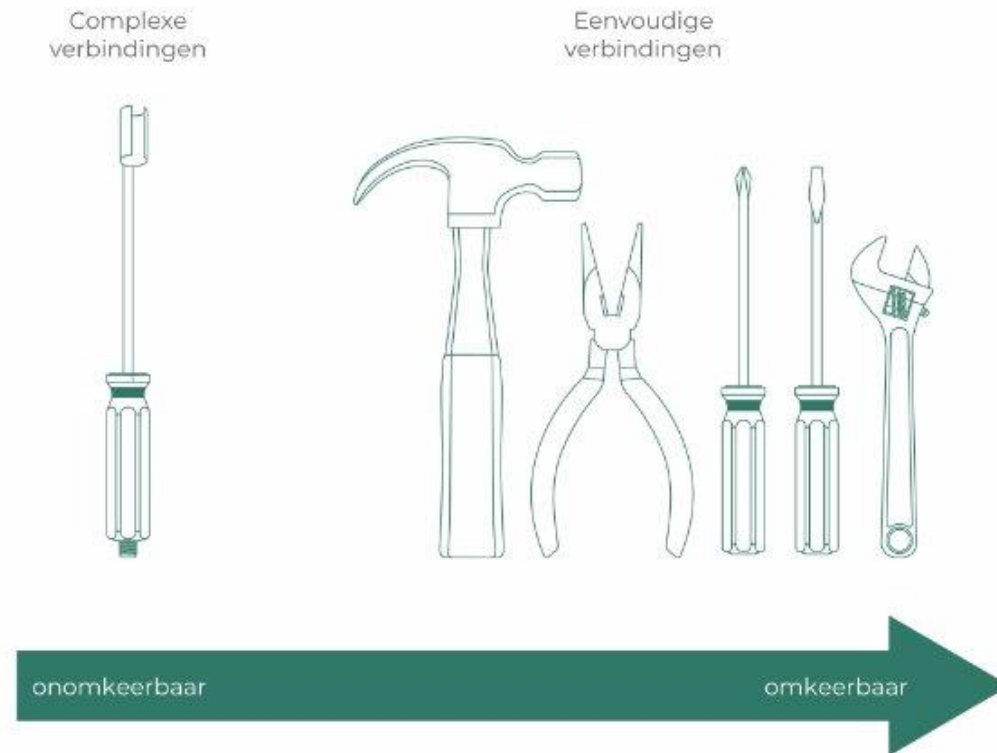


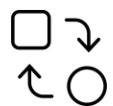
CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Losmaakbaarheid: verbindingen

Zijn de verbindingen eenvoudig en snel te demonteren?

Zijn er speciale instrumenten nodig voor de demontage?





CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Eenvoud en standaardisering:

Zijn de onderdelen courant op de markt zodat ze na demontage gemakkelijk aangeboden kunnen worden voor hergebruik?



© buildwise
Niet courant



© Clickbrick
courant

Niet courant



Courant

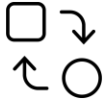


onomkeerbaar

omkeerbaar

© GRO

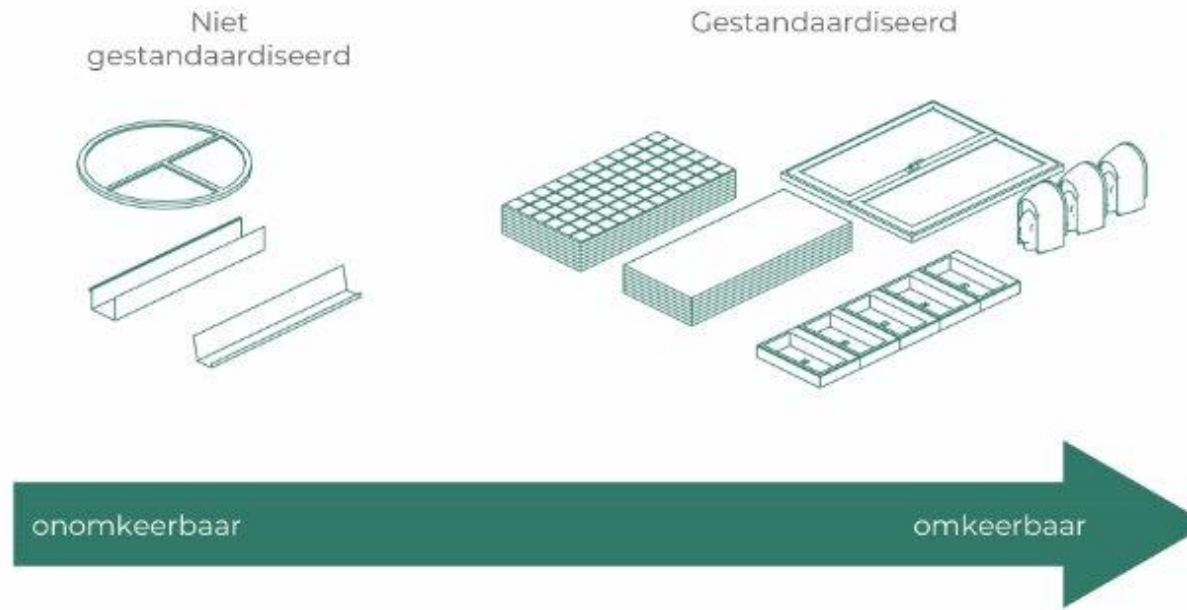
GRO

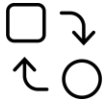


CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Eenvoud en standaardisering:

Hebben de onderdelen standaardafmetingen zodat ze na demontage gemakkelijk aangeboden kunnen worden voor hergebruik?

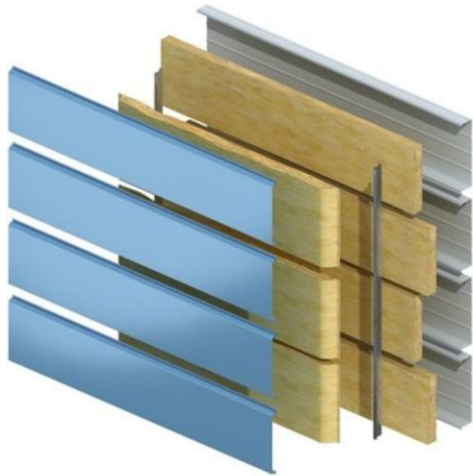




CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Zuiverheid: homogeniteit

Het gebruik van composieten (samengestelde / heterogene materialen) vermijden



Traditionele opbouw met minerale wol

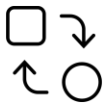


Sandwichpaneel



Offices Eurabo Ronse © marblemoon

Bron: Kingspan



CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

DOCUMENTEN



CIRC Circulair bouwen

Maak volgende keuzes:

Projectnaam	Clos des mariés
Gewest	Brussel
Procedure	Klassieke procedure
Fase	Voorontwerp

Vlaamse overheid Wallonie service public SPW Brussel service public de la Région de Bruxelles-Capitale

GRO Versie 2025.2

CRD	Climate Responsive Design	CRD 1
		CRD 2
		CRD 3
		CRD 4
ENE	Energie	ENE 1
		ENE 2
HEA	Gezond gebouw	HEA 1
		HEA 2
		HEA 3
		HEA 4
SOC	Sociale en functionele kwaliteiten	SOC 1
		SOC 2
		SOC 3
CIRC	Circulair bouwen	CIRC 1
		CIRC 2
		CIRC 3
		CIRC 4
LCC	Beheer en onderhoud	LCC 1
		LCC 2
		LCC 3
ECO	Omgeving	ECO 1
		ECO 2
		ECO 3
WAT	Water	WAT 1
		WAT 2
		WAT 3

Level 2 – DESIGN



CIRCULAIR Bouwen handleiding

- BEOORDELING
- INVLOED TUSSEN GRO THEMA'S
- EISEN
- BEWIJS
- LINKS



BEOORDELING

De beoordeling gebeurt op basis van de Technische omkeerbaarheid op component- en elementniveau aan de hand van de checklist *CIRC3 Checklist*.

Prestatieniveau	Bewijsdocumenten
Uitstekend	- Alle componenten van het element kunnen ontmanteld en hergebruikt worden én het volledige element kan ontmanteld en hergebruikt worden
Beter	- Alle componenten van het element kunnen ontmanteld en hergebruikt worden
Goed	- De componenten van de afwerking en de technieken van het element kunnen ontmanteld en hergebruikt worden.
Geen punten	- Goed wordt niet behaald

Toepassingsgebied:

- Voor minstens één representatief nieuw toegevoegd element, bv. een binnenwand, een gevel, een vloer,...

INVLOED TUSSEN GRO-THEMA'S

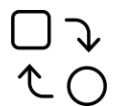
Tussen het criterium *Technische omkeerbaarheid* en enkele andere GRO-thema's zijn er verbanden die zowel een versterkende als een verzwakkende invloed kunnen hebben.

Thema	Mogelijke verbanden
Energie	De technische omkeerbaarheid kan een impact hebben op de energiezuinigheid van een gebouw, bijvoorbeeld door gebruik te maken van mechanische verbindingen om de isolatielaag vast te maken.
Gezond gebouw	Akoestisch performante oplossingen kunnen tegenstrijdig zijn met het streven naar demonteerbare oplossingen.
Circulair bouwen	Tweedehands bouwcomponenten kunnen niet altijd demonteerbaar verbonden worden. De technische omkeerbaarheid van componenten en elementen die niet vast zijn, heeft een positieve impact op de ruimtelijke omkeerbaarheid. Het gebruik van demonteerbare verbindingen kan een verhoogde milieu-impact hebben. Het is bijgevolg belangrijk om de milieu-impact van de oplossing af te wegen tegenover het tempo van de veranderingen (aantal veranderingen en snelheid).
Beheer en onderhoud	Componenten die technisch omkeerbaar uitgevoerd zijn, vereenvoudigen het latere onderhoud en beheer.

CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

[Naar inhoudstafel](#) | 220

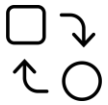
CIRC 3



CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Prestatieniveau	Bewijsdocumenten
Uitstekend	• Alle componenten van het element kunnen ontmanteld en hergebruikt worden én het volledige element kan ontmanteld en hergebruikt worden
Beter	• Alle componenten van het element kunnen ontmanteld en hergebruikt worden
Goed	• De componenten van de afwerking en de technieken van het element kunnen ontmanteld en hergebruikt worden.
Geen punten	• <i>Goed</i> wordt niet behaald
Toepassingsgebied: • Voor minstens één representatief nieuw toegevoegd element, bv. een binnenwand, een gevel, een vloer,...	

CRD	Climate Responsive Design	 CRD 1  CRD 2  CRD 3  CRD 4
ENE	Energie	 ENE 1  ENE 2
HEA	Gezond gebouw	 HEA 1  HEA 2  HEA 3  HEA 4
SOC	Sociale en functionele kwaliteiten	 SOC 1  SOC 2  SOC 3
CIRC	Circulair bouwen	 CIRC 1  CIRC 2  CIRC 3  CIRC 4
LCC	Beheer en onderhoud	 LCC 1  LCC 2  LCC 3
ECO	Omgeving	 ECO 1  ECO 2  ECO 3
WAT	Water	 WAT 1  WAT 2  WAT 3

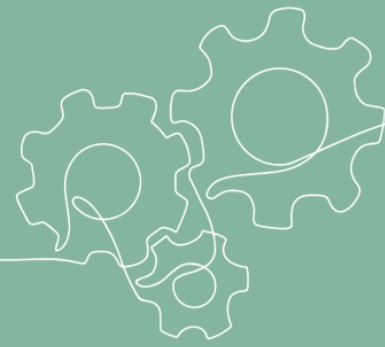


CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

CIRC Circulair bouwen

Maak volgende keuzes:

Projectnaam	Clos des mariés
Gewest	Brussel
Procedure	Klassieke procedure
Fase	Voorontwerp



 Vlaamse overheid  Wallonie service public SPW  Bruxelles environnement  **GRO**
Versie 2025.2

© GRO

CIRC3 Technische omkeerbaarheid

 klik voor meer details

Het te evalueren element

Analyse van het potentieel voor ontmanteling en hergebruik op componentniveau

(aansluiting tussen de verschillende functionele lagen en componenten van een element)

Beschrijving van de opbouw van het element:

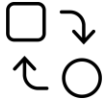
Functionele laag 1	
Functionele laag 2	
Functionele laag 3	
Functionele laag 4	
Functionele laag 5	
Functionele laag 6	
Functionele laag 7	
Functionele laag 8	
Functionele laag 9	
Functionele laag 10	

Analyse van het potentieel voor ontmanteling en hergebruik op elementniveau

(aansluiting tussen elementen)

De elementen waarmee het hoofdelement verbonden is:

Element 1	
Element 2	
Element 3	
Element 4	
Element 5	
Element 6	
Element 7	



CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Tabblad "selectie"

Selecteer het te evalueren element

CIRC3 Technische omkeerbaarheid

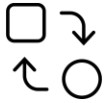
 klik voor minder details

Het te evalueren element

Buitenwand

Het element is vrij te kiezen. Het is echter interessant om een element te kiezen waarvan geweten is dat ze in de toekomst snel aangepast zal worden.

- Vloer
- Buitenwand
- Binnenwand
- Gemene muur
- Dak
- Structureel element



CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Tabblad "selectie": componentniveau

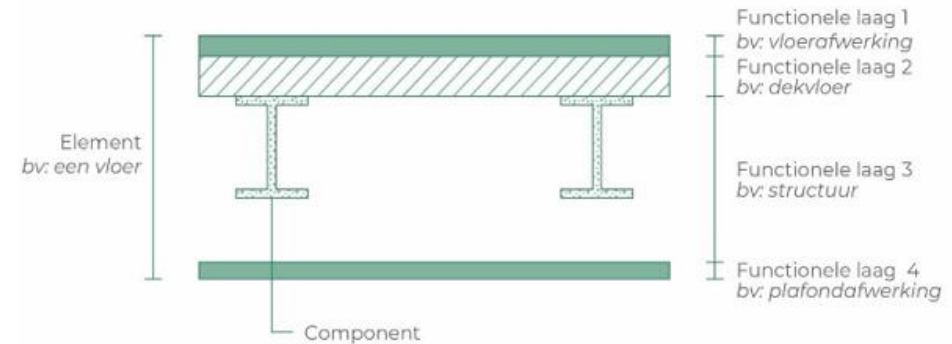
Beschrijf de opbouw van het element

Analyse van het potentieel voor ontmanteling en hergebruik op componentniveau

(aansluiting tussen de verschillende functionele lagen en componenten van een element)

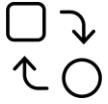
Beschrijving van de opbouw van het element:

Functionele laag 1	
Functionele laag 2	
Functionele laag 3	
Functionele laag 4	
Functionele laag 5	
Functionele laag 6	
Functionele laag 7	
Functionele laag 8	
Functionele laag 9	
Functionele laag 10	



Elke functionele laag kan bestaan uit één of meerdere componenten.
Elke component kan bestaan uit één of meerdere materialen.

© GRO



CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Tabblad "selectie": elementniveau

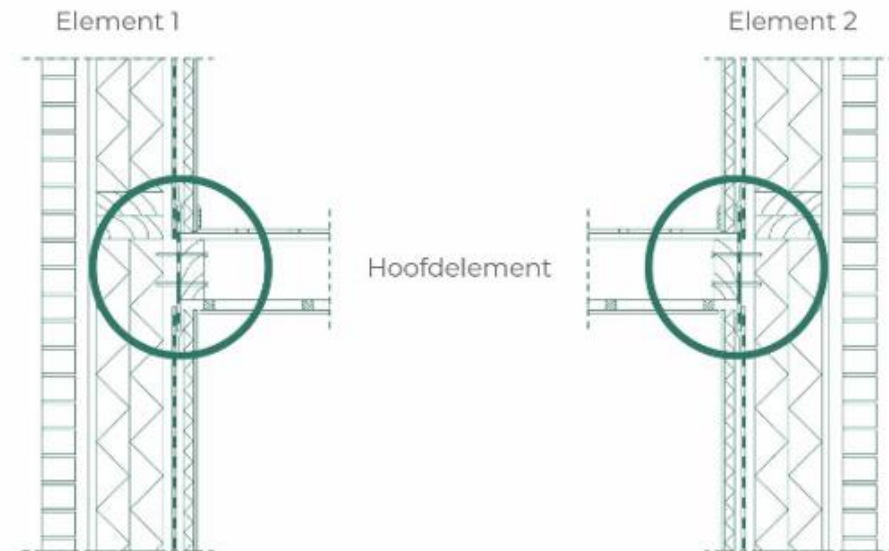
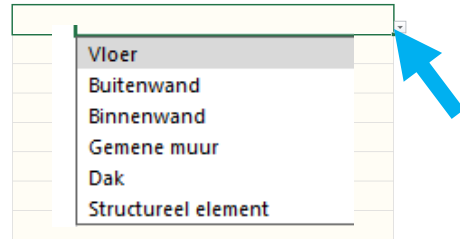
Selecteer de elementen waarmee het hoofdelement verbonden is

Analyse van het potentieel voor ontmanteling en hergebruik op elementniveau

(aansluiting tussen elementen)

De elementen waarmee het hoofdelement verbonden is:

	Element 1
	Element 2
	Element 3
	Element 4
	Element 5
	Element 6
	Element 7
	Element 8



Het hoofdelement, de vloer, is in dit voorbeeld verbonden met 2 andere elementen, namelijk 2 buitenwanden.

© GRO



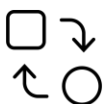
Tabblad "checklist"

Niveau "goed"

Niveau "beter"

Niveau "uitstekend"

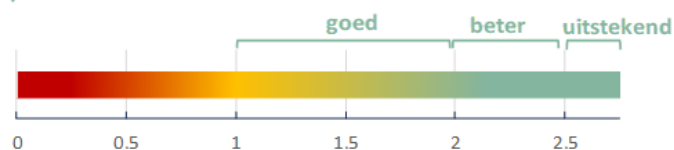
CIRC3 Technische omkeerbaarheid						Clos des mariés																												
klik voor minder details LEVEL 1 LEVEL 2 Fase Offerte Voorontwerp Proeftoneniveau Geen punten Ligt Level 2 in lijn met Level 1?																																		
Beoordeling uitstekend Alle componenten van het element kunnen antmenteld en hergebruikt worden. Het volledige element kan antmenteld en hergebruikt worden. beter Alle componenten van het element kunnen antmenteld en hergebruikt worden. goed De componenten van de afwerking en de technieken van het element kunnen antmenteld en hergebruikt worden.						Analyse op componentniveau <table><tr><th colspan="3">Goed</th><th colspan="2">Beter</th></tr><tr><td>Wandafwerking</td><td>Wandafwerking</td><td>Technische installaties</td><td>Isolatie</td><td>Structuur</td></tr><tr><td>Niet voldaan</td><td>Niet voldaan</td><td>Voldaan</td><td>Voldaan</td><td>Voldaan</td></tr></table>			Goed			Beter		Wandafwerking	Wandafwerking	Technische installaties	Isolatie	Structuur	Niet voldaan	Niet voldaan	Voldaan	Voldaan	Voldaan	Analyse op elementniveau <table><tr><th colspan="3">Uitstekend</th></tr><tr><td>Buitenwand</td><td>Binnenwand</td><td>Vloer</td></tr><tr><td>Niet voldaan</td><td>Niet voldaan</td><td>Niet voldaan</td></tr></table>		Uitstekend			Buitenwand	Binnenwand	Vloer	Niet voldaan	Niet voldaan	Niet voldaan
Goed			Beter																															
Wandafwerking	Wandafwerking	Technische installaties	Isolatie	Structuur																														
Niet voldaan	Niet voldaan	Voldaan	Voldaan	Voldaan																														
Uitstekend																																		
Buitenwand	Binnenwand	Vloer																																
Niet voldaan	Niet voldaan	Niet voldaan																																
Relevantie	1. ONAFHANKELIJKHEID (≥ 3 strategieën toepassen)	6	6	6	6	3	5	4	4																									
	2. LOSMAAKBAARHEID (≥ 2 strategieën toepassen)	2	2	2	4	4	1	1	3																									
	3. EENVOUD EN STANDAARDISERING (≥ 1 strategie toepassen)	3	3	3	3	3	3	3	3																									
	4. ZUIVERHEID (enkel op componentniveau ≥ 1 strategie toepassen)	0	0	2	2	2																												



OVERZICHTSFILE

Voorontwerp

Clos des mariés



Globaal prestatieniveau

geen punten

Thema, criterium, eis	Indicator	Prestatieniveau Eis	Prestatieniveau criterium/thema	Bewijs ok?	Opmerkingen
-----------------------	-----------	---------------------	---------------------------------	------------	-------------

LEVEL 2

geen punten

CIRC 1 Recuperatie

1	Hergebruikinventaris hoog potentieel	Opmaak hergebruikinventaris		geen punten		
2	Percentage effectieve recuperatie	% recuperatie				
3	Bouwwerkpaspoort-ready		nvt		nvt	

CIRC 2 Ruimtelijke omkeerbaarheid

1	Monofunctionele aanpasbaarheid	Resultaat checklist		geen punten		
2	Multifunctionele aanpasbaarheid	Resultaat checklist				

CIRC 3 Technische omkeerbaarheid

1	Technische omkeerbaarheid op component- en	Resultaat checklist		geen punten		
---	--	---------------------	--	-------------	--	--

CIRC 4 Levenscyclusanalyse

1a	Levenscyclusanalyse gebouw	Benchmark op gebouwniveau		geen punten		
1b	Milieuprestatie elementen	Min. milieuprestatie van de elementen				
1ab	Gemengde projecten	Min. milieuprestatie van de elementen			nvt	

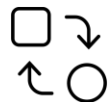
< > Start Handleiding Projectspecifiek Globaal overzicht LEVEL 1 LEVEL 2-VO LEVEL 2-DO LEVEL 2-AA LEVEL 2-OP Bewijs +

Level 2 – CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Wendy Boswell | CERAA & Jennifer Timmermans | Leefmilieu Brussel

OEFENING

Level 2 – CIRC 3 - OEFENING



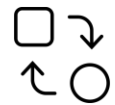
Clos des mariés



© KADERSTUDIO + Atelier Kempe Thill

Level 2 – CIRC 3

OEFENING



Clos des mariés

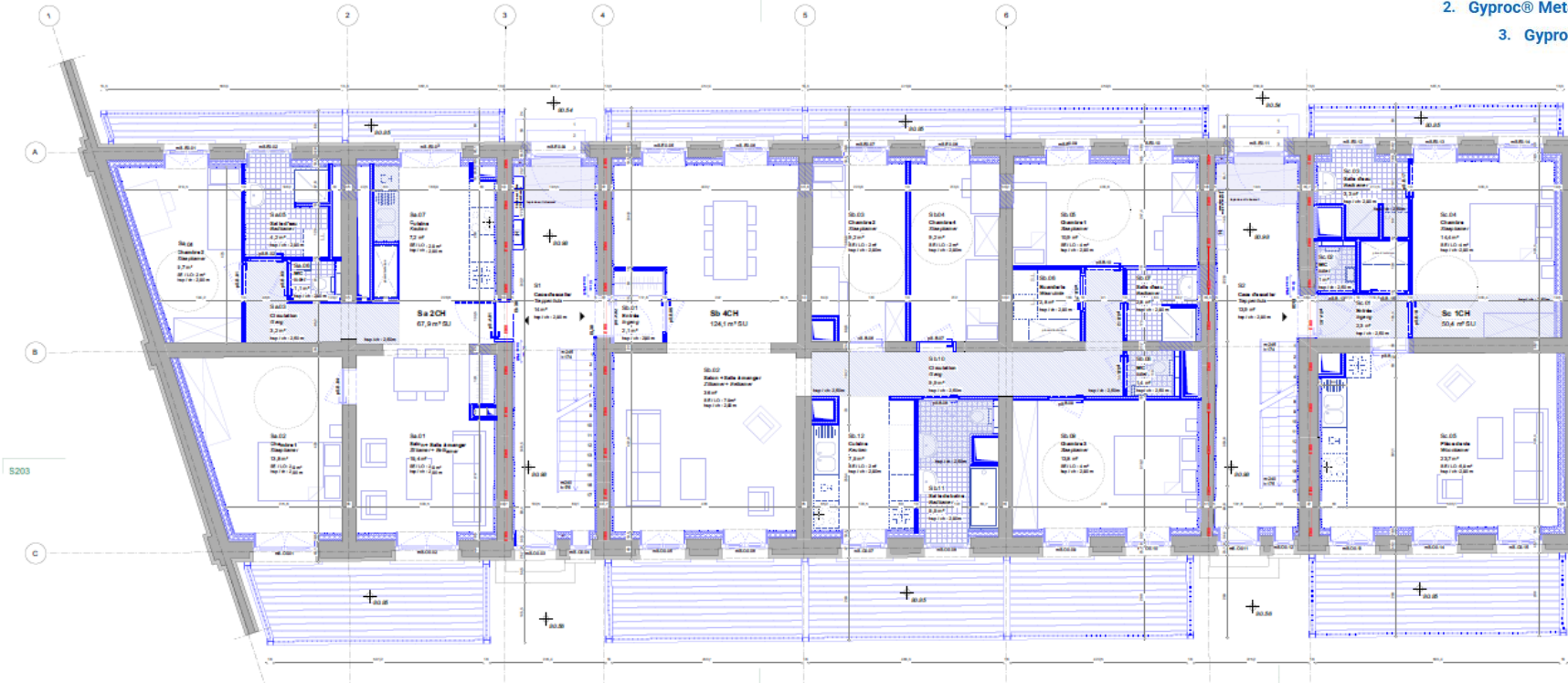


Het principe van een circulair wandstelsel

1. Gyproc® Habito®, onze hoogwaardige gips(karton)plaat
2. Gyproc® Metal Stud® of de JUUNOO verstelbare modules
3. Gyproc® LOOPD® voegband en voegmiddel

© Gyproc

Circulair wandstelsel werd uiteindelijk niet weerhouden bij de uitvoering omwille van de kostprijs



© KADERSTUDIO + Atelier Kempe Thill

Level 2 – CIRC 3

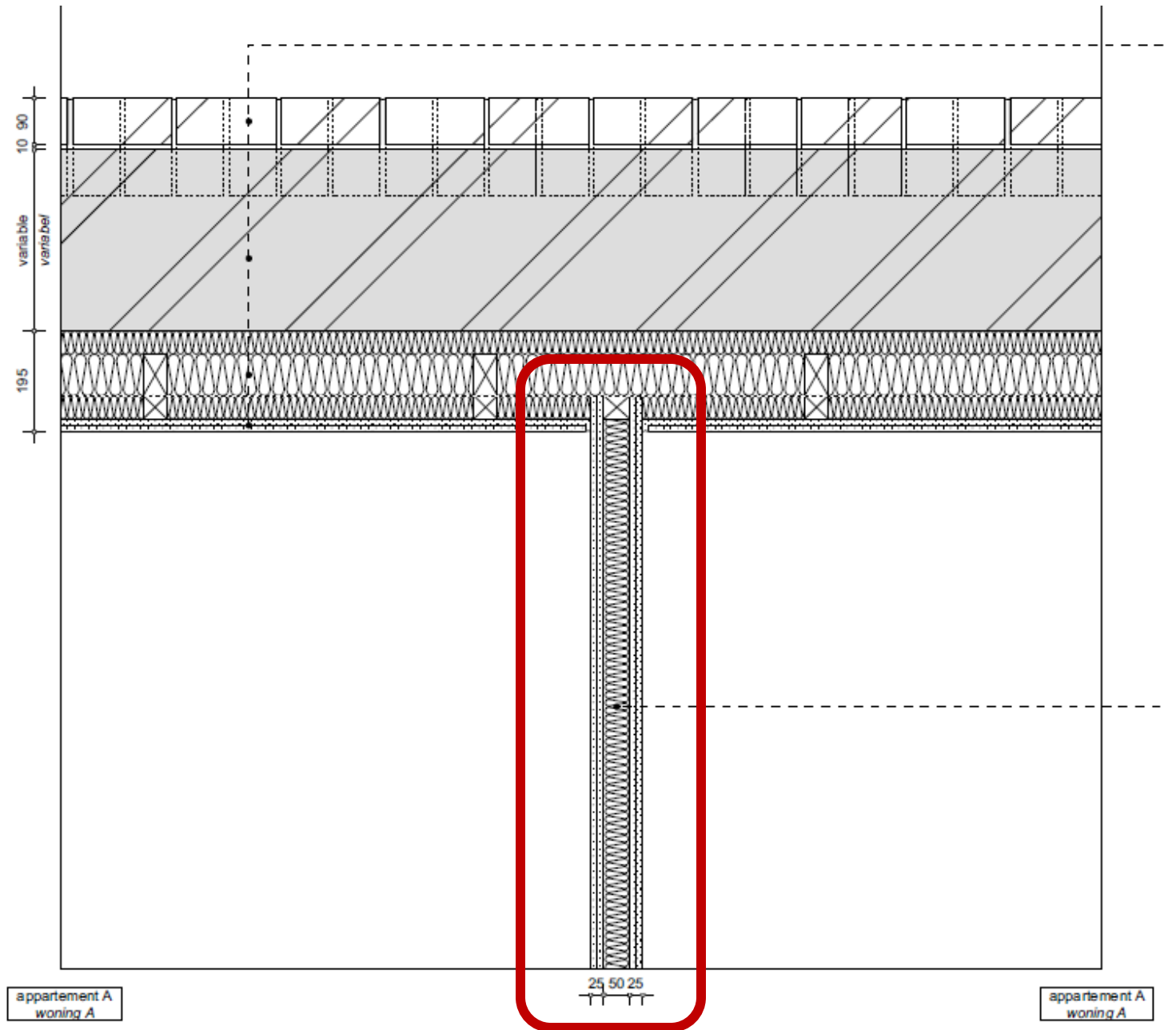
OEFENING

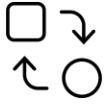


Clos des mariés

Oefening:

- Binnenwand volgens klassieke opbouw van een gipskartonwand:
 - 2 x 12,5 mm gipskarton
 - 50 mm isolatie
 - 2 x 12,5 mm gipskarton
- Vul het tabblad **"selectie"** in
- Vul de checklist in voor niveau **"goed"**
- Vul de overzichtsfile in





CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Tutorial

[Voor meer informatie](#)

CIRC 3 - Technische omkeerbaarheid

Bevordert ontwerpen die demontage en hergebruik van bouwonderdelen mogelijk maken zonder schade.

GRO - CIRC 3 (NL)

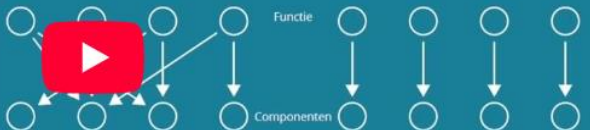
1. ONAFHANKELIJKHEID

Later bekij...

Delen

Integratie

Scheiding



Bekijken op  YouTube

Bron E. Durmisevic © Leefmilieu Brussel

Vragen ?

Contact

Wendy BOSWELL

wendy.boswell@ceraa.be

Jennifer Timmermans

Leefmilieu Brussel