



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

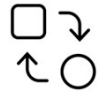
GRO voor Circulair bouwen

Level 2 – CIRC 3 - Technische omkeerbaarheid



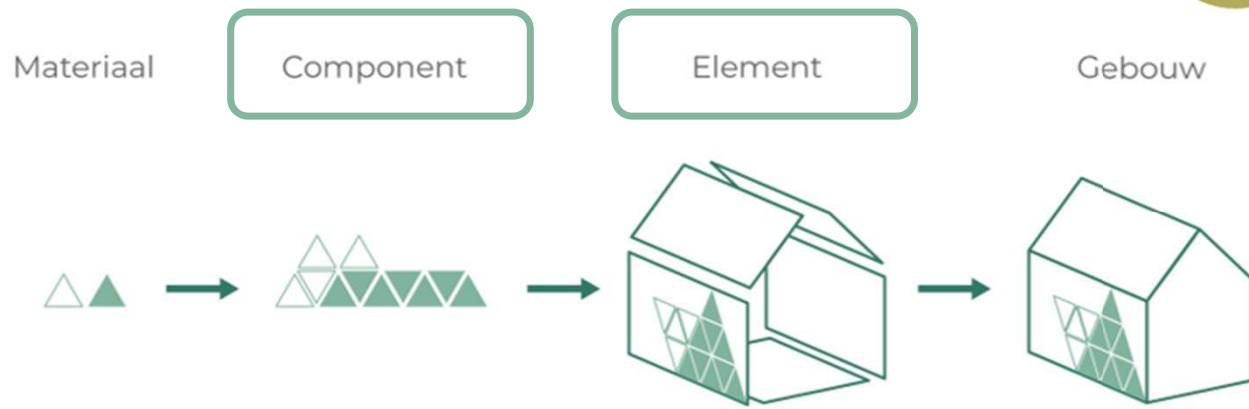
Level 2 – CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Wendy Boswell | CERAA



CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Op componentniveau



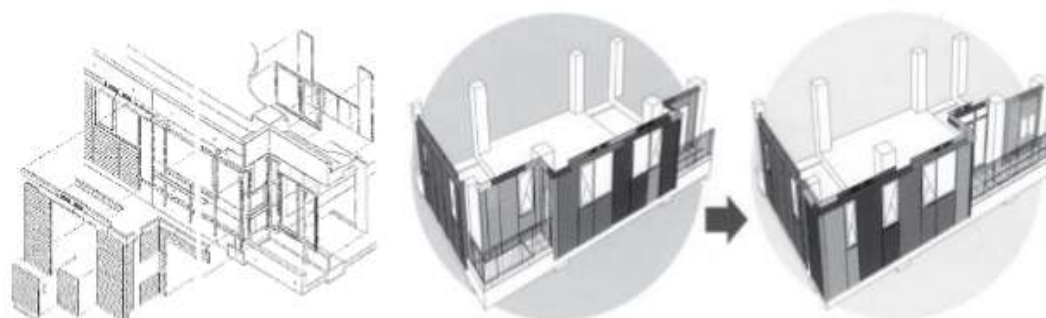
© GRO, gebaseerd op Totem



Op elementniveau

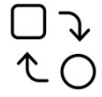
CRD	Climate Responsive Design	 CRD 1
		 CRD 2
		 CRD 3
		 CRD 4
ENE	Energie	 ENE 1
		 ENE 2
HEA	Gezond gebouw	 HEA 1
		 HEA 2
		 HEA 3
		 HEA 4
SOC	Sociale en functionele kwaliteiten	 SOC 1
		 SOC 2
		 SOC 3
CIRC	Circulair bouwen	 CIRC 1
		 CIRC 2
		 CIRC 3
		 CIRC 4
LCC	Beheer en onderhoud	 LCC 1
	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

CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

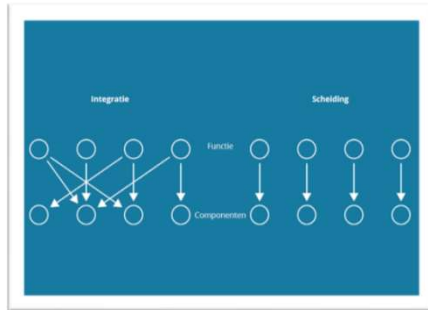


© Drees & Sommer / Dr. Elma Durmisevic

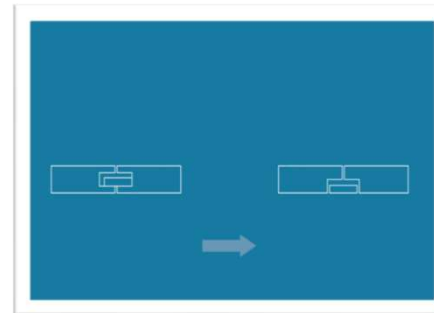
CRD	Climate Responsive Design	 CRD 1-  CRD 2-  CRD 3-  CRD 4-
ENE	Energie	 ENE 1-  ENE 2-
HEA	Gezond gebouw	 HEA 1-  HEA 2-  HEA 3-  HEA 4-
SOC	Sociale en functionele kwaliteiten	 SOC 1-  SOC 2-  SOC 3-
CIRC	Circulair bouwen	 CIRC 1-  CIRC 2-  CIRC 3-  CIRC 4-
LCC	Beheer en onderhoud	 LCC 1-  LCC 2-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



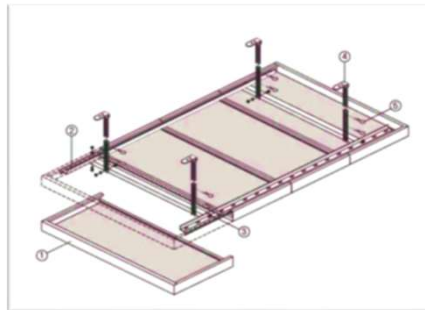
CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid



ONAFHANKELIJKHEID



LOSMAAKBAARHEID



EENVOUD EN
STANDAARDISERING



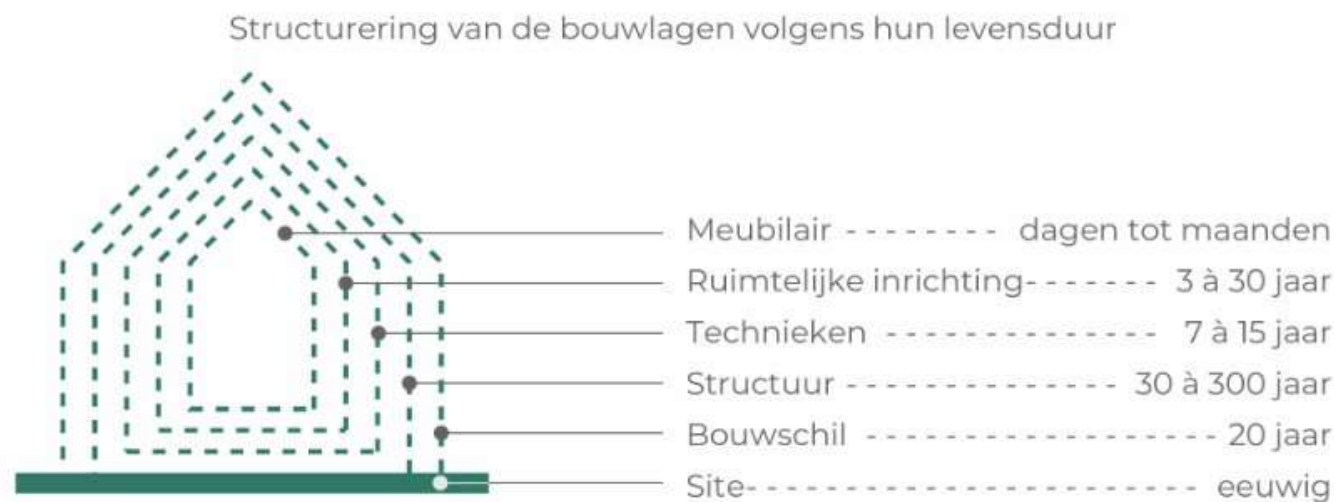
ZUIVERHEID



CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Onafhankelijkheid

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



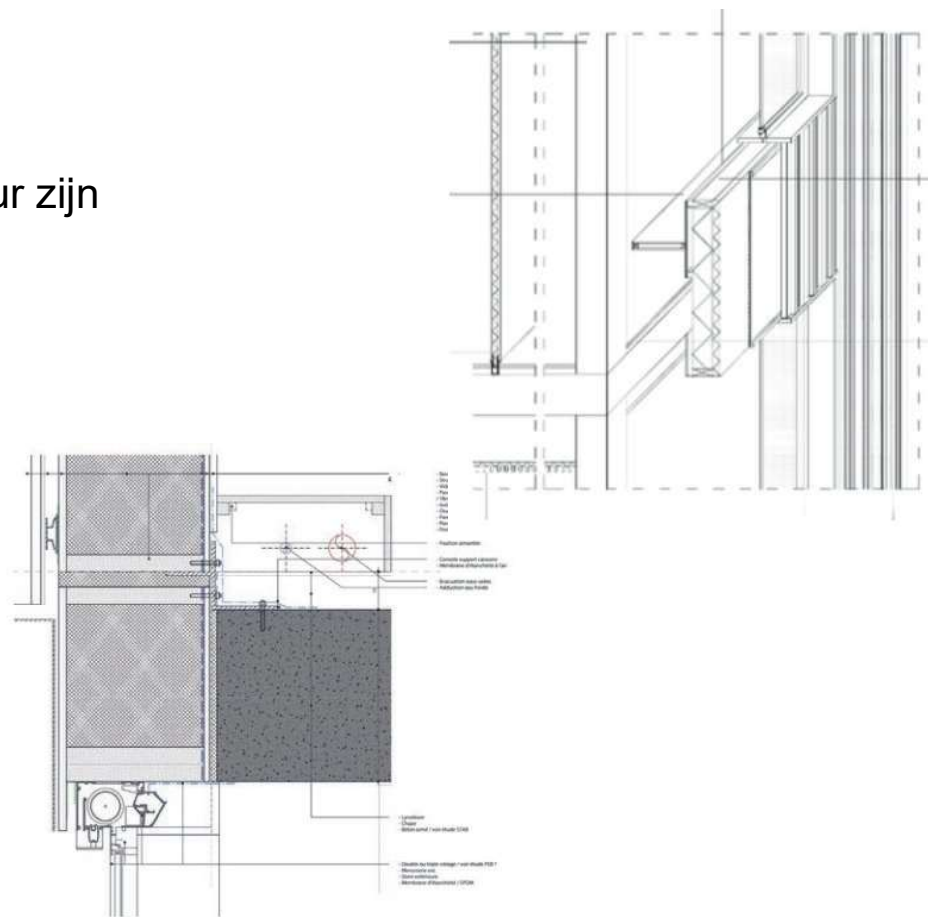
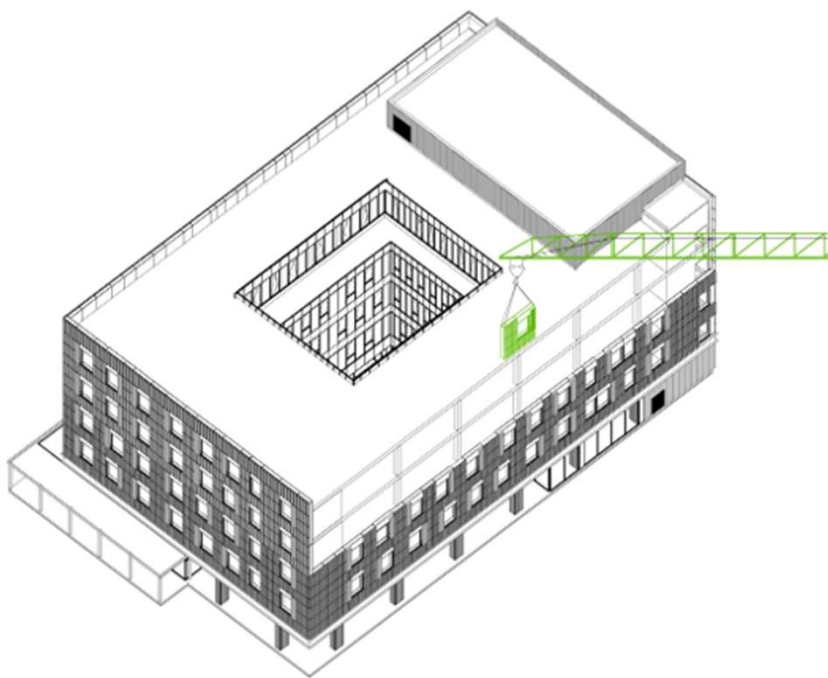
© GRO, gebaseerd op S. Brand



CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Onafhankelijkheid

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



Bracops – bron: archipelago



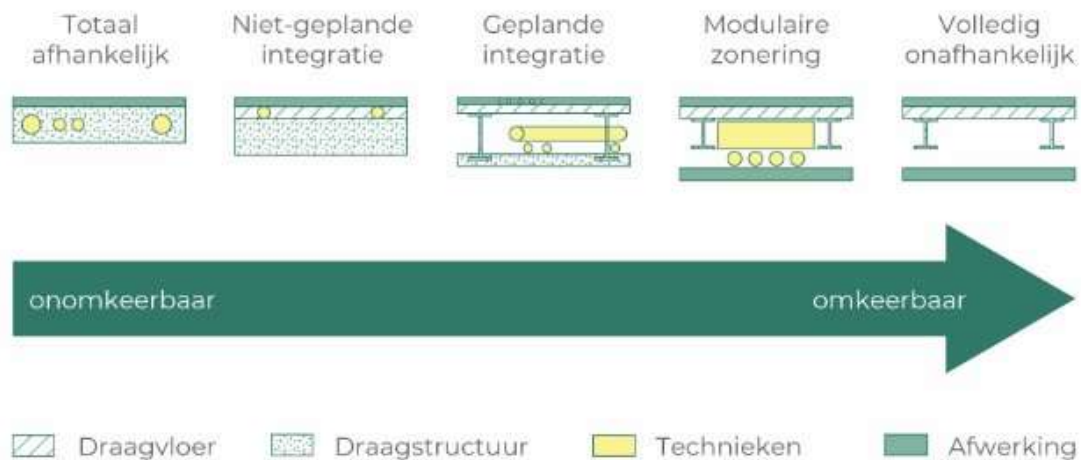
CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Onafhankelijkheid van de technieken

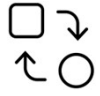
Op welke wijze zijn de technieken van de andere functionele lagen gescheiden ?



© Leefmilieu Brussel



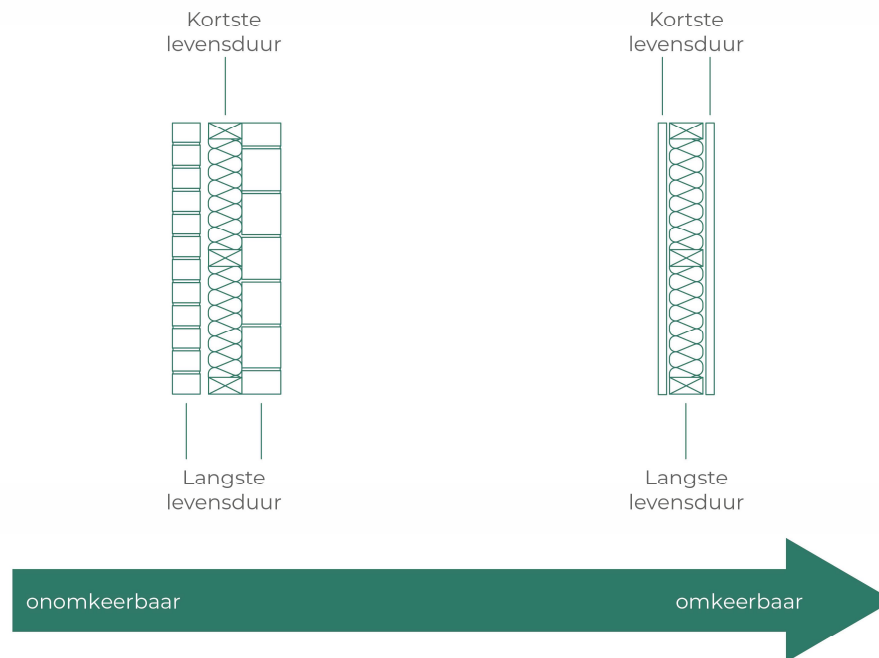
© GRO, gebaseerd op E. Durmisevic



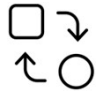
CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Onafhankelijkheid: levensduur

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



© GRO



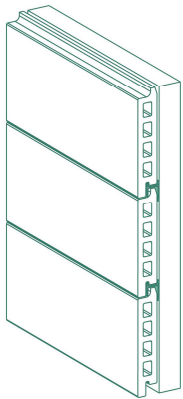
CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Onafhankelijkheid: verbindingen

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

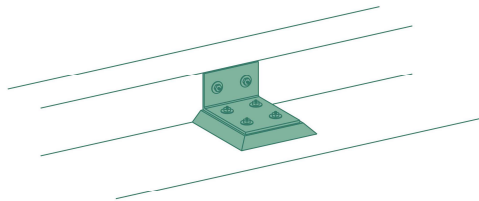
- Op het niveau van de "connector"

Analyse op
componentniveau



Connector tussen
structuur en
gevelafwerking

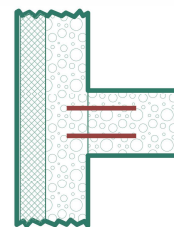
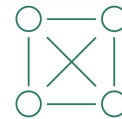
Analyse op
elementniveau



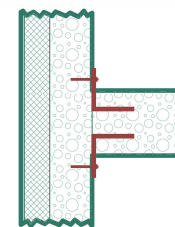
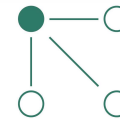
Connector tussen
vloer en buitenwand

© GRC

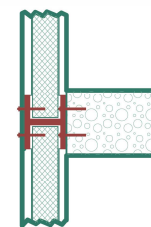
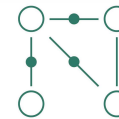
Geen
onafhankelijke
connector



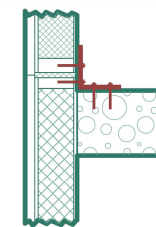
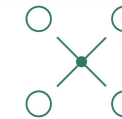
Connector
met meerdere
functies



Connector
op twee
niveaus



Onafhankelijke
connector

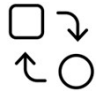


onomkeerbaar

omkeerbaar

© GRO, gebaseerd op E. Durmisevic

GRO

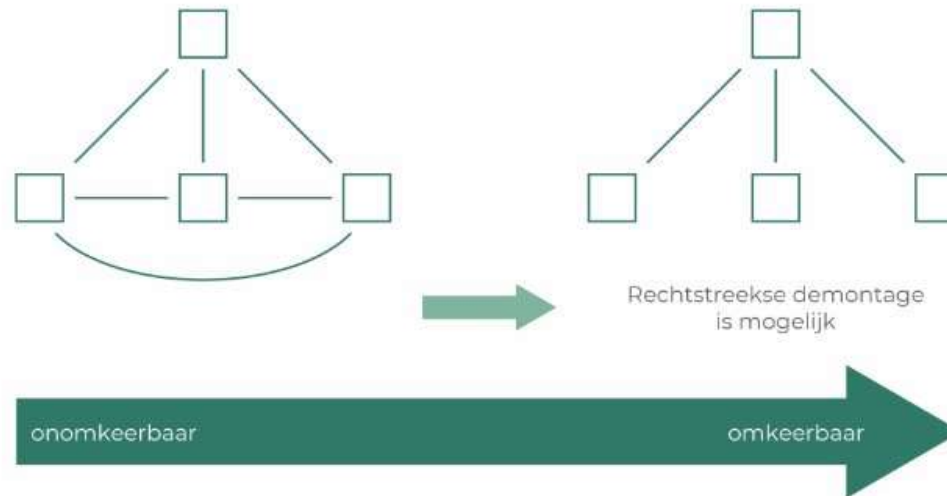


CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Onafhankelijkheid: verbindingen

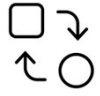
Onderdelen verwijderen, vervangen en aanpassen zonder de integriteit en prestaties van de aanliggende onderdelen te verstoren:

- 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

© GRO, gebaseerd op E. Durmisevic



CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

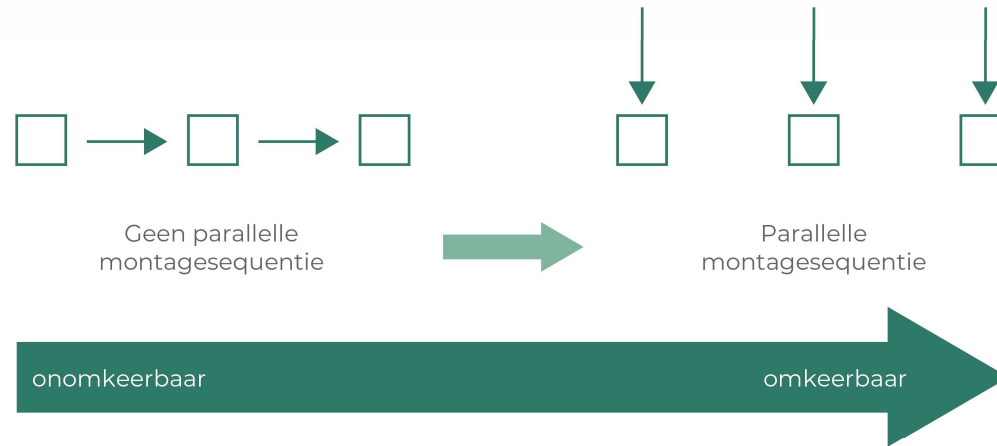
Onafhankelijkheid: verbindingen

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

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

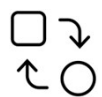


© Denis Rodionov / Getty images Plus



De montagevolgorde bepaalt de complexiteit van elke toekomstige transformatie of deconstructie

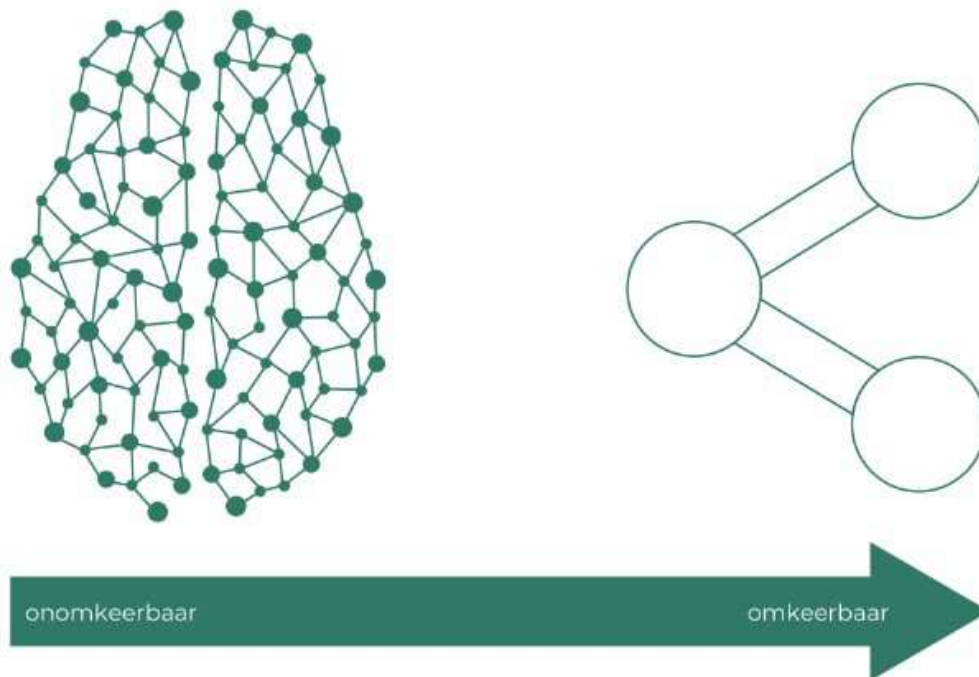
© GRO, gebaseerd op E. Durmisevic



CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

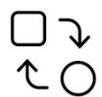
Onafhankelijkheid: verbindingen

Het aantal verbindingen beperken



© GRO

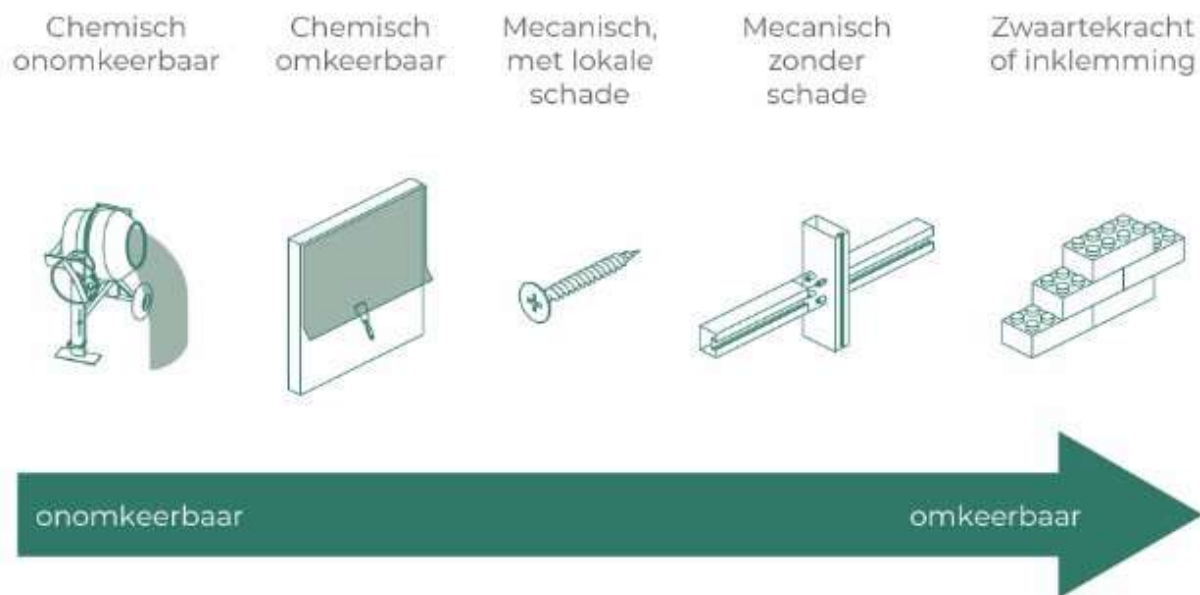
GRO



CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

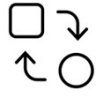
Losmaakbaarheid: verbindingen

Wat is de aard van de meest voorkomende type verbinding?



© GRO

GRO

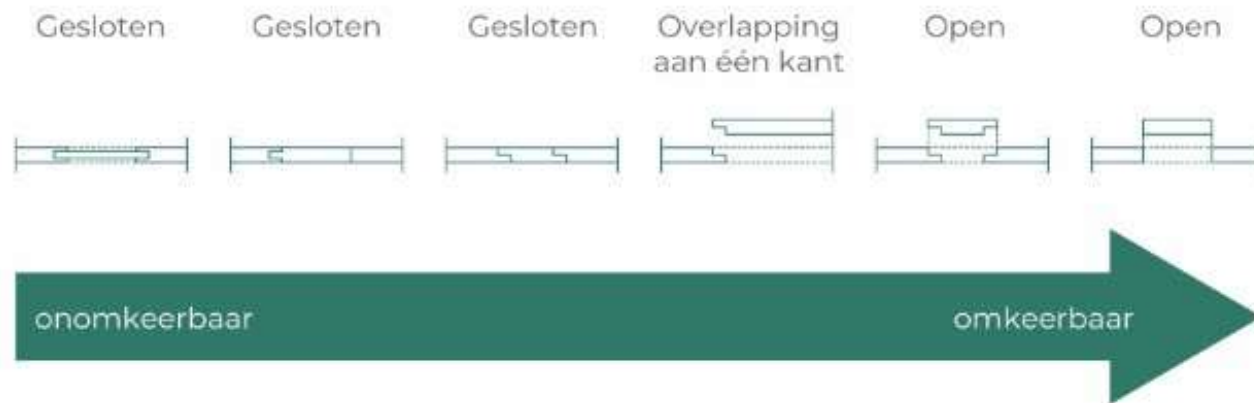


CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

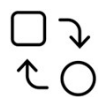
Losmaakbaarheid: verbindingen

Hoe verhouden naburige componenten zich tot elkaar ?

Geometrie van de verbindingen



© GRO, gebaseerd op E. Durmisevic

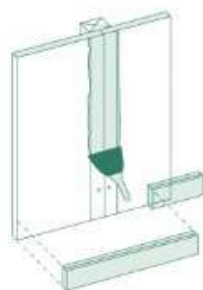


CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

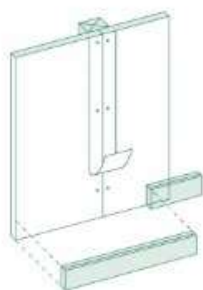
Losmaakbaarheid: verbindingen

In welke mate zijn de verbindingen toegankelijk?

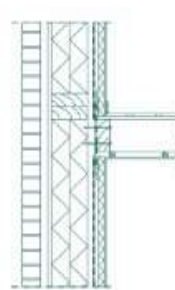
Is er schade bij de demontage?



Ontoegankelijk
(niet herstelbare
schade)



Toegankelijk
(met gedeeltelijk
herstelbare
schade)



Toegankelijk
(met volledig
herstelbare
schade)

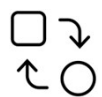


Gemakkelijk
toegankelijk
(zonder schade)



© GRO

GRO

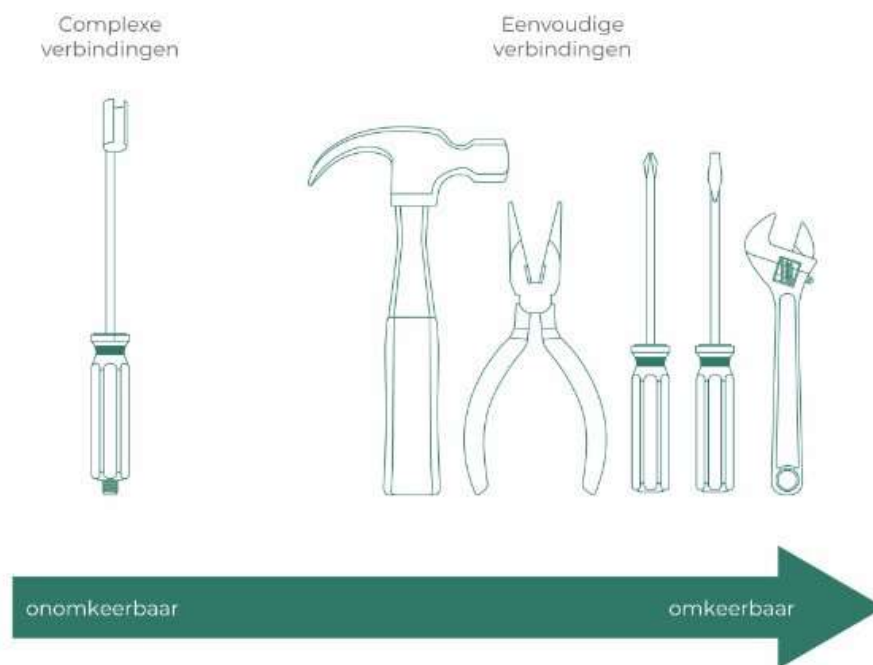


CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

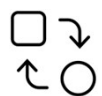
Losmaakbaarheid: verbindingen

Zijn de verbindingen eenvoudig en snel te demonteren?

Zijn er speciale instrumenten nodig voor de demontage?



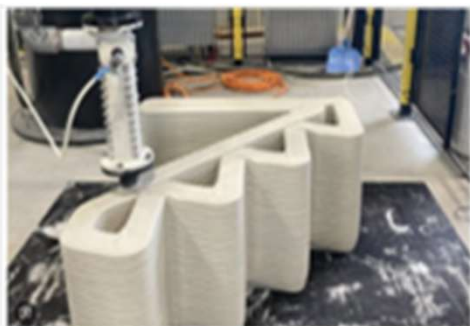
© GRO



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

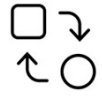


Courant



onomkeerbaar

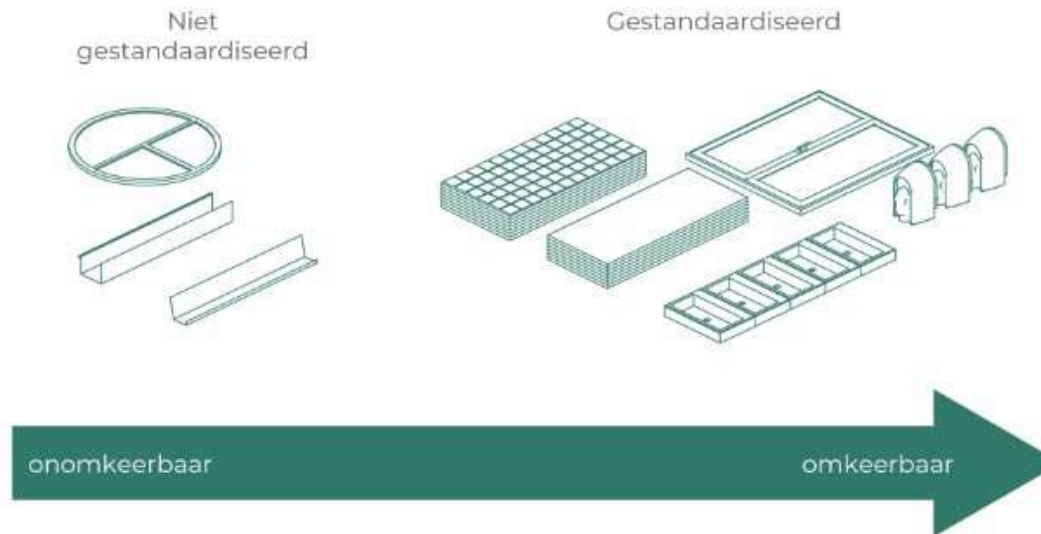
omkeerbaar



CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Eenvoud en standaardisering:

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



© GRO

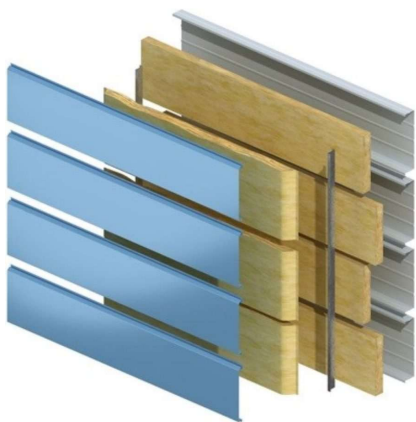
GRO



CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Zuiverheid: homogeniteit

Het gebruik van composieten (samengestelde / heterogene materialen) vermijden



Traditionele opbouw met minerale wol



Sandwichpaneel

Bron: Kingspan



Offices Eurabo Ronse © marblemoon



CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

DOCUMENTEN



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

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-

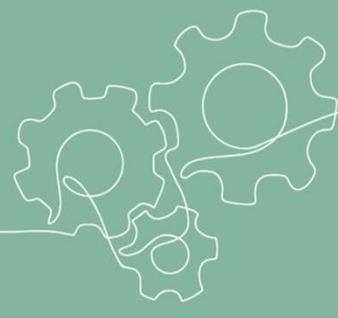


CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

CIRC Circulair bouwen

Maak volgende keuzes:

Projectnaam	Clos des mariés
Gewest	Brussel
Procedure	Klassieke procedure
Fase	Voorontwerp



 Vlaamse overheid  Walonie service public SPW  Groenland  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	

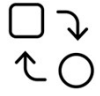
Analyse van het potentieel voor ontmanteling en hergebruik op elementniveau

(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

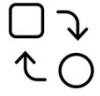
 klik voor minder details

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

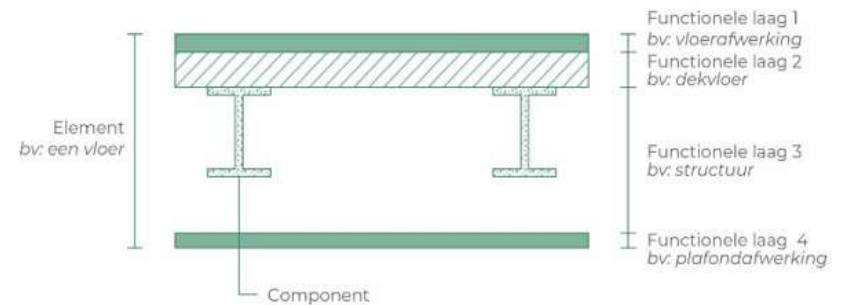
Beschrijf de opbouw van het element

Analyse van het potentieel voor ontmanteling en hergebruik op componentniveau

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

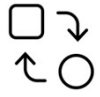
Beschrijving van de opbouw van het element:

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

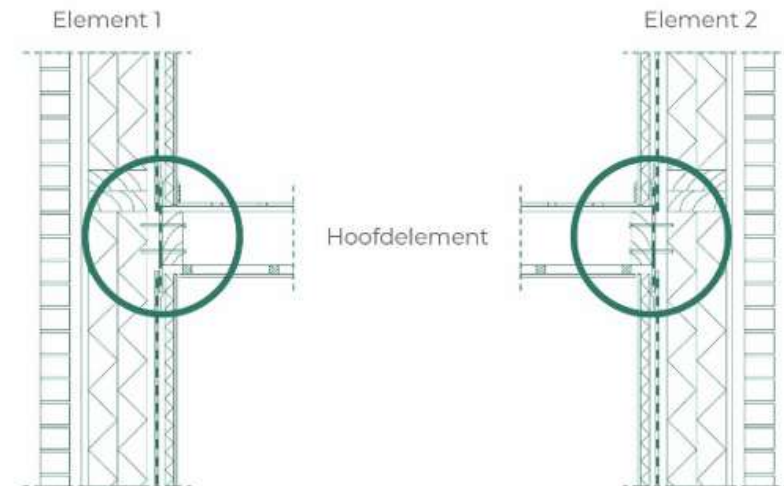
Selecteer de elementen waarmee het hoofdelement verbonden is

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

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



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

© GRO

GRO



CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

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 Proefniveau Geen punten Lijst Level 2 in lijn met Level 1?								
Beoordeling			Analyse op componentniveau			Analyse op elementniveau		
uitstekend Alle componenten van het element kunnen ontmonteld en hergebruikt worden.			Goed			Beter		
beter Alle componenten van het element kunnen ontmonteld en hergebruikt worden.			Vandafwerking	Vandafwerking	Technische installaties	Isolatie	Structuur	
goed De componenten van de afwerking en de technieken van het element kunnen ontmonteld en hergebruikt worden.			Niet voldaan	Niet voldaan	Voldaan	Voldaan	Voldaan	



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	

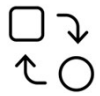
< > **Start** Handleiding Projectspecifiek Globaal overzicht LEVEL 1 LEVEL 2-VO LEVEL 2-DO LEVEL 2-AA LEVEL 2-OP Bewijs +

Level 2 – CIRC 3 – Technische omkeerbaarheid

Wendy Boswell & Mieke Vandenbroucke | CERAA

OEFENING

Level 2 – CIRC 3 - OEFENING



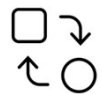
Clos des mariés



© Kader Studio + Atelier Kempe Thill

Level 2 – CIRC 3

OEFENING



Clos des mariés

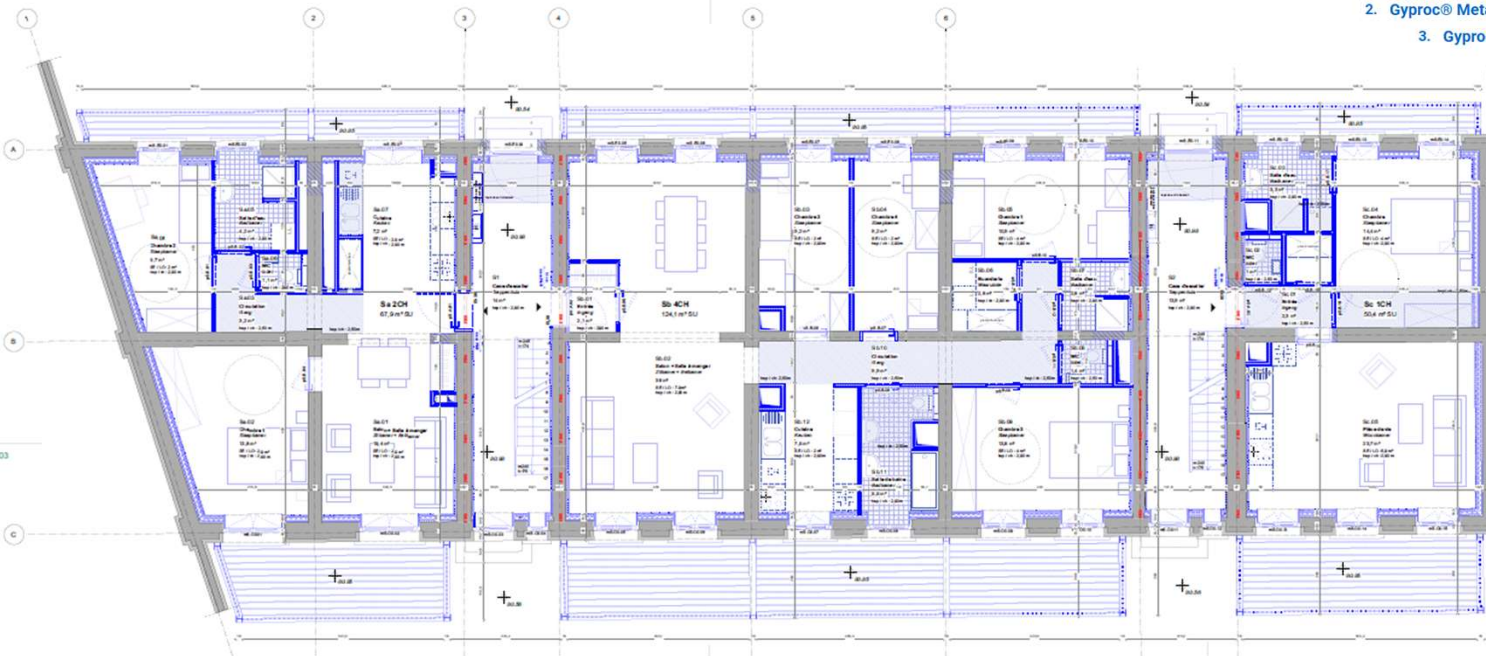


Het principe van een circulair wandsysteem

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 wandsysteem werd uiteindelijk niet weerhouden bij de uitvoering omwille van de kostprijs



© KADERSTUDIO + Atelier Kempe Thill

Level 2 – CIRC 3

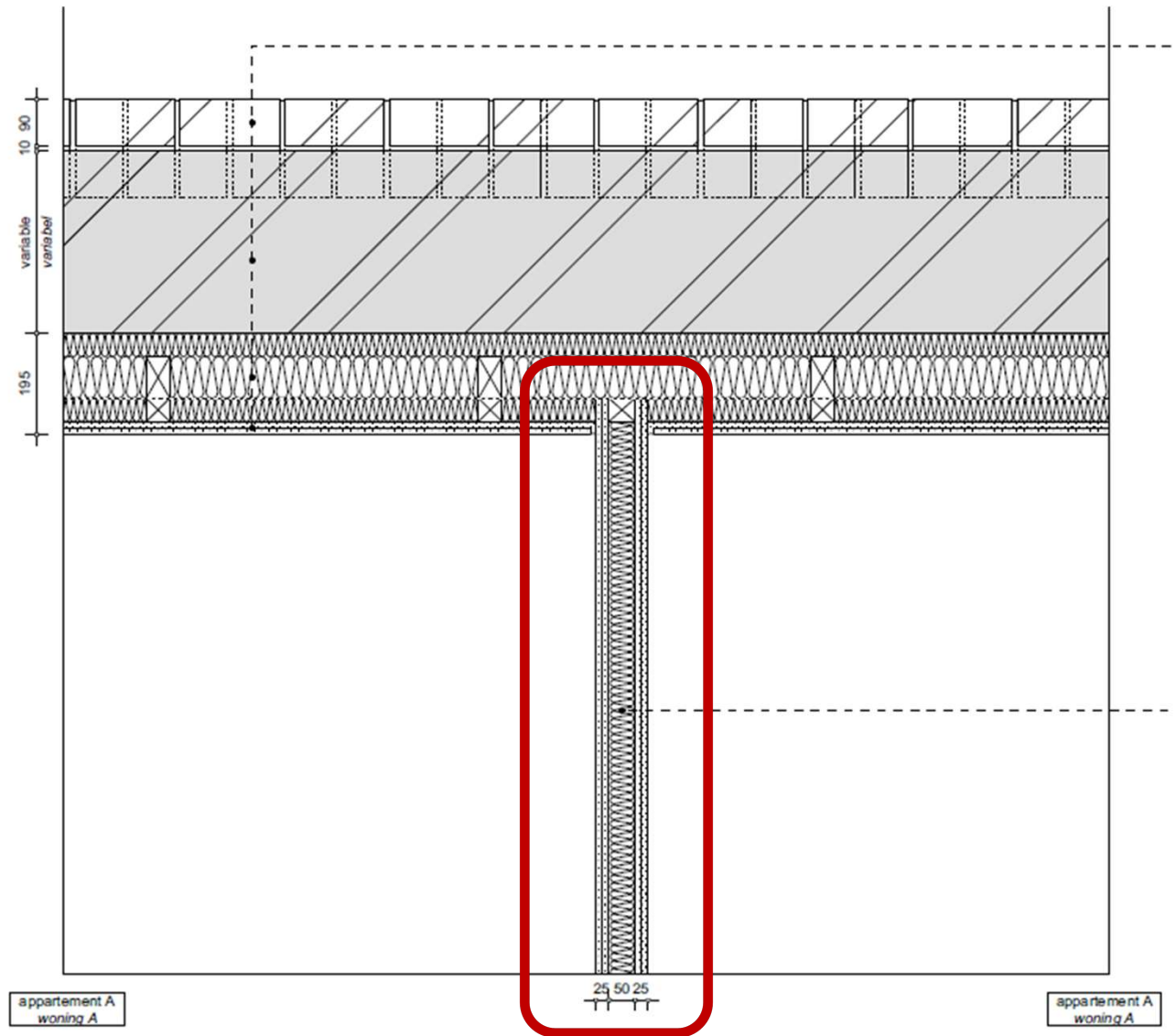
OEFENING



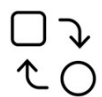
Clos des mariés

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



© KADERSTUDIO + Atelier Kempe Thill



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)

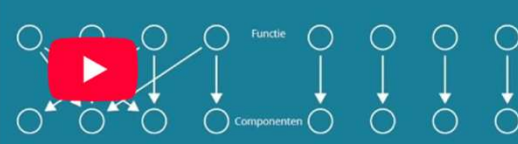
1. ONAFHANKELIJKHEID

Later bekij...

Delen

Integratie

Scheiding



Bekijken op  YouTube

Bron: E. Durmisevic © Leefmilieu Brussel

Vragen ?



Contact

Wendy BOSWELL

wendy.boswell@ceraa.be

Mieke VANDENBROUCKE

mieke.vandenbroucke@ceraa.be

